



Govern de les Illes Balears
Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori

Direcció General de Recursos Hídrics

"REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS SOBRE CONSUMO Y GESTIÓN DE AGUA, EN UNA SERIE DE SECTORES PRODUCTIVOS Y DE SERVICIO SANITARIO EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LES ILLES BALEARS, 2010-2012".



MAYO 2012

Realizado por:

Gabriela M. UBALDI

Lic en Biología. Col: N°
Administradora Balear de Planificación Medioambiental S.L.

Juan SALGUERO MARTÍNEZ

Lic. en Biología. Col. N° 18.734-B

Director de los trabajos:

Alfredo BARÓN PÉRIZ

Jefe de Servicio de Estudios y Planificación



Mallorca – Mayo 2012 –

ÍNDICE

PRÓLOGO	1
1. LA SITUACIÓN ACTUAL DEL AGUA EN LAS ISLAS BALEARES	2
1.1. RECURSOS DISPONIBLES	2
1.1.1. RECURSOS SUPERFICIALES	4
1.1.2. RECURSOS SUBTERRÁNEOS.....	6
1.1.3. INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO.....	8
1.2. USOS Y DEMANDAS	10
1.2.1. ABASTECIMIENTO URBANO.....	13
1.2.1.1. USO ACTUAL	13
1.2.1.2. DEMANDA FUTURA	17
1.2.1.3. PROBLEMAS EXISTENTES Y PREVISIBLES	18
1.2.2. USOS AGRÁRIOS.....	20
1.2.2.1. AGRICULTURA	20
1.2.2.2. GANADERÍA	25
1.2.3. AGROJARDINERÍA	27
1.2.3.1. USO ACTUAL	27
1.2.3.2. DEMANDA FUTURA	27
1.2.4. INDUSTRIA.....	28
1.2.4.1. USO ACTUAL	28
1.2.4.2. DEMANDA FUTURA	30
1.2.4.3. PROBLEMAS EXISTENTES Y PREVISIBLES	31
1.2.1.3. PROBLEMAS EXISTENTES Y PREVISIBLES	18
1.3. EL APROVECHAMIENTO DEL AGUA. ASIGNACIÓN DE RECURSOS	32
1.4. ASPECTOS ECONÓMICOS GENERALES EN LAS ISLAS BALEARES	53
1.4.1. SECTOR PRIMARIO	57
1.4.2. SECTOR SECUNDARIO.....	59
1.4.3. SECTOR TERCIARIO.....	63
2. EL MODELO DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS EN ISLAS BALEARES	65
2.1. MARCO LEGAL	65
2.2. PRINCIPIOS Y FINALIDAD DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO	70

2.3. RECUPERACI3N DE COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA	75
3. LA GESTI3N DEL AGUA COMO ESTRATEGIA	77
4. LA GESTI3N DEL AGUA EN LA EMPRESA	78
5. PRECIO DE LOS SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO	83
6. EL CONSUMO DEL AGUA EN LA EMPRESA	77
7. LA ECOAUDITORIA DEL AGUA. EXPERIENCIA PRÁCTICA	105
7.1. INTRODUCCI3N	105
7.2. ANTECEDENTES METODOL3GICOS.....	108
7.3. MODELOS PARA LA REALIZACI3N DE AUTO-AUDITORIAS.....	111
7.3.1. SECTOR HOTELERO	112
7.3.2. SECTOR DE PUERTOS Y CLUBES NÁUTICOS	120
7.3.3. SECTOR CLUBES DE GOLF	131
7.3.4. SECTOR SANITARIO.....	141
7.3.5. SECTOR POLIGONOS INDUSTRIALES.....	151
8. AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA	159
8.1. INTRODUCCI3N	159
8.2. GUÍAS PRÁCTICAS DE AHORRO EN LOS DIFERENTES SECTORES.....	161
8.2.1. SECTOR HOTELERO	162
8.2.2. SECTOR DE PUERTOS Y CLUBES NÁUTICOS	184
8.2.3. SECTOR CLUBES DE GOLF	208
8.2.4. SECTOR SANITARIO.....	230
8.2.5. SECTOR POLIGONOS INDUSTRIALES.....	250
9. BIBLIOGRAFIA	269

PR3LOGO

La "sostenibilidad" en la gesti3n del agua es uno de los retos de mayor envergadura a los que se enfrentan tanto las administraciones p3blicas como la ciudadan3a. Una de las herramientas m3s eficaces para avanzar en su b3squeda son las eco-auditor3as del agua.

Las eco-auditor3as de agua son instrumentos de gesti3n participativos y din3micos, que permiten conocer las pr3cticas ambientales existentes en un entorno determinado (instalaciones p3blicas, edificios, espacios verdes...), y dise1nar estrategias eficaces que introduzcan mejoras significativas en la gesti3n integral del agua en ese 3mbito. Para alcanzar este objetivo, se ha de seguir un m3todo que incluya la evaluaci3n sistem3tica, peri3dica y objetiva de la eficiencia del sistema, documentando debidamente el proceso.

Estas herramientas, que si se desarrollan correctamente, se convierten en instrumentos perfectamente ajustados a las condiciones y necesidades del entorno que tienen como objeto, permiten identificar primero, y controlar despu3s, todos aquellos puntos cr3ticos del sistema, corrigiendo anomal3as y deficiencias, y mitigando usos inapropiados. Adem3s, el motor de los cambios precisos para acercar la realidad de la gesti3n a un modelo sostenible, proviene de todas y cada una de las personas involucradas en este proceso de mejora, por lo que 3ste se beneficia de las ventajas que aporta la participaci3n individual y ciudadana.

En ocasiones, las eco-auditor3as de agua no son por s3 mismas capaces de optimizar los consumos y modos de empleo del agua, sino que necesitan de acciones complementarias, por lo que a lo largo del proceso, se han desarrollado Experiencias de Referencia adicionales que complementan estas herramientas. Es el caso particular de las herramientas de informaci3n para la gesti3n sostenible del agua, como los sistemas informatizados de control y alarma de las redes de abastecimiento locales, que proporcionan informaci3n detallada acerca de los consumos y funcionamiento de la red en tiempo real, especialmente valiosa en las fases de diagn3stico y

seguimiento, y que implican un conocimiento detallado de la estructura de la misma y de su eficiencia a lo largo de su vida 3til.

Adem3s, para los proyectos e infraestructuras de nueva creaci3n, el uso del agua debe racionalizarse desde la propia concepci3n del proyecto, de modo que la situaci3n de partida en la que se fundamente la eco-auditor3a de agua posterior sea favorable. La herramienta en estos casos basa su campo de aplicaci3n en el seguimiento de la eficiencia del sistema, aunque no debe perder de vista posibles situaciones imprevistas en la fase de funcionamiento de la infraestructura, o desajustes causados por la obsolescencia del sistema.

I. INTRODUCCI3N

1. LA SITUACI3N ACTUAL DEL AGUA EN LAS ILLES BALEARS

En los siguientes p3rrafos se lleva a cabo una descripci3n sobre las circunstancias y situaci3n actual de las aguas en las Baleares desde un punto de vista b3sicamente descriptivo, con el objeto de dar a conocer la cantidad y calidad de los recursos h3dricos existentes actualmente, as3 como las diferentes presiones a las que est3n sometidas las diversas masas de agua de la Demarcaci3n.

De esta manera, se identifican los factores relevantes del sistema h3drico de las Baleares, proporcionando una visi3n actual del entorno, identificando as3 su problem3tica tanto actual como potencial.

1.1. RECURSOS DISPONIBLES

El concepto recurso se aplica, en sentido estricto, 3nicamente a bienes o cosas que de alguna forma sean renovables, es decir, que su explotaci3n no suponga consumir las reservas, o en el caso de que se consuma una parte de 3stas, exista un mecanismo posteriormente que permita reponerlas. En el caso del agua, que forma parte del ciclo h3drico, casi siempre se produce una reposici3n de las reservas, aunque quiz3 muy diferenciada en el tiempo

(per3odos con recarga muy peque1a seguidos de otros con mayores entradas, ya sea en un ciclo estacional y/o plurianual).

La consideraci3n del agua como recurso, remite a su percepci3n como algo que puede desempe1ar distintas funciones, pero 3stas han de entenderse en sentido amplio. Est3 claro que las funciones del agua m3s obvias son aquellas que se refieren a su posibilidad de utilizaci3n por la humanidad para distintos usos, pero estas funciones en sentido estricto no agotan otras funcionalidades quiz3 menos perceptibles, pero que resultan ser importantes; es el caso de las funciones ambientales (soporte de ecosistemas, medio receptor, transporte,...).

Un aspecto que incide de manera muy importante en la disponibilidad de recursos es la gesti3n del sistema de explotaci3n, es decir, el conjunto de normas y reglas de actuaci3n sobre los elementos naturales y las obras e instalaciones de infraestructuras hidr3ulicas que transforman el r3gimen de los recursos naturales para adaptarlos a la satisfacci3n de las demandas o para evitar riesgos naturales.

El Plan Hidrol3gico de las Illes Balears (PHIB) considera como recursos disponibles de cada sistema de explotaci3n y de cada masa de agua la cantidad de agua que es posible suministrar a la demanda, habida cuenta de las limitaciones impuestas por las infraestructuras existentes, por los objetivos de calidad, medioambientales y de sostenibilidad establecidos en el propio Plan y por las reglas o normas de explotaci3n que se deriven de la normativa vigente.

Por ello, el principal objetivo de una gesti3n integrada y sostenible, es el considerar el uso de todos los recursos h3dricos disponibles de la manera m3s eficiente. Ello requiere priorizar cada uno de ellos de acuerdo con sus caracter3sticas y sus potenciales, bas3ndonos no s3lo en criterios econ3micos, sino tambi3n en criterios de sostenibilidad; esto es con el objetivo de recuperar los ecosistemas acu3ticos ya que este 3ltimo objetivo representa la mejor garant3a de suficiencia y calidad del recurso.

En el Mediterr3neo, los recursos h3dricos dependen en gran medida de las precipitaciones y 3stas varían tanto a lo largo del a3o, como en secuencias hiperanuales. La gesti3n h3drica ha de adaptarse a este car3cter c3clico para ser sostenible y se deben gestionar los diversos recursos disponibles teniendo en cuenta dichas oscilaciones.

El conocimiento de la cantidad de los recursos disponibles hace necesaria la medici3n de flujos y almacenamientos del agua mediante redes de medida. Estas redes de medida son el elemento b3sico para la cuantificaci3n de los recursos h3dricos y tienen como objetivo fundamental suministrar informaci3n sobre el estado y evoluci3n de los mismos.

Entre los recursos h3dricos en su presentaci3n natural, se diferencian los convencionales y los no convencionales. Los recursos h3dricos convencionales son lo que pueden ser utilizados para atender demandas y requerimientos ambientales bien de forma directa, bien previo tratamiento convencional. Suelen presentarse en forma superficial o subterráneos y son b3sicamente renovables ligados a la precipitaci3n.

Los recursos h3dricos no convencionales s3lo pueden ser utilizados para atender requerimientos ambientales, con un tratamiento previo m3s complejo que puede ser considerado menos convencional. Es el caso de las aguas residuales depuradas, de las aguas salobres y fundamentalmente, aguas de mar que pueden convertirse en recursos h3dricos convencionales mediante proceso de desalinizaci3n.

A continuaci3n, se analizan los diferentes recursos existentes en las Baleares.

1.1.1. Recursos Superficiales

En las Islas Baleares no existen pr3cticamente cursos superficiales continuos. Los torrentes permanecen secos la mayor parte del a3o, las aportaciones son muy discontinuas y directamente relacionadas con el r3gimen pluviom3trico

En la isla de Mallorca, existe una gran variabilidad de las aportaciones naturales, tanto de las medias m3ximas y m3nimas como de las unitarias. Los recursos naturales potenciales estrictamente superficiales se han evaluado en unos 95 hm³/año. En Menorca y Eivissa, se estiman unas aportaciones de unos 26 hm³/año, con lo que los recursos superficiales totales ascenderían a 121 hm³/año.

Sin embargo, aparte de los regadíos tradicionales, la única regulaci3n existente es la de los embalses de Cúber y Gorc Blau en Mallorca que se utilizan para el abastecimiento de Palma y Calvià y cuya disponibilidad media se ha cifrado en 7.2 hm³/año.

Estos dos grandes embalses, con capacidades m3ximas de 6,9 y 5,9 hm³ respectivamente, son producto de un proyecto de aprovechamiento hidroeléctrico de la Sierra Norte que nació en 1959, culminando su construcci3n en 1971, transformándose luego en uno de los elementos de abastecimiento de la Bahía de Palma.

RECURSOS SUPERFICIALES		
	Naturales	Utilizables
Mallorca	95	7.2
Menorca	18	0
Eivissa	8	0
Formentera	0	0
Baleares	121	7.2

Finalmente, en relaci3n al aprovechamiento de los recursos hidr3ulicos de la Sierra de Tramuntana, no hay que olvidar la conducci3n de Sa Costera, que ha permitido conectar el municipio de S3ller con la arteria transversal de la isla de Mallorca. Este proyecto, inaugurado a principios del año 2009, canaliza el agua procedente de la fuente del mismo nombre, que antes

vertía al mar, para conducirla mediante un tramo de conducci3n submarina hasta un dep3sito inicial en el puerto de S3ller. Desde aqu3, impulsa el agua hacia un dep3sito regulador situado en S3ller, el cual permite suministrar agua a este municipio y a los de Fornalutx y Deià. Del dep3sito regulador situado en S3ller, el agua se impulsa hasta las instalaciones de EMAYA, situadas en Son Pax, a la entrada de Palma de Mallorca.

El caudal medio estimado es de 40.000 m³/día, lo que supondr3a unos 14 Hm³/año, si bien hay dispersi3n de un año a otro, en funci3n de la climatolog3a.

1.1.2. Recursos Subterráneos

Las aguas subterráneas satisfacen una porci3n importante de las demandas de las Baleares. Los recursos subterráneos potenciales se obtienen a partir del valor de las entradas de agua en cada una de las masas de agua subterránea. Sin embargo no todos ellos son utilizables ya que hay que reservar los caudales ecol3gicos entendidos como recarga natural de los ecosistemas acuáticos y como flujo m3nimo necesario al mar para contrarrestar la intrusi3n marina.

Los porcentajes de infiltraci3n son del 20.5% en Mallorca, 25.5% en Menorca, 15% en Ibiza y 18% en Formentera. Adem3s de la infiltraci3n, como componente principal de la recarga, entre las entradas tambi3n se considera la diferida a los cursos fluviales, el retorno de riegos y las p3rdidas en las redes urbanas, tal como se observa en la tabla adjunta.

	ENTRADA (Hm ³ /a)								TOTAL
	LLUVIA	C.F.	RETORNO RIEGOS	P3RDIDAS REDES	OTRA MAS	AGUAS RESID.	CONSUMO RESERVAS	DEL MAR	
MALLORCA	308.08	17.45	8.73	10.14	39.21	5.96	1.06	19.95	410.58
MENORCA	64.94	0.00	0.54	2.96	2.77	2.00	0.00	1.58	74.79
EIVISSA	23.80	0.00	0.99	1.58	1.80	0.50	0.09	3.41	32.17
FORMENTERA	3.28	0.00	0.00	0.06	0.10	0.00	0.00	0.40	3.84

De 3stos, los recursos potencialmente utilizables para evitar la sobreexplotaci3n o la salinizaci3n se reducen aproximadamente a 220 Hm³/a. En la tabla siguiente se muestran las salidas a trav3s de las extracciones de aguas subterr3neas, que se han desagregado seg3n los usos a que est3 destinado: abastecimiento humano, regad3o, usos dom3sticos de la poblaci3n diseminada, ganader3a e industrias agropecuarias y venta de agua.

EXTRACCIONES SUBTERR3NEAS (Hm³/a)						
	ABASTECIMIENTO	REGAD3O	DOM3ST.	GANADER3A E INDUSTRIA AGRO.	VENTA DE AGUA	TOTAL
MALLORCA	79.27	81.01	19.18	0.21	0.13	179,8
MENORCA	12.91	5.45	1.76	0.15	0.00	20,3
EIVISSA	7.90	10.11	3.35	0.00	0.00	21,3
FORMENTERA	0.00	0.03	0.53	0.00	0.00	0,56

En base a los balances h3dricos de las masas de aguas subterr3neas, los recursos naturales y utilizables son:

RECURSOS SUBTERR3NEOS		
	Naturales	Utilizables
Mallorca	308,1	179,8
Menorca	64,9	20,3
Eivissa	23,8	21,4
Formentera	3,3	0,6
Baleares	400,1	222,1

1.1.3. Instalaciones de Aprovechamiento

a) Desalaci3n

La desalaci3n del agua del mar es una t3cnica no convencional que permite incrementar las disponibilidades de agua. La producci3n en el a3o 2006 del conjunto de las desaladoras de las Baleares fue de 25,4 Hm³. Por islas, la producci3n se ha repartido 20,25 hm³/a en Mallorca, 4,74 hm³/a en Ibiza y 0,47 hm³/a en Formentera.

En la actualidad se encuentran en funcionamiento 6 desaladoras de agua de mar, de las cuales 3 se ubican en Mallorca, 2 en Ibiza y 1 en Formentera. Para el a3o 2010, est3 prevista la puesta en funcionamiento de otras 4 desaladoras, situadas en Camp de Mar y Alcudia (Mallorca), en Ciutadella (Menorca) y Santa Eulalia (Ibiza), que aportaran una capacidad m3xima anual de 53.000 m³/d3a (19 Hm³/a3o).

La siguiente tabla, refleja las actuales, as3 como las futuras instalaciones de desalaci3n de las Baleares y su producci3n media:

IDAM	Producci3n m3xima	
	m ³ /d	Hm ³ /a
Palma	64.800	23,65
Calvi3	5.500	2,00
Andratx*	14.000	5,11
Ibiza	9.000	3,28
S. Antoni	17.500	6,38
Formentera	4.000	1,46
Alcudia*	14.000	5,11
Ciutadella*	10.000	3,65
Sta. Eulalia*	15.000	5,47
TOTAL	153.800	56,11

* En construcci3n

b) Reutilizaci3n de aguas

Otra t3cnica no convencional de incremento de las disponibilidades de agua es la reutilizaci3n. Las posibilidades de reutilizaci3n est3n directamente relacionadas con las disponibilidades de vol3menes de efluentes tratados, que a su vez dependen del n3mero y capacidad de las estaciones depuradoras existentes.

Seg3n datos del a3o 2006, la utilizaci3n de aguas depuradas para regad3o era de 24 Hm³/a3o de agua regenerada procedente de varias EDAR de las islas, lo que representa aproximadamente un 25% del agua total depurada.

Seg3n datos de la Agencia Balear de l'Aig3a y de la Qualitat Ambiental, se reutiliza parcialmente el agua residual regenerada de 11 EDAR en Mallorca (incluidas las dos de Palma), 4 en Menorca, 1 en Eivissa y 3 en Formentera (particulares).

Por islas, Mallorca es la isla que m3s agua regenerada utiliza, con 19 Hm³/a3o. Adem3s, se utilizan del orden de 7 Hm³/a3o en el riego de campos de golf (19 campos en Mallorca, 1 en Menorca y 1 en Eivissa) y 3 Hm³/a3o para riego de parques y jardines.

Por otra parte, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentaci3n en colaboraci3n con la Conseller3a de Agricultura y Pesca del Govern Balear, tiene en proyecto una serie de actuaciones para poner zonas en regad3o mediante aguas residuales regeneradas, o sustituir en algunos sectores el agua de pozos por estas3s, que permitir3 incrementar el volumen de agua regenerada en 9,03 Hm³/a.

Asimismo, algunos ayuntamientos (Calvi3 y Alcudia) tienen previsto el regad3o de zonas verdes del municipio, con concesiones de aguas procedentes de las depuradoras de los correspondientes t3rminos municipales.

c) Recarga Artificial

La recarga artificial es el conjunto de t3cnicas que permiten, mediante intervenci3n programada e introducci3n directa, inducida o estimulada de agua en un acuífero, incrementar el grado de garantía y disponibilidad de los recursos hídricos y actuar sobre su calidad.

A nivel estatal, la recarga artificial de acuíferos se ha venido utilizando desde hace tiempo para almacenar escorrentías de agua superficial o sobrantes. Sin embargo, en Baleares se ha utilizado hasta ahora en períodos muy concretos.

De hecho, sólo se ha llevado a cabo en el acuífero de S'Estremera con agua procedente de los embalses de Cúber y Gorc Blau, para la recuperaci3n de los niveles piezométricos del acuífero. En el período 1996-2003, se ha filtrado un total de 7,84 Hm³ de agua.

Actualmente se han construido unos pozos específicos, a fin de recargar el acuífero de S'Estremera en épocas húmedas con los excedentes de los embalses de Cúber/Gorc Blau y del agua procedente de Sa Costera, instalaciones en marcha desde enero de 2009.

1.2. USOS Y DEMANDAS

Los recursos hídricos han de contemplarse en primera instancia como un fenómeno natural que puede describirse en los términos físico-químico-biológicos del ciclo hidrológico. Asimismo, sobre estos recursos naturales opera, a su vez, un conjunto de factores que permite contemplarlos bajo la perspectiva de una oferta que puede servir para atender una demanda sometida a ciertas limitaciones para su utilizaci3n, pues como es lógico, no todo recurso natural puede realizar tal funci3n.

La utilizaci3n del agua, en un sentido amplio, puede ser analizada desde dos perspectivas diferentes. Desde la perspectiva puramente económica, utilizar el agua consiste en hacerla útil, emplearla para satisfacer unas necesidades, por lo que constituye un medio de alcanzar unos objetivos de producci3n o de consumo establecidos por un agente económico. Desde la perspectiva

del medio natural, utilizar el agua consiste en transformar sus características mediante acciones que modifican cuantitativa y cualitativamente el ciclo natural y suponen en consecuencia, impactos sobre el medio. Uno de los objetivos de la planificación hidrol3gica es, precisamente, conciliar ambas perspectivas.

Cuando se habla del uso del agua, se hace referencia al hecho material de aplicar una o varias de sus funciones para obtener un determinado efecto. Estas funciones del agua, que son las diferentes aptitudes que le confieren sus propiedades y características físicas, químicas y biológicas, su distribución en el medio natural y sus potenciales energéticos, son diversas. Pueden ser biológicas, ecológicas, técnicas o simbólicas. Ningún otro elemento natural puede sustituir al agua para cumplir la mayoría de estas funciones, lo que le confiere una utilidad absolutamente singular, **sin equivalente alguno**.

Sin embargo, al referirnos a la demanda de agua, se entiende la necesidad de agua para uno o varios usos, siendo precisos para su definición los siguientes datos:

- a) El volumen anual y la distribución temporal de los suministros necesarios, así como las condiciones de calidad exigibles.
- b) El nivel de garantía de los suministros para los diferentes usos.
- c) El consumo bruto, es decir, la porción del suministro que no retorna al sistema hidráulico.
- d) El volumen anual y la distribución temporal del retorno y previsi3n de la calidad previa a cualquier tratamiento.

A diferencia de los recursos naturales que, salvo las incertidumbres de un posible cambio climático natural o antropogénico, se suelen considerar con cuantías estacionarias e invariables a largo plazo, las demandas y consumos de agua son coyunturales y tienen una componente esencialmente temporal, por lo que sus valores siempre han de referirse a una fecha

concreta, lo que debe tenerse en cuenta para la reconstrucci3n de las demandas hist3ricas y la previsi3n de su evoluci3n futura.

El consumo total de agua en las Baleares en el a1o 2006 ascendió a 280 Hm³, consumiendo la isla de Mallorca el 82%, Menorca el 7% y las Pitiüses el 9,8%. La tabla adjunta muestra los usos del agua en las Baleares.

	Mallorca	Menorca	Pitiüses	Islas Baleares
Usos urbanos	106,72	12,91	12,11	132,74
Doméstico y agrojardinería	19,31	1,76	3,88	24,95
Industria	0,80	0,06	0,06	0,92
Agricultura y Ganadería	98,13	6,63	10,21	114,97
Otros	6,39	0,23	0,23	6,85
TOTAL	231,35	21,59	27,49	280,43

Datos en Hm³/a1o

Como se aprecia en la tabla, tanto el sector agrario como los usos urbanos, son los mayores demandantes de agua. Los usos urbanos demandan 132 Hm³/a1o, el 47% del total y abastecen a una poblaci3n equivalente de 1.287.607 habitantes, lo que representa una dotaci3n por habitante equivalente de 277 litros por habitante y día. El sector agrario, con 115 Hm³/a1o representa el 41% del total de demanda del a1o 2006 en las Illes Balears y genera el 1,5% del Producto Interior Bruto (PIB) de las Illes Balears. El rendimiento por m³ de agua consumida en el sector agrario es de algo más de 2 €/m³. Los usos industriales demandan 0,92 Hm³/a1o, lo que supone el 0,3% del total y generan el 5,8% del PIB total de las Illes Balears. El rendimiento por m³ de agua consumida en el sector industrial es de 274 €/m³.

Conviene recalcar que seg3n los datos del a1o 1996, se ha producido una disminuci3n total de 12 Hm³/a en el uso del agua, que se debe fundamentalmente al notable descenso del uso de agua en el sector agrario en Mallorca y Menorca, ya que en los dem3s sectores el uso del agua ha aumentado paralelamente al aumento de la poblaci3n y del PIB.

A continuaci3n se procede a la consideraci3n detallada de cada uno de los usos del agua, as3 como las demandas futuras.

1.2.1. Abastecimiento Urbano

El abastecimiento de agua a las poblaciones es un servicio b3sico incuestionable para la sociedad de nuestros d3as, y de obligada e irrenunciable prestaci3n por los poderes p3blicos. La Ley de Aguas, en su art3culo 58, as3 lo subraya considerando siempre prioritario el uso del agua para esta finalidad.

1.2.1.1. Uso actual

Entre los usos urbanos del agua se diferencian, los usos dom3sticos y los asimilables a estos (definido como usos de la Poblaci3n Residente), y los usos realizados por el sector tur3stico.

El total de agua captada para consumo en las Baleares, incluyendo el sector tur3stico, es de 131,6 Hm³/a, de los cuales, 106,7 Hm³ corresponden a Mallorca, 12,9 Hm³ a Menorca y 13,1 Hm³ a las Piti3ses. Destacar, que si bien el volumen de agua captada por las Piti3ses es de 2,4 Hm³ mayor que el de Menorca, cuando se compara el volumen registrado, la diferencia desaparece, lo que indica a priori, unas p3rdidas en la red de distribuci3n en las Piti3ses mayores que en Menorca.

El agua para abastecimiento de la poblaci3n procede en su mayor parte de la extracci3n de ac3feros (un 75%), pero aun as3 es de destacar el peso cada vez m3s importante de la producci3n de aguas desaladas, que ha pasado de poco m3s de 3 Hm³/a en 1996 a m3s de 25 Hm³/a en 2006, lo

que ya representa aproximadamente un 20% del abastecimiento de la poblaci3n.

	Subterr3neos	Superficiales	Desaladoras	TOTAL
Mallorca	79.27	7.20	20.25	106.72
Menorca	12.91	-	-	12.91
Eivissa	7.90	-	4.74	12.64
Formentera	0.00	-	0.47	0.47
TOTAL	100.08	7.20	25.46	132.74

El volumen de agua utilizado para abastecimiento (descontando los usos industriales y el consumo para agrojardinería) es de 130.09 Hm³/a para los 1.287.669 habitantes equivalentes (1.001.062 habitantes de la poblaci3n estable de Baleares m3s los 286.545 habitantes equivalentes de la poblaci3n flotante). La dotaci3n media resultante se muestra en la tabla adjunta. Destaca por su gran variabilidad entre las islas, entre los casi 300 l/hab/día de Mallorca y los tan solo 200 l/hab/día de Formentera.

	Agua utilizada (Hm³/a)	Habitantes equivalentes	Dotaci3n (l/hab/día)
Mallorca	104,67	961.090	298
Menorca	12,46	120.563	283
Eivissa	15,84	192.343	225
Formentera	1,03	13.611	201
BALEARES	130,09	1.287.607	277

Si se analiza el volumen de agua registrada para el consumo de la poblaci3n residente balear, se observa que el volumen total es de 103 Hm³, de los cuales, 83 Hm³ se registran en Mallorca, 10,2 Hm³ en Menorca y 10,3 Hm³ en las Piti3ses.

A partir del volumen de agua captada y registrada, pueden obtenerse las necesidades diarias de los habitantes equivalentes de cada uno de los municipios de las Baleares. La siguiente tabla, extractada del estudio "Análisis Económico. DMA Baleares" (Mayo 2007), es un resumen por islas de estos volúmenes:

	Agua Captada (l/hab/día)	Agua Registrada (l/hab/día)
Mallorca	314	251
Menorca	321	257
Pitiüses	222	152
Baleares	301	237

Como puede observarse, Mallorca y Menorca presentan una dotaci3n por habitante mucho mayor que las Pitiüses. Este hecho hace pensar, de nuevo, que pueda existir un alto volumen no contabilizado en las Pitiüses.

Por otra parte, el nivel medio de agua perdida por kil3metro de red y día en el conjunto de las islas es de 18,1 m³. Entre las ciudades más representativas, destacan por sus altas pérdidas Calvià, Ciutadella y Sant Josep de sa Talaia con 35,6, 26,6 y 67,1 m³ perdidos por kil3metro y día. En el lado opuesto, es decir aquellos municipios con menores pérdidas, se sitúan Es Castell, Inca y Sant Antoni de Portmany, con 2,8, 8,4 y 7,8 m³ perdidos por kil3metro y día. El municipio de Palma de Mallorca se sitúa cercano a la media balear, al perder en sus redes de distribuci3n 13,4 m³ / km. y día.

Para caracterizar la presi3n que ejerce el sector turístico sobre los recursos hídricos, se analizan los consumos de agua de la actividad turística y del sector del golf.

A partir de las dotaciones por tipo de establecimiento turístico, según establece la Orden de 24 de septiembre de 1992, se han podido obtener para cada una de las islas los siguientes resultados:

	Hm ³	l/turista/día
Mallorca	12,3	223
Menorca	2,0	197
Pitiüses	5,5	204
Baleares	19,7	216

Mallorca es la isla que requiere una mayor dotaci3n de agua, con 12 Hm³ (62% sobre el total), seguida de las Pitiüses con 5,5 Hm³ y Menorca con 2 Hm³.

En t3rminos de litros/turista y día, cabe destacar el dato de Mallorca, con una dotaci3n 7 litros superior a la media de las Baleares. En conjunto, el turista medio de las islas realiza un consumo m3ximo de 216 litros por día.

La dotaci3n municipal m3xima se localiza en Campos, con una dotaci3n de 311 litros por turista y día, mientras que la m3nima se encuentra en Artà, con 171 litros por turista y día.

Si se toman las dotaciones en alta para la poblaci3n flotante establecidas por el Programa Medioambiental de Naciones Unidas (UNEP), de 440 litros por turista y día, y se aplica el grado de eficiencia de la red de distribuci3n, se obtienen las dotaciones en baja, es decir, el consumo real por cada turista.

De esta manera a partir de la dotaci3n en alta y aplicando la eficiencia de la red municipal de distribuci3n de agua, se obtiene una dotaci3n media de agua registrada para la poblaci3n flotante de las Baleares de 336 litros por turista y día, lo que supone un consumo total de la poblaci3n residente de 30,8 Hm³ con una captaci3n de 40,4 Hm³. Por islas, Mallorca con 19,1 Hm³ se configura como la principal demandante de agua para la poblaci3n

flotante, seguida de las Pitiüses con 8,2 Hm³ y por último Menorca con 3,5 Hm³.

Un sector a tener en cuenta en los cálculos de consumo de agua del sector turístico, es el golf. En las Baleares hay 24 campos de golf con un total de 396 hoyos disponibles. En la isla de Mallorca, hay 21 campos de golf en funcionamiento (351 hoyos) y tres en proyecto. En Menorca, hay un campo de golf de 18 hoyos, y en las Pitiüses hay dos campos con un total de 27 hoyos.

Para la estimaci3n del consumo de agua de las instalaciones de golf en las Baleares, se han utilizado dos variables: el número de hectáreas totales de los campos de golf y la dotaci3n de riego por hectárea.

Para la estimaci3n de las hectáreas totales de los campos de golf, se ha considerado que los campos de 18 hoyos tienen como media, unas 24,8 Ha, mientras que los de 9 hoyos tiene de una media de 16,5 Ha. Considerando estos datos, se estima que la superficie total utilizada para la actividad del golf en las Islas Baleares es de unas 562,7 Ha.

Siendo la dotaci3n media para riego de 0.23 Hm³/a para 18 hoyos y de 0.15 Hm³/a para 15 hoyos, el volumen total de agua utilizado es de 5.05 Hm³/a, distribuidos de la siguiente manera: 4,29 Hm³/año en Mallorca, 0,23 Hm³/año en Menorca y 0,23 Hm³/año en Ibiza. La extracci3n de agua mediante pozos se ha estimado en unos 0.3 Hm³/a, mientras que el volumen de aguas residuales depuradas utilizado es de 4.75 Hm³/a.

1.2.1.2. Demanda futura

En lo relativo a la estimaci3n de la demanda futura para abastecimiento urbano, sus valores se hallan determinados por la evoluci3n tanto de la poblaci3n como de las dotaciones.

Según las estimaciones realizadas para el año 2015, el agua registrada para usos urbanos en las islas será de 126 Hm³, valor que significará un volumen

de agua captada de 160 Hm³. Las cargas urbanas se incrementarán, en el 2015, en un 21,7%.

Estos incrementos se deberán obtener mediante la construcci3n de nuevos pozos, mejoras en el aprovechamiento de manantiales, recarga artificial y desalaci3n de agua de mar.

1.2.1.3. Problemas existentes y previsibles

Descritos los usos actuales y las previsiones de futuro de las demandas de abastecimiento, se analizan a continuaci3n algunos de los principales problemas con que se enfrenta este sector.

Una de las características fundamentales de la demanda urbana es la gran heterogeneidad en cuanto a la utilizaci3n que del agua se refiere, pues incluye utilizaciones dom3sticas (individuales), municipales (riego de jardines, bomberos, etc.), colectivas (servicios p3blicos, como hospitales y escuelas), industriales, comerciales e incluso agr3colas, todo lo cual contribuye a dificultar, en gran medida, su conocimiento.

En la pr3ctica, resulta muy dif3cil diferenciar los vol3menes de agua consumidos por las industrias conectadas a la red municipal de los propiamente debidos a las necesidades urbanas. Asimismo, en zonas rurales con una importante cabaña ganadera, la demanda debida al ganado estabulado ubicado dentro de los n3cleos de poblaci3n puede superar al propio consumo dom3stico.

El turismo y la segunda residencia generan en muchas zonas del territorio una apreciable demanda de agua, llegando incluso en algunos n3cleos, a superar ampliamente la correspondiente a la poblaci3n fija, de tal forma que su incidencia respecto a la demanda h3drica total puede ser importante a escala local.

Los problemas m3s evidentes de los sistemas de abastecimiento de las poblaciones se refieren a su fiabilidad y a su vulnerabilidad. La fiabilidad, entendida como garant3a de suministro, deber3a hallarse pr3xima al 100%, lo que representar3a una seguridad absoluta en el abastecimiento. Sin

embargo, los periodos de sequía pueden poner de manifiesto la insuficiencia de algunos sistemas de abastecimiento; es el caso de los años noventa, en el que se llevó a cabo la denominada "operaci3n barco", trayendo agua desde la península a un elevado coste.

Adem3s de los problemas previsibles relativos a la disponibilidad de recursos, el deficiente estado de algunas infraestructuras es causa tambi3n de que se produzcan importantes p3rdidas de agua, fundamentalmente en las tuberías. La mejora del control de las extracciones de agua para abastecimiento, el agua distribuida y el conocimiento de las infraestructuras disponibles son líneas de actuaciones básicas en la gesti3n del recurso, ya que permiten cuantificar realmente las p3rdidas de la red y establecer soluciones a los problemas existentes.

Los problemas de calidad que pueden presentarse en los abastecimientos urbanos, suelen ser en unos casos, consecuencia de la contaminaci3n del recurso en origen, y en otros, de la falta de un adecuado tratamiento. Las poblaciones que se abastecen de aguas subterráneas se ven afectadas en determinadas situaciones por el deterioro del recurso, debido tanto a la contaminaci3n del acuífero, como a la intrusi3n marina en zonas costeras y a veces, como consecuencia de una inadecuada gesti3n.

La tabla adjunta muestra las cargas contaminantes vertidas por los usos urbanos, seg3n datos del ańo 2003 para cada una de las islas. Se observa que Mallorca es la isla con mayor carga contaminante vertida, con aproximadamente el 80% del total. Menorca y las Piti3ses se reparten pr3cticamente de forma equitativa, el restante 20%.

	DQO	DBO₅	SS	N	P
Mallorca	41.514	18.266	18.266	3.321	664
Menorca	5.080	2.235	2.235	406	81
Piti3ses	5.161	2.271	2.271	413	83
BALEARES	51.755	22.772	22.772	4.140	828

Datos 2003, en toneladas/ańo

1.2.2. Usos Agrarios

Dentro de los usos agrarios del agua se consideran los propiamente agrcolas, relativos a la producci3n vegetal y los ganaderos, referentes a la producci3n animal. Desde un punto de vista cuantitativo, sin embargo, la demanda h3drica de la ganader3a es, como veremos, muy poco significativa en comparaci3n con la demanda agrcola.

El uso agrcola m3s importante es el regad3o, en el que se incluyen los vol6menes de agua requeridos para la evapotranspiraci3n de los cultivos y, si es el caso, otros vol6menes adicionales de menor entidad, tales como los destinados al lavado de suelos y al riego anti-helada u otras modificaciones clim3ticas locales.

1.2.2.1. Agricultura

a) Uso actual

Seg6n el censo agrario de 1999, la agricultura ocupaba 199.810 ha, lo que representaba el 40% del territorio balear. Por islas, Menorca es la que presentaba un mayor porcentaje de territorio destinado a la agricultura, un 43,3% (30.134 ha), seguido de Mallorca, con el 42,7% del territorio (155.449 ha). El porcentaje del territorio que las Piti6ses dedicaba a la producci3n agrcola es menor que en las dem3s islas, el 21,7% (14.227 ha).

De las 199.810 ha de tierras cultivadas, 181.995 ha est3n destinadas a cultivos de secano mientras que 17.815 ha a cultivos de regad3o. En Mallorca, por cada hect3rea plantada en regad3o hay 11 hect3reas de secano; en Menorca, la proporci3n es 1 a 8, mientras que en las Piti6ses, por cada hect3rea plantada en regad3o s3lo hay 5 en secano, lo que indica que pese a ser poco especializada en la producci3n agrcola, tiene un grado de especializaci3n en regad3o superior al de Mallorca y Menorca.

La demanda h3drica de la agricultura balear, se ha estimado mediante la aplicaci3n de dotaciones te3ricas a las hect3reas censadas en el Censo

Agrario del a1o 1999 (1ltimo censo disponible). Las islas de Mallorca y Piti1ses precisan para un mismo cultivo, unas dotaciones similares, en cambio la isla de Menorca precisa, en general, una dotaci3n significativamente inferior.

La patata, los cultivos forrajeros y las hortalizas son los tres cultivos con mayor dotaci3n de agua por hect1rea. El caso contrario lo representan las leguminosas y los vi1nedos, con una dotaci3n de 2.500 m³/ha/a1o.

El siguiente cuadro resume las demandas h1dricas por islas, para cada uno de los cultivos:

	MALLORCA		MENORCA		PITI1SES		ISLAS BALEARES
	Dotaci3n (m ³ /ha/a1o)	Consumo (m ³)	Dotaci3n (m ³ /ha/a1o)	Consumo (m ³)	Dotaci3n (m ³ /ha/a1o)	Consumo (m ³)	Consumo (m ³)
Cereales para grano	3.500	10.101.000	3.000	636.000	3.500	374.500	11.111.500
Leguminosas para grano	2.500	395.000	1.500	4.500	2.500	10.000	409.500
Patata	7.500	10.387.500	5.500	159.500	7.500	1.192.500	11.739.500
Cultivos industriales	5.000	745.000	4.500	355.500	5.000	10.000	1.110.500
Cultivos forrajeros	8.000	23.544.000	4.500	10.215.000	8.000	1.448.000	35.207.000
Hortalizas	7.500	16.522.500	5.000	755.000	7.500	2.242.500	19.520.000
Flores/plantas ornamentales	4.500	441.000	4.500	36.000	4.500	216.000	693.000
Semilla y pl1ntulas	4.500	9.000	4.500	0	4.500	4.500	13.500
Otros cultivos herb1ceos	4.200	46.200	4.200	0	4.200	4.200	50.400
Huertos familiares	6.000	354.000	5.000	55.000	6.000	180.000	589.000
C1tricos	6.500	14.638.000	4.000	56.000	6.500	1.605.500	16.299.500
Frutales de clima templado	6.000	2.592.000	3.500	294.000	6.000	264.000	3.150.000
Frutales de clima subtropical	6.000	180.000	4.000	4.000	6.000	78.000	262.000
Frutales de fruto seco	5.000	3.695.000	3.500	3.500	5.000	20.000	3.718.500

Olivar	3.500	343.000	3.500	0	3.500	63.000	406.000
Viñedo	2.500	397.500	2.500	7.500	2.500	65.000	470.000
Otros cultivos permanentes	5.000	715.000	5.000	0	5.000	90.000	805.000
TOTAL		85.105.700		12.581.500		7.867.700	105.554.900

Como puede observarse, más del 80% de la demanda hídrica es utilizada por la agricultura presente en la isla de Mallorca. Además, conviene destacar el hecho que Menorca demanda casi 5 Hm³ más que las Pitiüses.

Por municipios, existen cinco grandes consumidores de agua, Sa Pobla (14 Hm³), Palma de Mallorca (9,5 Hm³), Ciutadella (8,3 Hm³), Campos (7,6 Hm³), y Manacor (7 Hm³) totalizando 46 Hm³. Si a estos se le añade, el municipio con el mayor consumo de las Pitiüses, Sta. Eulària des Riu con 4 Hm³, se obtiene que estos seis municipios consumen aproximadamente el 50% del agua disponible para riego en las Baleares.

Si se analiza la evolución de la demanda para riego en la agricultura para el período 1992-2006, se observa una clara bajada de la citada demanda debido, no sólo al descenso en el número de hectáreas regadas, sino al cambio en el tipo de cultivos de fuerte demanda de agua (forrajeras) a cultivos con demandas por debajo del 50 % (cereales). Asimismo, otro factor a tener en cuenta para explicar el descenso en el consumo de agua es la progresiva sustitución de tipos de riego poco eficaces por otros de mayor eficacia, ya que el riego por goteo representaba ya el 50 % en el 2007, mientras que el riego por gravedad se ha reducido a la tercera parte en el período 1995-2007.

b) Demanda futura

La previsión de las futuras demandas de regadío resulta particularmente compleja y sometida a algunas incertidumbres (desarrollo futuro de regadíos, restricciones de la Política Agraria Común, disponibilidades financieras, mercados agrícolas, precios del agua, etc).

A pesar de todo, se espera que para el año 2015, se produzca un ligero incremento de las tierras de regadío (0,8% respecto al censo agrario de

1999) y una reducci3n de las tierras de secano (14,1% respecto al censo agrario de 1999). Por tanto, se estima que las necesidades h3dricas para el 2015 se mantengan pr3cticamente estables debido a que el incremento esperado de hect3reas de cultivo de regad3o es muy peque1o.

c) Problemas existentes y previsibles

El agua siempre ha constituido un elemento fundamental en la agricultura de los pa3ses mediterr3neos al ser su potencial agr3cola fuertemente dependiente de la actividad del regad3o en el cual, el agua, constituye el factor esencial de su proceso productivo. Por esta raz3n, la pol3tica hidr3ulica ha estado permanentemente influida y condicionada por los objetivos marcados en la pol3tica de regad3os como instrumento de la pol3tica agraria, aunque es de prever, que con los nuevos fundamentos de la pol3tica hidr3ulica, esta relaci3n pueda tender gradualmente a atenuarse en el futuro.

Uno de los problemas relacionados con el consumo de agua en la agricultura hace referencia a la eficiencia de riego, estrechamente vinculada con la conservaci3n de recursos h3dricos. En el caso del regad3o, la eficiencia no solo se refiere al proceso de conducci3n y distribuci3n del agua, en el que pueden producirse p3rdidas importantes por filtraci3n y vertidos, sino al propio proceso de su aplicaci3n a los cultivos, en el que un exceso de agua, adem3s de las p3rdidas consiguientes, puede originar problemas de salinizaci3n.

En cuanto a la aplicaci3n del agua en los regad3os, el m3todo de riego tradicionalmente m3s extendido es el de gravedad, que puede generar excesiva percolaci3n, facilitando el lixiviado de contaminantes y el lavado de sales y nutrientes. Adem3s, hay que a1adir los problemas que se derivan de la excesiva explotaci3n de algunos ac3iferos, lo que ha dado lugar a que ciertas zonas regables sean insostenibles con sus propios recursos.

Por otra parte, la necesidad de lograr producciones agrarias a precios asequibles a los consumidores directos ha orientado la agricultura a un

r3gimen de explotaci3n intensivo que tiende a emplear, en cuantías cada vez mayores, fertilizantes y productos fitosanitarios. El mal uso de productos químicos, unido a prácticas agrícolas inadecuadas y a la aportaci3n, en ocasiones, de excesiva agua para riego, constituye un peligro de contaminaci3n no solo de los cauces superficiales que recogen las escorrentías, sino de los acuíferos a los que, disueltos en las aguas de percolaci3n, pueden llegar en forma difusa compuestos nocivos de difícil eliminaci3n, como los nitratos.

En este sentido, en las Illes Balears, se vierten anualmente 6.370 toneladas de nitr3geno, 2.833 toneladas de fosfatos y 2.175 toneladas de potasio. En la siguiente tabla se presenta las cargas vertidas por el uso agrícol.

	N	P₂O₅	K₂O₅
Mallorca	4.940	2.233	1.811
Menorca	1.098	442	216
Pitiüses	332	158	148
Illes Balears	6.370	2.833	2.175

Por otro parte, en cuanto a las demandas y usos agrarios, debe señalarse la necesidad de su adecuado conocimiento, ya que el consumo agrícol se sitúa entorno al 50% del consumo total del agua en las Baleares. Algunas de las principales dificultades para su estimaci3n proceden de la diversidad de factores que la determinan: superficies, variables meteorológicas, dedicaci3n productiva, características de suelo y agua, tipología de métodos de riego parcelarios y condiciones de manejo, tipología de redes de conducci3n y distribuci3n y condiciones de operaci3n, etc.

Para ello, la utilizaci3n de herramientas como la teledetecci3n, los sistemas de informaci3n geográfica y la creaci3n de bancos de datos de dotaciones y demandas reales (parcelas pilotos), son medidas necesarias que se traducirán en avances significativos en la mejora del conocimiento de las demandas y usos del agua para riego agrícol.

1.2.2.2. Ganadería

a) Uso actual

La demanda de agua de la ganadería tiene una importancia cuantitativamente pequeña frente al total agrario. De acuerdo con el censo agrario de 1999 elaborado por el INE, el total de cabezas de ganado en las Baleares es de 1,97 millones. La principal actividad ganadera en las islas es la avícola y la cunicultura, representando el 74,4% del total de las cabezas de ganado existentes. Le siguen, en orden de predominancia, las actividades ovina y caprina (18%), porcina (5%), bovina (2,4%) y finalmente la equina (0,2%). Por islas, Mallorca y las Pitiüses conservan la misma estructura de participación, pero en Menorca el bovino es el segundo tipo de ganado en importancia.

El cálculo del consumo hídrico de la ganadería balear, se ha realizado a partir de la dotación por cabezas de ganado calculada por la escuela de ingeniería de la Universidad de Guelph. La tabla adjunta presenta la distribución del consumo hídrico en m³ en las Baleares por tipo de ganado:

	Mallorca	Menorca	Pitiüses	Islas Baleares
Porcino	281.496	33.670	6.616	321.782
Ovino/Caprino	4.748.757	326.254	252.735	5.327.745
Bovino	211.134	229.383	4.887	445.404
Equino	54.031	21.658	4.942	80.631
Aves/Conejos	29.113	1.311	1.696	32.121
Total	5.324.530	612.275	270.877	6.207.682

Datos en m³

Actualmente, el consumo total de agua de la ganadería balear es de 6,2 Hm³, de los cuales 5,3 Hm³ (el 85,8%) son consumidos en Mallorca, 0,61 Hm³ (el 9,8%) en Menorca y 0,27 Hm³ (el 4,4%) en las Pitiüses.

El ganado que consume la mayor cantidad de agua es el ovino y caprino, alcanzando el 85,8% del total consumido por el sector ganadero. Por su parte, el ganado bovino y el porcino consumen el 7,2% y el 5,2% respectivamente. Finalmente, el ganado equino y el avícola y cunícola consumen el 1,3% y el 0,5% respectivamente.

Sin embargo, las estimaciones realizadas para el Plan Hidrol3gico propuesto, consideran significativas s3lo aquellas granjas de ganado que poseen m3s de 11 cabezas de ganado bovino, m3s de 20 de ganado porcino, m3s de 10 de ganado equino y m3s de 1.000 ejemplares en granjas avícolas. Se ha de destacar que el 82% del total de agua consumida por el sector se reparte en extracciones procedentes de 11 masas en Mallorca y 4 en Menorca.

b) Demanda futura

Se estima que para el horizonte del a3o 2015, las necesidades hídricas de la actividad ganadera se reduzcan en 807.275 m³, pasando de los 6,2 Hm³ a los 5,4 Hm³. Este hecho tiene su explicaci3n, se prevé que las actividades que consumen mayores recursos por cabeza de ganado (equino, ovino, caprino y bovino), reduzcan su actividad significativamente en 2015.

c) Problemas existentes y previsibles

En relaci3n con las afecciones ambientales procedentes de los usos ganaderos, la gesti3n incontrolada de explotaciones intensivas de ganado en estabulaci3n, en zonas forrajeras o en lugares estrat3gicos de nuestra geografía, puede ser otra fuente importante de contaminaci3n de las aguas superficiales y subterráneas, debido a la alta concentraci3n de purines y estiércol en puntos concretos.

Así, a nivel de cargas vertidas, se estima que la ganadería genera 2.248 Tn de f3sforo y 8.053 Tn de nitr3geno. La actividad que ejerce mayores presiones cualitativas sobre el medio es la actividad ovina/caprina, con el 44,6% del total de nitr3geno generado y el 44% del f3sforo.

1.2.3. Agrojardinería

1.2.3.1. Uso actual

Según el informe *"Desarrollo de la aplicaci3n de la Directiva Marco para las polítimas del Agua en la Demarcaci3n de Baleares"* realizado por la D.G.R.H., el consumo de la agrojardinería vendría determinado por el "riego de jardines y pequeños huertos, ligados al cada vez más importante y creciente parque de primeras y segundas viviendas en suelo rústico".

El consumo medio establecido en el informe es de 700 m³/vivienda/año. Teniendo en cuenta que el parque de primeras y segundas viviendas en las Baleares asciende a no menos de 55.000 residencias, el consumo de agua asociado a este sector supone un consumo 38,5 Hm³.

De las 55.000 viviendas consideradas, 42.571 se sitúan en Mallorca, lo que supone un consumo de 29,1 Hm³, 5.429 viviendas en Menorca, con un consumo de 3,8 Hm³ y 8.000 viviendas en las Pitiüses, con un consumo de 5,6 Hm³.

Además existen 5 focos principales de consumo municipal, cuatro en Mallorca (Palma de Mallorca, Lluçmajor, Felanitx y Manacor) y uno en la isla de Eivissa (Santa Eulària des Riu). En cambio, los municipios con una menor demanda de agua para la agrojardinería se localizan en la Sierra de Tramuntana mallorquina y en el municipio de Eivissa.

1.2.3.2. Demanda futura

La estimaci3n realizada por la D.G. de Recursos Hídricos para el año 2015, considerando una dotaci3n constante e uniforme de 700 m³/ vivienda/año y un aumento del parque de viviendas de 55.000 hasta 60.429, supone un consumo total de 42,3 Hm³, repartidos de la siguiente manera: 32 Hm³ para Mallorca, 4,2 Hm³ para Menorca y 6,1 Hm³ para las Pitiüses.

1.2.4. INDUSTRIA

1.2.4.1. Uso actual

La rama industrial de la alimentaci3n, bebidas y tabaco es la principal actividad industrial de las Islas Baleares con el 19,1% del PIB Industrial. Por detr3s, se sitúan las ramas de actividad de los productos minerales no met3licos, la metalurgia y fabricaci3n de productos met3licos y diversas industrias manufactureras, todas ellas superando el 10% de contribuci3n. Las ramas con menor aportaci3n a la producci3n industrial balear son: la industria quí mica y la industria del caucho y materias pl3sticas, las cuales no alcanzan el 1,5% de la contribuci3n al PIB Industrial.

Todas las actividades industriales utilizan de manera directa o indirecta los servicios de los distintos sistemas hídricos, aunque estos usos dependen de las particularidades de cada proceso de producci3n y de la tecnología utilizada por cada sector. Las presiones brutas dependen de la producci3n y de la tecnología utilizada, aunque las presiones netas dependen de las característ icas locales, como la existencia o no de depuraci3n posterior, el régimen hídrico y la calidad de las masas de agua afectadas.

Para el análisis de los consumos, se ha realizado una estimaci3n a partir de los ratios consumo/producci3n obtenidos para cada uno de los sectores industriales de Catalunya. Los consumos por industria de Catalunya, se han ponderado en la misma zona segun la producci3n de cada uno de los sectores (como *proxy* de producci3n se ha tomado el Importe Neto de la Cifra de Negocios), a través de los datos publicados en la “*Encuesta Industrial de Empresas*” del INE. El ratio obtenido para Catalunya, se ha multiplicado por la producci3n industrial (Importe Neto de la Cifra de Negocios) de los municipios de las Baleares, obtenido del INE.

En la siguiente tabla se muestran los consumos industriales estimados para las Baleares,

Actividades Industriales	Consumo	
	m ³ /año	%
Alimentaci3n, bebidas y tabaco	1.034.076	31,9
Textil, confecci3n, cuero y calzado	773.174	23,8
Madera y corcho	26.103	0,8
Papel; edici3n y artes gráficas	412.849	12,7
Industria quí mica	139.749	4,3
Caucho y plást ico	16.247	0,5
Otros productos minerales no metálicos	568.641	17,5
Metalurgia y productos metálicos	153.250	4,7
Maquinaria y equipo mecá nico	16.945	0,5
Equipo eléctrico, electr3nico y óptico	8.562	0,3
Fabricaci3n de material de transporte	37.210	1,1
Industrias manufactureras diversas	56.486	1,7
Total Baleares	3.243.292	

Así en las Baleares, el sector industrial consume un total de 3,2 Hm³ y vierte el 38% de esta cantidad (1,2 Hm³). La gran mayoría de los polígonos industriales existentes en las Baleares se abastecen de agua de las redes municipales (polígonos Industriales de Son Castelló en Palma, de Marratxí, de Manacor, de Inca y de Maó o la Central Térmica de Alcudia como los más significativos) y así ocurre con las restantes industrias ubicadas en los cascos urbanos.

La actividad industrial que requiere un mayor consumo de agua es la de la alimentaci3n, bebidas y tabaco, con el 32%, seguida de la actividad textil, confecci3n, cuero y calzado, con el 24%.

1.2.4.2. Demanda futura

En cuanto a la estimaci3n de las demandas futuras, existe una gran incertidumbre asociada a su posible evoluci3n, pues 3sta no suele obedecer a fen3menos continuos y predeterminables, sino a decisiones puntuales y coyunturales, de dif3cil o imposible predicci3n a medio y largo plazo.

Cabe indicar que no existen razones que hagan prever un aumento de dotaciones para uso industrial. Por el contrario, la experiencia internacional apunta hacia un incremento del reciclaje y de la reutilizaci3n de agua en la industria, con la consiguiente reducci3n de dotaciones, por lo que los aumentos de demanda previstos han de suponerse asociados a un incremento de la actividad industrial.

Para la estimaci3n de las demandas futuras para la actividad industrial al a3o 2015 en las Illes Balears, se parte de la hip3tesis de que cada sector est3 directamente relacionado con la evoluci3n econ3mica del mismo. As3, la extrapolaci3n tendencial del PIB al a3o 2015 calculado a partir del modelo de crecimiento exponencial basado en la evoluci3n hist3rica del PIB de cada rama de actividad industrial durante el per3odo 1995-2002, determina que no se esperan cambios en la composici3n del sector industrial para el a3o 2015.

No obstante, a partir del crecimiento obtenido por extrapolaci3n tendencial del PIB de cada sector industrial y del consumo de agua por actividad industrial, se ha estimado el consumo de agua de cada una de las actividades industriales para el a3o 2015. En la tabla adjunta se presentan los resultados de la extrapolaci3n:

Actividades Industriales	Consumo	Consumo
	Actual	2015
Alimentaci3n, bebidas y tabaco	1.034.076	1.225.918
Textil, confecci3n, cuero y	773.174	1.038.900

Actividades Industriales	Consumo Actual	Consumo 2015
calzado		
Madera y corcho	26.103	41.699
Papel; edici3n y artes gráficas	412.849	546.949
Industria química	139.749	226.305
Caucho y plástico	16.247	34.221
Otros productos minerales no metálicos	568.641	1.143.722
Metalurgia y productos metálicos	153.250	220.337
Maquinaria y equipo mecánico	16.945	39.07
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	8.562	11.089
Fabricaci3n de material de transporte	37.210	51.289
Industrias manufactureras diversas	56.486	73.782
Total Baleares	3.243.292	4.653.282

Datos en m³

Como se observa en la tabla, se estima que el consumo industrial de agua en las Illes Balears se incrementará un 43% en el 2015 respecto al consumo actual, es decir 1,4 Hm³ adicionales.

1.2.4.3. Problemas existentes y previsibles

Los datos disponibles sobre la demanda industrial, suelen referirse a la gran industria, que dispone de fuentes de abastecimiento propias. La pequeña y mediana industria, sin embargo, se suele incluir dentro del sector de abastecimiento urbano, lo que conduce en general a una infravaloraci3n de la demanda industrial real. Las estimaciones globales realizadas a partir de dotaciones según los sectores industriales, pueden conducir a errores importantes a escalas locales o reducidas.

En el caso de las demandas futuras, las dificultades para su evaluaci3n son mayores, pues debe a~adirse la incertidumbre sobre la evoluci3n del desarrollo industrial, que no suele obedecer a fen3menos continuos y predeterminables, sino a decisiones puntuales y coyunturales y por tanto, difciles de predecir a medio y largo plazo.

El principal problema que genera el sector industrial es la contaminaci3n puntual procedente de los vertidos de las lneas finales de los procesos. Tambi3n existen casos de contaminaci3n difusa, aunque con un grado de conocimiento mucho menor, debidos principalmente a escorrentias en superficies artificiales y aportaci3n de contaminantes dispersos a la atm3sfera.

A partir del volumen estimado que vierte el sector industrial en las Illes Balears (1,2 Hm³), se obtienen las cargas contaminantes vertidas por tipo de sustancia. El total de cargas brutas anuales vertidas es de 106,2 Tn de DBO₅, 327,5 Tn de DQO, 52,2 Tn de s3lidos en suspensi3n, 6,3 Tn de nitr3geno, 2,4 Tn de f3sforo y 0,2 Tn de metales pesados.

Otro problema es el previsible aumento de la demanda de energa por parte de la poblaci3n que supone en t3rminos generales una mayor necesidad de agua para refrigeraci3n. Sin embargo, debe sealarse que la industria es una de las 3reas donde las posibilidades t3cnicas de ahorro son mayores y donde adem3s, la reducci3n del consumo tiene un efecto a~adido evidente, al disminuir retornos que pueden llegar a ser muy contaminantes.

1.3. EL APROVECHAMIENTO DEL AGUA. ASIGNACI3N DE RECURSOS.

En apartados anteriores, se han examinado los recursos h3dricos naturales y disponibles, as3 como las distintas tipologias de demandas existentes en las Balears. Todo ello desde una perspectiva que podr3 llamarse f3sica o de los conceptos t3cnicos, es decir, sin referencia alguna a c3mo se materializan estos usos del agua en el plano legal e institucional. En este apartado, se analiza de manera sucinta la base jur3dica sobre la utilizaci3n

de las aguas, as3 como la situaci3n actual en relaci3n a sus asignaciones y concesiones.

La Ley de Aguas de 1985 declar3 que todas las aguas subterr3neas en Espa3a son de dominio p3blico. Sin embargo, la realidad es muy distinta. En lo que respecta a las aguas subterr3neas, 3nicamente son de dominio p3blico aqu3llas cuyo aprovechamiento fue solicitado despu3s del 1 de enero de 1986. Todos los aprovechamientos de aguas subterr3neas anteriores al 1 de enero de 1986 son privados, bien sea temporalmente (hasta 2036 o 2038) si ha aceptado la oferta de protecci3n administrativa, o bien a perpetuidad.

La pieza esencial de la construcci3n jur3dica sobre la utilizaci3n y aprovechamiento de las aguas en Baleares (y en Espa3a) es la figura de la concesi3n administrativa. Mediante la concesi3n, la Administraci3n otorga a un particular un derecho real al aprovechamiento de las aguas, en determinadas condiciones, por plazo determinado, usualmente mediante el abono de un canon, y siempre en aras de alg3n tipo de utilidad o inter3s p3blico.

Entre los rasgos significativos de las condiciones de la concesi3n de aguas, destaca el plazo m3ximo por el que se otorga 3sta (75 a3os), en la que la Administraci3n no responde respecto de la posible disminuci3n de los caudales concedidos, que el otorgamiento de las concesiones es discrecional y su prioridad es la establecida en los planes hidrol3gicos. Adem3s, el recurso ha de destinarse al uso concedido sin que pueda ser aplicado a otros distintos ni a terrenos diferentes si se tratase de riegos, todo ello sin perjuicio que la Administraci3n concedente pueda imponer la sustituci3n de la totalidad o de parte de los caudales concesionales por otros de distinto origen con el fin de racionalizar el aprovechamiento del recurso, etc.

Los registros administrativos son en esencia, una de las formas b3sicas y m3s importantes de protecci3n del dominio p3blico en tanto que proporcionan a la Administraci3n, informaci3n sobre el estado de los bienes demaniales y los aprovechamientos de que son objeto por los particulares.

Su finalidad es pues, favorecer la seguridad jur3dica, constituir un medio de prueba y dispensar protecci3n a los aprovechamientos en ellos inscritos. Por tanto, para una gesti3n adecuada de las aguas subterr3neas en Baleares, es necesario solucionar previamente este problema.

En este sentido, la Ley de Aguas de 1985 ya establec3a que los Organismos de cuenca deb3an llevar un Registro de Aguas, en el que se inscribir3n de oficio las concesiones de agua, as3 como los cambios autorizados que se produzcan en su titularidad o en sus caracter3sticas.

Sin embargo, han pasado m3s de veinte a3os, y la situaci3n del inventario y registro/cat3logo de aguas subterr3neas es todav3a muy deficiente. As3, tal como se se3ala en el Libro Blanco de Espa3a, "la situaci3n registral de los aprovechamientos de agua es muy desalentadora". Adem3s, hay que a3adir que en algunas zonas se ha producido una situaci3n que puede calificarse de insumisi3n hidrol3gica: se perforan nuevas captaciones sin permiso ni conces3n del Organismo de cuenca correspondiente, cuyos responsables se ven incapaces de controlarlas adecuadamente por falta de medios y de apoyo.

La situaci3n registral en torno al aprovechamiento del agua en Baleares no es m3s que el resultado de un proceso hist3rico, as3 como la falta de agilidad en la resoluci3n de conflictos por las v3as contenciosas y jurisdiccionales, la completa ausencia de inscripci3n de numerosos e importantes aprovechamientos, las posibles consecuencias econ3micas de las inscripciones, etc.; lo que ha contribuido sin duda a que se produzca esta situaci3n.

El incompleto Registro de Aguas en la Demarcaci3n puede asociarse a:

- Un elevado n3mero de expedientes a tramitar y unos medios t3cnicos en el Organismo de cuenca no dimensionados de acuerdo con las nuevas responsabilidades establecidas en la Ley de Aguas de 1985.

- Un proceso reglamentario de tramitaci3n caracterizado por una nula definici3n del procedimiento en aquellos casos transitorios de aprovechamientos existentes con anterioridad a la Ley de Aguas de 1985 y por un minucioso procedimiento de tramitaci3n concesional en los nuevos usuarios, cuya complejidad dificulta la resoluci3n de expedientes.
- La escasa sensibilidad de los usuarios a la necesidad de regularizar su situaci3n legal establecida por la Ley de Aguas de 1985, lo cual es especialmente comprensible en aquellos usuarios de aguas subterráneas. En este caso, el marco legal fue modificado de forma muy importante al incluir los acuíferos en el Dominio Público Hidráulico, estableciendo condicionantes que en la práctica han tardado años en calar en la propia sociedad.

Es obvio que la actualizaci3n y modernizaci3n de los Registros de Aguas, es una clara aportaci3n a una gesti3n sostenible y acorde con las demandas de la sociedad actual de un recurso finito, esencial para la vida y el desarrollo de las actividades econ3micas. Así, permitirá:

- Conocer los recursos concedidos y evaluar la posibilidad de concesi3n de nuevos aprovechamientos.
- Favorecer el control de la explotaci3n de acuíferos, especialmente en casos de sobre-explotaci3n.
- Facilitar la gesti3n de sistemas de explotaci3n complejos.
- Garantizar los derechos de los usuarios del agua, proporcionándoles seguridad jurídica.
- Permitir una adecuada protecci3n del Dominio Público Hidráulico.
- Posibilitar la cesi3n de derechos al uso privativo de las aguas.

a) Calidad en condiciones naturales

Las condiciones fisicoquímicas de las masas de agua subterránea en condiciones naturales, se caracterizan por presentar en general una buena calidad, con facies bicarbonatadas cálcicas o cálcico magnésicas, propias de los terrenos calcáreos por las que discurre tanto superficial como subterráneamente. Sólo en aquellos acuíferos en contacto con los terrenos salinos y yesíferos del Keuper se dan, de forma natural aguas de mala calidad: facies clorurado-sódicas y sulfatado-cálcicas.

b) Presiones

En las Islas Baleares, los recursos de agua subterránea son limitados y en determinadas zonas, están sobre-explotados y/o salinizados o en riesgo de estarlo, a lo que hay que sumarle, el deterioro de la calidad de las aguas subterráneas por vertidos de cualquier tipo, lo que disminuye aún más la calidad de los recursos disponibles y reduce los recursos utilizables.

Las principales presiones sobre el ciclo del agua proceden de la elevada extracción de los recursos subterráneos para abastecimiento y de prácticas agrarias poco respetuosas con el medio ambiente por introducción de agentes contaminantes, en especial fertilizantes. Las modificaciones del régimen hidrológico a través de canales y embalses son escasas y muy localizadas; las fuentes de contaminación puntual por vertidos urbanos, industriales y agrarios, son menos significativas y el grado de depuración de las aguas residuales urbanas, es muy elevado.

Así para cada masa de agua subterránea se han definido 4 tipos de presiones: por contaminación difusas (agricultura), por contaminación puntual (fosas sépticas, depuradoras, gasolineras, granjas, cementerios y vertederos), por bombeos y por recarga artificial.

C3digo	Nombre MAS	Fuentes difusas	Fuentes puntuales	Bombeo (HM ³ /A)	Recarga artificial
18.01-M1	Coll Andritxol		Gasolinera	0.26	
18.01-M2	Port D'Andratx	Agricultura en Valle Torrente Salvat	Fosas s3pticas, vertederos R.S.U., gasolinera, EDAR, granjas, cementerio	1.5	
18.01-M3	Sant Elm	Agricultura		0.23	
18.01-M4	Ses Basses				
18.02-M1	Sa Penya Blanca		Gasolinera		
18.02-M2	Banyalbufar	Agricultura	Fosas s3pticas	0.16	
18.02-M3	Valldemossa	Agricultura	Fosas s3pticas, depuradoras, cementerios	0.18	
18.03-M1	Escorca				
18.03-M2	Lluc	Agricultura	Depuradora		
18.04-M1	Ternelles	Agricultura, en valle de la Cala de S. Vicenç	Granjas, fosas s3pticas.	0.5	
18.04-M2	Port de Pollença	Agricultura	Granjas, depuradora, gasolinera, fosas s3pticas	1.51	
18.04-M3	Alcudia	Agricultura	Granja, gasolinera, depuradora, cementerio	1.18	
18.05-M1	Pollença	Agricultura	Gasolinera, cementerio, granjas	0.32	
18.05-M2	Aixartell	Agricultura	Fosas s3pticas, granja	0.61	
18.05-M3	L'arboçar	Agricultura	Granjas, fosas s3pticas	0.1	
18.06-M1	S'Olla				
18.06-M2	Sa Costera				
18.06-M3	Port de Soller	Agricultura	Fosas s3pticas, depuradoras, gasolinera		
18.06-M4	Soller	Agricultura	Granja, gasolinera, cementerio, fosa s3ptica	0.57	
18.07-M1	Esporles	Agricultura	Depuradora, cementerio, granja, gasolinera, fosas s3pticas	1.09	
18.07-M2	Sa Fita del Ram				
18.08-M1	Bunyola	Agricultura	Granjas, pozos s3pticos,	2.46	si

C3digo	Nombre MAS	Fuentes difusas	Fuentes puntuales	Bombeo (HM ³ /A)	Recarga artificial
			cementerio		
18.08-M2	Massanella	Agricultura	Fosas s3pticas		
18.09-M1	Lloseta	Agricultura	Fosas s3pticas, cementerio	0.78	
18.09-M2	Penya Flor	Agricultura	Granjas, cementerios, gasolinera, depuradora, fosas s3pticas	5.42	
18.10-M1	Caimari	Agricultura	Fosas s3pticas, granja	0.76	
18.11-M1	Sa Pobla	Agricultura	Gasolinera, fosas s3pticas, granjas, depuradoras, cementerios	22.19	
18.11-M2	Llub3	Agricultura	Gasolineras, depuradoras, cementerios, granjas, fosas s3pticas.	13.76	
18.11-M3	Inca	Agricultura	Granajas, depuradoras, cementerios, gasolineras	7.79	
18.11-M4	Navarra		Fosas s3pticas	0.26	
18.11-M5	Crestatx		Fosas s3pticas	0.92	
18.12-M1	Galatz3		Granja, fosas s3pticas	0.6	
18.12-M2	Capdell3	Agricultura	Fosas s3pticas, cementerio	2.06	
18.12-M3	Santa Ponça	Agricultura	Gasolinera, fosas s3pticas, granjas, depuradoras	0.88	
18.13-M1	La Vileta		Vertederos incontrolados, cementerio	3.79	
18.13-M2	Palmanova		Vertederos controlados/semicontrolados, depuradoras, gasolineras, cementerio.		
18.14-M1	Xorrigo	Agricultura	Fosas s3pticas, gasolinera, granjas, cementerios	5.22	
18.14-M2	Sant Jordi	Agricultura	Depuradora, fosas s3pticas, gasolineras, granjas, cementerios (Presi3n alta)	5.1	
18.14-M3	Pont D'Inca	Agricultura	Granjas, cementerios, gasolinera, fosas s3pticas	14.87	
18.14-M4	Son Reus	Agricultura	Granjas, vertedero, gasolinera. Fosas s3pticas	3.61	
18.15-M1	Porreres	Agricultura	Granja, gasolinera, depurador, cementerio, fosa s3ptica	2.83	

C3digo	Nombre MAS	Fuentes difusas	Fuentes puntuales	Bombeo (HM ³ /A)	Recarga artificial
18.15-M2	Montuiri	Agricultura	Gasolinera, granjas, fosa s3ptica, cementerio	1.72	
18.15-M3	Algaida	Agricultura	Gasolinera, granajs, cementerio, fosa s3ptica	2.12	
18.15-M4	Petra	Agricultura	Fosas s3pticas, granjas, cementerios	2.75	
18.16-M1	Ariany	Agricultura	Granjas, cementerios, fosas s3pticas	1.42	
18.16-M2	Son Real	Agricultura	Granja, cementerios, fosas s3pticas, gasolineras, depuradoras	3.35	
18.17-M1	Capdepera	Agricultura	Gasolinera, granjas, fosas s3pticas, cementerios, depuradora	3.75	
18.17-M2	SonServera	Agricultura	Granjas, depuradoras, cementerios, gasolineras, fosas s3pticas	3.63	
18.17-M3	Sant Llorenç	Agricultura	Gasolinera, granjas, fosas s3pticass, cementerios	1.86	
18.17-M4	Ses Planes	Agricultura	Granjas, gasolinera, fosas s3pticas	2.28	
18.17-M5	Ferrutx		Granja	0.08	
18.17-M6	Es Rac3		Granjas		
18.18-M1	Son Talent	Agricultura	Granjas, gasolineras, vertederos, mataderos, cementerios, fosas s3pticas	2.98	
18.18-M2	Santa Cirga	Agricultura	Granja, gasolinera, fosa s3ptica	2.48	
18.18-M3	Sa Torre	Agricultura	Granja, fosas s3pticas, cementerios	0.9	
18.18-M4	Justan3	Agricultura	Granja, fosas s3pticas	1.42	
18.18-M5	Son Maci3	Agricultura	Granjas, fosas s3pticas	0.33	
18.19-M1	Sant Salvador	Agricultura	Granjas, gasolineras, fosas s3pticas, cementerio	4.57	
18.19-M2	Cas Concos	Agricultura	Granja, gasolinera, fosas s3pticas	1.25	
18.20-M1	Santany3	Agricultura	Depuradora, granjas, cementerios, gasolineras, fosedas s3pticas	1.58	

C3digo	Nombre MAS	Fuentes difusas	Fuentes puntuales	Bombeo (HM ³ /A)	Recarga artificial
18.20-M2	Cala D'Or	Agricultura	Depuradora, gasolinera, granja, fosas s3pticas	0.89	
18.20-M3	Portocristo	Agricultura	Depuradora, gasolinera, granjas, fosas s3pticas	0.77	
18.21-M1	Marina de Lluçmajor	Agricultura	Fosas s3pticas, gasolineras, granjas, depuradoras, cementerios	5.67	
18.21-M2	Pla De Campos	Agricultura	Granjas, gasolinera, cementerios, fosas s3pticas, depuradoras	17.12	
18.21-M3	Son Mesquida	Agricultura	Fosas s3pticas, granja	3.69	
19.01-M1	Ma3	Agricultura	Granjas (vacuno y porcino), fosas s3pticas, depuradoras, cementerios, gasolineras.	7.75	
19.01-M2	Migjorn Gran	Agricultura	Fosa s3ptica, granjas, cementerios, depuradoras, gasolineras.	3.23	
19.01-M3	Ciutadella	Agricultura	Fosas s3pticas, granjas, cementerios, gasolineras, depuradoras.	13.27	
19.02-M1	Sa Roca	Agricultura	Granja, fosa s3ptica, gasolinera	1.57	
19.03-M1	Addaia	Agricultura	Depuradora, fosas s3pticas	0.3	
19.03-M2	Tirant		Fosas s3pticas	0.07	
20.01-M1	Portinatx		Fosas s3pticas, depuradoras	0.28	
20.01-M2	Port de S. Miquel		Fosas s3pticas, depuradora	0.32	
20.02-M1	Santa In3s	Agricultura	Granjas, fosas s3pticas	0.86	
20.02-M2	Pla de S. Antoni	Agricultura	Granjas, gasolinera, fosas s3pticas, depuradoras	2.11	
20.02-M3	Sant Agusti	Agricultura	Gasolinera, fosas s3pticas, granja	0.7	
20.03-M1	Cala Llonga	Agricultura	Fosa s3ptica, depuradora, granja, gasolinera, cementerios	2.2	
20.03-M2	Roca Llisa		Fosas s3pticas, depuradora, vertedero	0.42	
20.03-M3	Riu de Sta.	Agricultura	Fosas s3pticas, granjas,	1.4	

C3digo	Nombre MAS	Fuentes difusas	Fuentes puntuales	Bombeo (HM ³ /A)	Recarga artificial
	Eulalia		gasolinera		
20.03-M4	S. Llorenç de Balafia	Agricultura	Granjas, foas s3pticas	1.32	
20.04-M1	Es Figueral	Agricultura	Fosas s3pticas	0.09	
20.04-M2	Es Canar	Agricultura	Fosas s3pticas, granjas	0.88	
20.05-M1	Cala Tarida	Agricultura	Fosas s3pticas, depuradoras	0.44	
20.05-M2	Port Roig		Fosas s3pticas, depuradoras	0.02	
20.06-M1	Santa Gertrudis	Agricultura	Gasolinera, cementerio, depuradora	0.74	
20.06-M2	Jesus	Agricultura	Fosas s3pticas, cementerios, gasolinera	3.28	
20.06-M3	Serra Grossa	Agricultura	Matadero	4.3	
21.01-M1	La Mola		Fosas s3pticas.	0.04	
21.01-M2	Cap de Berberia	Agricultura	Fosas s3pticas, vertedero	0.08	
21.01-M3	La Savina	Agricultura	Gasolineras, fosas s3pticas, depuradoras.	0.19	

Presiones en las masas de aguas subterr3neas en Baleares

La fuente principal de contaminaci3n difusa son las pr3cticas agrarias, y en particular las que se dan en zonas de regad3o. Por ello, en el caso de este tipo de presiones (contaminaci3n difusa asociada a la agricultura), se ha valorado su presi3n en funci3n de la cantidad de fertilizantes utilizados en el regad3o. As3 de los 18.441 ha regadas con agua de riego, el 83.1% se realiza en Mallorca, el 10.2% en Ibiza, el 6.6% en Menorca y el resto, inferior al 0.5%, en Formentera, lo que supone un total de 1.749.185 Kg/año de nitr3geno (N), 848.957 Kg/año de f3sforo (P₂O₅) y 851.819 kg/año de potasio (K₂O), distribuy3ndose en proporciones similares al porcentaje de agua de riego por islas.

En el caso de la contaminaci3n puntual, destaca la contaminaci3n de las actividades ganaderas, localiz3ndose en la isla de Menorca m3s del 60% del f3sforo generado por esta activad en las Islas Baleares, al igual que la materia org3nica con un 59% o el nitr3geno con un 54% del total.

En el caso de las gasolineras, el n3mero de dep3sitos totales en la isla de Mallorca es de 633, lo que representa una capacidad de almacenamiento de combustible de 134.463 m³, destacando las masas de agua subterr3nea 18.14-M2 (Sant Jordi) y 18.14-M3 (Pont d'Inca), representado ambas m3s del 38% de los dep3sitos de carburantes de la isla de Mallorca y el 93% de la capacidad de almacenamiento. En la isla de Menorca, del total de dep3sitos de carburantes: 63, lo que representa el 60% (38 dep3sitos), se localizan en la masa 19.01-M1 (Ma3), emplaz3ndose en esta masa, m3s del 98% de la capacidad de almacenamiento de toda la isla, estimada en 41.330 m³. En Ibiza, a pesar que el n3mero de dep3sitos es superior a los de la isla de Menorca, con un total de 112, la capacidad de almacenamiento es muy similar, con un volumen total de 42.850 m³, localiz3ndose el 61% de los dep3sitos y el 97% de la capacidad de almacenamiento, en la masa 20.06-M2 (Jes3s). Por 3ltimo, en la masa 21.01-M3 (La Savina) se localizan todos los dep3sitos de almacenamiento de combustible (11) de la isla de Formentera, lo que representa una capacidad de almacenamiento de 280 m³.

En cuanto a la extracci3n de recursos, la demanda de agua en Baleares constituye la principal presi3n sobre los recursos h3dricos de las islas, tanto en cantidad por la sobre-explotaci3n de algunos acuíferos, como en calidad, ya que la misma es en buena medida la responsable del principal problema de contaminaci3n, la intrusi3n marina, que afecta al 39% de las masas de aguas subterr3neas.

Sin embargo y en relaci3n a la situaci3n del a3o 1996, en la actualidad la presi3n sobre los acuíferos ha descendido notablemente por dos causas principales: en cuanto a los usos agrarios, por la menor extensi3n de las superficies regadas, y respecto a los abastecimientos urbanos, por la mayor producci3n de las plantas desaladoras.

En cuanto a las recargas, s3lo existe recarga artificial de aguas subterr3neas en la masa de agua 18.08-M1 Bunyola con el objeto de recuperar el acuífero, que fue sometido a una fuerte sobre-explotaci3n, acumulando descensos de hasta 40 m.

As3 las presiones identificadas en cada una de las masas de agua subterr3nea, se han traducido en una serie de impactos, a saber: salinizaci3n, descenso de niveles, contaminaci3n org3nica, nitratos e hidrocarburos.

La siguiente tabla resume los impactos identificados para cada una de las islas:

Mallorca

MAS	Presiones	Impactos	Grado Afecci3n Actual
18.01-M2	Extracciones y vertedero	Salinizaci3n	2.000 mg/l Cl a 2 km de la costa y descenso nivel 30 m.
18.04-M2	Extracciones y EDAR	Salinizaci3n y cont. Org3nica	1.300 mg/l Cl a 1,3 km de la costa y cont. espor3dica
18.04-M3	Extracciones	Salinizaci3n	1.000 mg/l Cl a 1 km de la costa
18.05-M2	Extracciones	Salinizaci3n	700 mg/l Cl a 5 km de la costa
18.06-M3	Regad3o y pozos negros	Contaminaci3n org3nica	Espor3dica
18.06-M4	Regad3o y pozos negros	Exceso nitratos	Hasta 80 mg/l NO
18.08-M1	Extracciones	Descenso nivel fre3tico	Descenso nivel 40 m.
18.09-M1	Extracciones	Descenso nivel fre3tico	Descenso nivel 20 m.
18.11-M1	Extracciones y regad3o	Exceso nitratos y salinizaci3n	400 mg/l a 1 km de S'Albufera. Hasta 300 mg/l NO
18.11-M2	Extracciones y regad3o	Exceso nitratos y salinizaci3n	800 mg/l Cl junto S'Albufera. Hasta 100 mg/l NO
18.11-M3	Regad3o y EDAR	Exc. Nitratos y cont. Org3nica	Hasta 60 mg/l NO. Cont. Espor3dica
18.11-M5	Extracciones	Descenso nivel fre3tico	40 m.
18.12-M2	Extracciones	Salinizaci3n	1.000 mg/l Cl a 5 km de la costa
18.12-M3	Extracciones	Salinizaci3n	600 mg/l Cl a 2,3 km de la costa
18.13-M1	Extracciones	Salinizaci3n	2.000 mg/l Cl a 3,5 km de la costa
18.13-M2	Extracciones	Salinizaci3n	Muy localizado
18.14-M2	Extracciones y regad3o	Exceso nitratos y salinizaci3n	2.000 mg/l de Cl a 2 km de la costa. Hasta 132 mg/l NO

18.14-M3	Extracciones	Salinizaci3n	2.000 mg/l Cl a 5 km. de la costa
18.14-M4	Extracciones	Descenso nivel y salinizaci3n	1.000 mg/l Cl a 4 km de la costa. Hasta 70 mg/l NO
18.16-M1	Granjas	Exceso de nitratos	Hasta 187 mg/l NO
18.16-M2	Extracciones	Salinizaci3n	2.500 mg/l Cl a 2,5 km de la costa
18.18-M1	Regad3o y pozos negros	Exceso de nitratos	Hasta 230 mg/l NO
18.18-M2	Extracciones y granjas	Exceso nitratos y salinizaci3n	840 mg/ de Cl a 2 km de la costa. Hasta 700 mg/l NO
18.19-M1	Extracciones	Salinizaci3n	1.000 mg/l de Cl a 1,5 km de la costa
18.19-M2	Extracciones	Salinizaci3n	500 mg/l de Cl a 1,5 km de la costa
18.20-M1	Extracciones	Salinizaci3n	2.200 mg/l de Cl a 1 km de la costa
18.20-M2	Extracciones	Salinizaci3n	1.800 mg/l de Cl a 1,5 km de la cost
18.20-M3	Extracciones	Salinizaci3n	900 mg/l de Cl a 1 km de la costa
18.21-M1	Extracciones	Salinizaci3n	Muy localizado: 1.900 mg/l de Cl
18.21-M2	Extracciones y regad3o	Exceso nitratos y salinizaci3n	1.000 mg/l de Cl a 5 km de la costa. Hasta 200 mg/l NO

Menorca

19.01-M1	Extracciones y granjas	Exceso nitratos y salinizaci3n	1.000 mg/l de Cl a 1,3 km de la costa. Hasta 130 mg/l NO
19.01-M3	Extracciones y granjas	Exceso nitratos y salinizaci3n	2.000 mg/l de Cl a 3 km de la costa. Hasta 100 mg/l NO

Ibiza

20.02-M1	Extracciones	Salinizaci3n	1.000 mg/l de Cl a 1 km de la costa
20.02-M2	Extracciones	Salinizaci3n	600 mg/l de Cl a 1 km de la costa
20.03-M1	Extracciones	Salinizaci3n y descenso nivel	2.000 mg/l de Cl a 1 km de la costa. 30 m.
20.03-M2	Extracciones	Salinizaci3n	2.000 mg/l de Cl a 1,5 km de la costa

20.05-M1	Extracciones	Salinizaci3n	1.700 mg/l de Cl a 800 m. de la costa
20.06-M1	Gasolinera	Contaminaci3n	Esporádica de carburantes
20.06-M2	Extracciones	Salinizaci3n	2.000 mg/l de Cl a 1 km de la costa
20.06-M3	Extracciones	Salinizaci3n	2.000 mg/l de Cl a 3 km de la costa

Formentera

20-01-M1		Salinizaci3n	Contaminaci3n natural
21.01-M2	Extracciones	Salinizaci3n	500 mg/l de Cl a 1 km de la costa
21.01-M3	Extracciones	Salinizaci3n	1.000 mg/l de Cl a 1 km de la costa

c) Estado ambiental

Debido a que en Baleares, prÁcticamente la única fuente de recursos han sido las aguas subterráneas, existe una gran tradici3n en su estudio y explotaci3n, y por tanto, la informaci3n disponible es abundante.

El control de calidad de las aguas subterráneas, se realiza a travÉs del Informe anual sobre el Estado de las Aguas Subterráneas en el ArchipiÉlago Balear, que se contempl3 en la definici3n de trabajos del Convenio Específico de colaboraci3n entre el Instituto Geol3gico y Minero de EspaÑA y la Comunidad Aut3noma de las Islas Baleares y a partir del cual, se han diseÑado y puesto en explotaci3n distintas redes de control de niveles piezométricos y calidad quÍmica de los acuíferos de las Islas

Por todo ello, se dispone de una serie hist3rica muy completa de evoluci3n de niveles piezométricos y de datos analíticos de los principales aniones y cationes, en especial cloruro (Cl⁻) y nitrato (NO³⁻).

➤ **Evaluaci3n del Estado Cuantitativo**

En general, la gran mayoría de los acuíferos de las masas de aguas subterráneas en Baleares se encuentran en buen estado cuantitativo,

entendido 3ste como una expresi3n del grado en que afectan a una masa de agua subterr3nea las extracciones directas e indirectas y utilizando como indicador el nivel piezom3trico en los puntos de control de la red de seguimiento. Sin embargo, en las zonas en que se asienta la mayor parte de la poblaci3n y se genera una mayor actividad, los acuíferos no alcanzan el buen estado cuantitativo produci3ndose en este caso un descenso de niveles acusado en los acuíferos del interior (vaciado del acuífero) y una sustituci3n de agua dulce por agua salada (intrusi3n marina) en los acuíferos costeros.

Este proceso de salinizaci3n por intrusi3n marina se deriva de las fuertes extracciones de agua que se dan en los acuíferos de Llano de Palma, Sa Pobla, Pollença y Campos en Mallorca, Ciutadella en Menorca, Serra Grossa en Eivissa y La Savina en Formentera.

El descenso sistem3tico de niveles, asimismo producto de las fuertes extracciones de agua, se produce en aquellos otros acuíferos aislados del mar (S'Estremera y Es Raiguer en Mallorca y Santa Eulalia en Eivissa).

En los acuíferos con intrusi3n marina, si bien la causa es el descenso de niveles (mal estado cuantitativo), el problema generado es el mal estado químico del agua.

En definitiva, las masas de agua subterr3nea en las que su estado cuantitativo actual se considera malo son: 18.01-M2 Port D'Andratx, 18.04-M2 Port de Pollença, 18.06-M4 Soller, 18.08-M1 Bunyola ,18.09-M1 Lloseta, 18.09-M2 Penyaflor, 18.11-M5 Crestatx ,18.12-M1 Galatz3, 18.14-M4 Son Reus, 18.15-M1 Porreres, 18.17-M2 SonServera, 18.17-M3 Sant Llorenç y 18.20-M2 Cala D'Or en Mallorca; 19.01-M1 Ma3 y 19.01-M3 Ciutadella, en Menorca; 20.03-M1 Cala Llonga y 20.06-M3 Serra Grossa en Ibiza y 21.01-M3 La Savina en Formentera

➤ **Evaluaci3n del Estado Químico**

La calidad de las masas de agua subterr3nea ha sido estudiada principalmente a partir de las concentraciones de cloruros y nitratos,

incorporándose en algunas masas los valores de conductividad o de sulfatos.

El análisis del ión cloruro, es fundamental para determinar el grado de intrusión de agua de mar en los acuíferos, sirviendo como criterio indirecto para determinar el grado de sobre-explotación que presentan. Su presencia en acuíferos aislados del mar, permite determinar la presencia de contaminantes naturales (presencia de sales en el subsuelo) o inducidos por el hombre (utilización de aguas residuales, depuradas o no).

Las zonas con una concentración más elevada de i3n cloruro, corresponden a zonas costeras.

En Mallorca, las concentraciones más altas de este i3n, se encuentran en la zona sur, la zona nordeste (con valores de hasta 3000 mg/l) y en la zona de Palma de Mallorca. En la isla de Menorca, las zonas con mayores concentraciones se encuentran en el extremo sureste y parte de la costa oeste, y no sobrepasan el límite de 1000 mg/l, mientras que en Ibiza, es donde se encuentran las mayores concentraciones del archipiélago balear, con valores de hasta 5000 mg/l en el extremo sur de la isla.

El ión nitrato, es muy frecuente como contaminante en zonas de producción agrícola y ganadera intensiva, y es aportado a las aguas subterráneas a partir de la aplicaci3n incontrolada de fertilizantes nitrogenados y residuos ganaderos. En Mallorca, la zona de Inca-Sa Pobla, cuenta con varios sectores que alcanzan medias que superan los 250 mg/l y con varios puntos que superan los 500 mg/l. También en la zona de Campos y Palma de Mallorca, se han detectado valores que superan los 200 mg/l. En Menorca, las máximas concentraciones se encuentran en las zonas de Ciutadella y Ma3, y se sitúan alrededor de los 75 mg/l. En Ibiza, la máxima concentraci3n, alrededor de los 50 mg/l, se localiza en una pequeña zona del norte.

A continuaci3n se sintetiza el estado de las masas de aguas subterráneas en cada una de las islas y se incluyen tablas que presentan las concentraciones

m1s desfavorables de los iones cloruro y nitrato de las masas de agua subterr1nea analizadas.

Mallorca

En general, las masas de aguas situadas en la Serra de Tramuntana, poseen agua bicarbonatada c1lcica de buena calidad apta para cualquier uso, con algunas excepciones notables como las zonas del Port d'Andratx, del Port de Pollen7a o de Na Burguesa en donde se ha producido una salinizaci3n de los acuíferos por sobre-explotaci3n de los mismos, fundamentalmente para abastecimiento (unos 3.000 mg/l de cloruros en Na Burguesa).

En los Llanos centrales, los acuíferos costeros suelen estar salinizados como consecuencia de su explotaci3n para abastecimiento y regadío, siendo las mas significativas las masas de aguas situadas en el Llano de Palma y en Campos, en donde la concentraci3n en cloruros puede ser de hasta 5.000 mg/l, penetrando la intrusi3n hasta 7 km de la costa. Asimismo existe una contaminaci3n por exceso de nitratos, especialmente generalizada en el Pla de Sant Jordi, en el Pla de Sa Pobla y en el Pla de Campos, como consecuencia fundamentalmente de las actividades agrícolas, con contenidos que superan de forma general los 100 mg/l de nitratos, pudiendo alcanzar en algunos puntos concentraciones superiores a 300 mg/l.

En la Serra de Llevant, únicamente se encuentran salinizadas parte de las aguas subterr1neas en la zona de la costa de la plataforma miocena de la Marina, en donde debido a la alta transmisividad, a una interfase agua dulce/agua salada muy tendida y finalmente la explotaci3n de los acuíferos, provoca esta intrusi3n marina (hasta 2.000 mg/l de cloruros). Asimismo existe una contaminaci3n por nitratos en la comarca de Manacor, debido fundamentalmente a la existencia de pozos negros y en menor medida a las actividades agrícolas.

C3DIGO MASA	NOMBRE MAS	CLORUROS mg/l	NITRATOS mg/l
18.01-M1	Coll Andritxol	200	
18.01-M2	Port D'Andratx	4600	20
18.01-M3	Sant Elm	200	50
18.03-M2	Lluc		4,3
18.05-M1	Pollença	85	25,9
18.05-M2	Aixartell	655	1
18.06-M1	S'Olla	42	1,15
18.06-M2	Sa Costera	35	2,15
18.06-M4	Soller	100	30
18.07-M1	Esporles	64	10,1
18.10-M1	Caimari	41	2,3
18.11-M1	Sa Pobla	1029	115
18.11-M2	Llubí	800	118
18.11-M3	Inca	148	35
18.11-M5	Crestatx	113	
18.12-M1	Galatz3	100	
18.12-M2	Capdellá	1700	
18.13-M1	La Vileta	6139	53,6
18.13-M2	Palmanova	220	
18.14-M1	Xorrigo	900	
18.14-M2	Sant Jordi	4225	224
18.15-M1	Porreres	157	20
18.15-M2	Montuiri	425	10
18.15-M3	Algaida	198	110
18.15-M4	Petra	184	101
18.16-M1	Ariany	212	95
18.17-M1	Capdepera	128	22,7
18.17-M2	SonServera	90	20
18.17-M3	Sant Llorenç	440	20
18.17-M4	Ses Planes	89	36
18.18-M1	Son Talent		151,3
18.18-M2	Santa Cirga	838	35,8
18.18-M3	Sa Torre	163	65,4

18.18-M5	Son Maci3	93	20,3
18.19-M1	Sant Salvador	987	65
18.19-M2	Cas Concos	568	70,3
18.20-M1	Santany3	2185	70
18.20-M2	Cala D'Or	1552	20,4
18.21-M2	Pla De Campos	143	15

Menorca

En las masas de agua subterr3nea de la parte norte de la isla de Menorca, el agua es de buena calidad apta para cualquier uso. Sin embargo, en Migjorn, la mejor calidad corresponde al Migjorn Central, en donde existen algunos puntos de contaminaci3n por exceso de nitratos. En el Migjorn oriental (Ma3) y occidental (Ciutadella), los acuíferos est3n salinizados parcialmente (sectores sureste y suroeste respectivamente) por las extracciones para abastecimiento urbano y existe una contaminaci3n generalizada por exceso de nitratos, debida fundamentalmente a la existencia de granjas de ganado bovino, con concentraciones entre 50 y 100 mg/l de nitratos.

C3DIGO	NOMBRE	CLORUROS	NITRATOS
MASA	MAS	mg/l	mg/l
19.01-M1	Ma3	576	194,8
19.01-M2	Migjorn Gran	362	37,8
19.01-M3	Ciutadella	3190	66,2
19.02-M1	Sa Roca	212	53,8
19.03-M1	Addaia	248	0,6
19.03-M2	Tirant	1007	15,1

Ibiza

Las masas de agua subterr3nea situadas en la zona centro-norte de la isla tienen una calidad de agua buena, apta para cualquier uso.

Las extracciones de agua para el abastecimiento urbano han producido una salinizaci3n de los acuíferos, especialmente significativa en las aguas subterráneas de Ibiza (Jesús y Serra Grossa), con concentraciones superiores a 2.000 mg/l de cloruros, penetrando la intrusi3n hasta 5 km. de la costa, y en menor medida al sur de Santa Eulalia y en la zona de Sant Antoni.

C3DIGO MASA	NOMBRE MAS	CLORUROS mg/l	NITRATOS mg/l
20.01-M1	Portinatx	140	
20.01-M2	Port de S. Miquel	157	
20.02-M1	Santa Inés	4250	
20.02-M2	Pla de S. Antoni	168	
20.03-M1	Cala Llonga	171	
20.03-M2	Roca Llisa	164	
20.03-M3	Riu de Sta. Eulalia	170	
20.04-M2	Es Canar	180	3
20.05-M1	Cala Tarida	1600	
20.06-M2	Jesus	7800	
20.06-M3	Serra Grossa	4500	

Formentera

En Formentera existe una salinizaci3n de los acuíferos generalizada en toda la isla, salvo en los sectores centrales de La Mola y el Cap de Berbería. Esta salinizaci3n se ha producido por los bombeos para abastecimiento dom3stico y regadío, ya que la alta transmisividad de los acuíferos miocenos hace que la interfase agua dulce - agua salada esté muy tendida.

C3DIGO	NOMBRE	CLORUROS	NITRATOS
MASA	MAS	mg/l	mg/l
21.01-M2	Cap de Berberia	2027	23,7
21.01-M3	La Savina	2162	119

En relaci3n a la presencia del i3n cloruro, destacan los 7800 ppm en la masa 20.06-M2 Jes3s, en Ibiza, los 6.139 ppm en la masa 18.13-M1 La Vileta en Mallorca, los 3190 ppm en la masa 19.01-M3 Ciutadella en Menorca o los 2162 ppm o 2027 ppm en las masas 21.01-M2 y 21.03-M3 en Formentera.

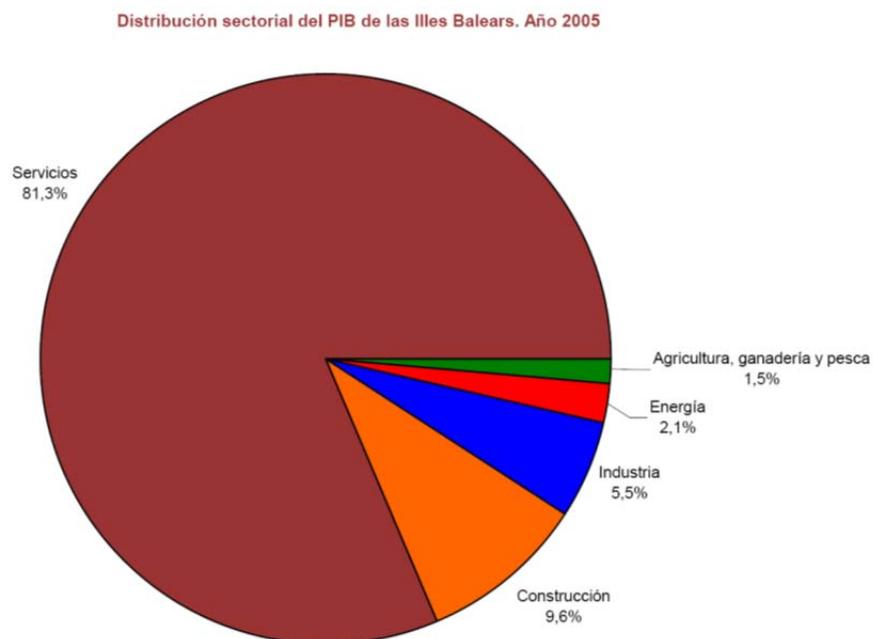
En cuanto a presencia del i3n nitrato, destacan los 224 ppm en la masa 18.14-M2 Sant Jordi o los 151.3 ppm en la masa 18.18-M1 Son Talent ambas en Mallorca, los 194,8 ppm en la masa 19.01-M1Ma3 en la isla de Menorca o los 119 ppm en la masa 21.01-M3 La Savina en la isla de Formentera.

A pesar de los valores obtenidos en algunas de las masas de agua subterr3nea, conviene destacar que en los 3ltimos a3os se ha producido una cierta estabilizaci3n en los acuíferos contaminados, en parte debido a un descenso en las extracciones para regadío y en parte por la puesta en marcha de las desaladoras. Aun as3, en el Pla de Sant Jordi, el regadío mediante aguas residuales regeneradas, ha generado un aumento en el contenido en nitratos, y por otra parte los acuíferos salinizados del Pont d'Inca y de Na Burguesa, a pesar de la puesta en marcha de la desaladora, se siguen explotando para conducir el agua a la planta potabilizadora de Son Tugores.

1.4. ASPECTO GENERALES DE LA ESTRUCTURA ECON3MICA EN LAS ILLES BALEARS

La estructura econ3mica de las Islas Baleares se caracteriza por el predominio de las actividades terciarias (principalmente las relacionadas con el turismo), que determinan la existencia de una elevada renta *per c3pita*. Aunque las magnitudes econ3micas son excepcionalmente positivas, el mantenimiento de un modelo de desarrollo fundamentado en el consumo del territorio por parte de grandes contingentes humanos, ha significado tambi3n la p3rdida de competitividad del territorio balear. La urbanizaci3n de la costa y del medio rural, la degradaci3n de la cultura aut3ctona, la congesti3n de infraestructuras y equipamientos, la elevada densidad demogr3fica y el aumento del precio del suelo son tambi3n consecuencia de la estructura econ3mica vigente.

La econom3a altamente terciarizada de las Baleares puede ser constatada en el siguiente gr3fico, el cual muestra la distribuci3n sectorial, en t3rminos de PIB, de la econom3a de las Islas Baleares:



La economía balear se caracteriza por una fuerte dependencia del sector servicios, aportando el 81,3% del PIB de las Islas Baleares. Le sigue en menor grado de importancia el sector de la construcción con el 9,6%, la industria con el 5,5% y el sector energético con el 2,1%. Por último y a pesar de la menor contribución al PIB, sólo el 1,5%, el sector de la agricultura, ganadería y pesca, es una de las fuentes principales de la contaminación difusa de los acuíferos.

Como se puede apreciar, con las contribuciones del sector servicios y de la construcción se resuelve más del 90% del PIB balear.

La evolución del peso sectorial sobre el conjunto de la producción, muestra como desde el año 2000 la agricultura pierde el 15% de su peso y la industria ve reducida su participación en algo más del 5%. Por el contrario, la energía y la construcción, muestran un incremento en la participación a la producción balear del 15% y del 8,5% respectivamente. Por su parte el sector servicios mantiene íntegramente el peso capital de aportación de valor añadido a la economía balear.

Dada la importancia del sector servicios en la economía balear, el crecimiento del PIB total está íntimamente ligado al crecimiento del sector servicios. Así el comportamiento del 20% de peso del resto de los sectores económicos de las islas, puede influir de manera sensible en el crecimiento total. Una muestra de este hecho es el sector de la construcción, el cual mantenía hasta el año 2009/10 el crecimiento del PIB total, ligeramente por encima del sector servicios.

En resumen, se puede afirmar que la economía balear experimentó durante el decenio de 1990 una de las fases de mayor crecimiento de su historia. Se pasó de un producto interior bruto de 6.809 millones de euros en el año 1989, a uno de 16.173 millones de euros en el año 1999, lo cual significaba que la renta media en 1998 era superior en un 54,5% a la media estatal y en un 25,82% a la renta *per cápita* de la Unión Europea. Desde noviembre del año 2000 hasta noviembre del año 2007, el PIB balear se ha incrementado un 25.4%, tan sólo superado por las comunidades autónomas

de Cataluña (27,8%), Murcia (27,7%) y la Rioja y Melilla (27,2%), pasando a obtener en el año 2006 un PIB de 24.391 millones de euros, que equivalen a un PIB por cápita de 24.456 euros, superior en 2.304 euros a la media estatal.

Se pueden diferenciar diversas fases de evoluci3n:

a) 1988 a 1992

Se caracteriza por una fuerte desaceleraci3n del crecimiento econ3mico, consiguiendo en 1992 un crecimiento del PIB de s3lo el 0,34%. Los diferentes sectores econ3micos evolucionaron desigualmente durante la crisis econ3mica de principios de los años 90, destacando el fuerte decrecimiento experimentado por la construcci3n (-8,2%) y la industria (-2,47%) en 1992, mientras que el sector terciario se estabilizaba entorno al 1,5%, coincidiendo con un estancamiento de la poblaci3n a consecuencia de la reducci3n de los flujos migratorios.

b) 1993 a 1994

Se caracteriza por una extraordinaria recuperaci3n del crecimiento econ3mico (más de 7% en 1994), justificada por el importante aumento de la demanda y de los precios turisticos. Aunque en 1993 el sector primario, la industria y la construcci3n experimentaron un decrecimiento en el Valor Añadido Bruto (VAB), el sector de los servicios ya había iniciado su fase de recuperaci3n econ3mica y arrastraba al resto de la economía.

c) 1995 a 1996

Se consolida la recuperaci3n econ3mica y la superaci3n de la crisis de principios de los años 90. El crecimiento econ3mico durante estos años, se fundamenta en la demanda regional. El VAB sectorial se caracteriza por un estancamiento en el crecimiento de la industria y una estabilidad en el sector de los servicios, mientras que la construcci3n experiment3 un gran

aumento (hasta un 11,34% en 1995) y la producci3n del sector primario creci3 hasta el 8,63%, en 1996

d) 1997 a 1999

El crecimiento del PIB aumenta hasta lograr el 7,12% en 1999 fundamentalmente, por el incremento de la demanda turística y el aumento del consumo privado. A excepci3n del sector primario, todos los sectores econ3micos presentaron crecimientos en los VAB; industria: alrededor del 4,5% anual, servicios: alrededor del 6,1% anual y construcci3n: alrededor del 12,5% anual.

En los ańos 2000 y 2001 (aunque hay un aumento del PIB), la economía balear comienza a resentirse, y así en el ańo 2002, el PIB cay3 de un positivo 2,9% del 2001 a un negativo del -0,4%, decrecimiento sin precedentes desde los ańos 1974-5, cuando tuvo lugar la primera crisis del petr3leo. La crisis econ3mica de 2002 se detuvo durante el ańo 2003, pero continu3 teniendo las características de una recesi3n, estimándose un PIB positivo pero s3lo del 0,2% (cerca de 18 mil millones de euros). En el ańo 2004, las estimaciones fueron m3s optimistas, con un crecimiento entre el 1,2% y el 1,3%, impulsado por el sector de la construcci3n y servicios que se mantuvo durante el ańo 2005.

Por islas, y tomando como principales referentes el turismo y la construcci3n, se estima que la tasa de crecimiento del PIB que m3s ha progresado, frente al 0,2% del 2003, es la de Mallorca con un 1,3%, seguido de Menorca con un 1,2% (0,6% en 2003) y las Pitiüses con un aumento de un 0,9% (0,2% en 2003).

La aportaci3n al PIB de cada una de las Islas se ha mantenido estable desde el ańo 2000. Mallorca aporta el 80,6% de la producci3n balear, Menorca participa en un 8,3%, mientras que el 11,1% restante, lo aportan las Pitiüses.

El siguiente cuadro muestra la desagregaci3n sectorial del PIB de cada una de las Islas Baleares:

	Agricultura, ganadería y pesca	Energía	Industria	Construcci3n	Servicios
Mallorca	1,4%	2,2%	5,5%	9,3%	81,6%
Menorca	2,1%	2%	10,8%	9,2%	75,9%
Pitiüses	1,7%	2,3%	3,8%	10,1%	82,1%

Por otra parte, segun datos del Programa Regional LEADER+ -2000/2006- para las Islas Baleares, el VAB desglosado por sectores para cada una de las islas (ver tabla siguiente), refleja la importancia económica que tiene el sector servicios en todas ellas. En grado decreciente, se observa el sector de la industria, sobretodo en Menorca y Mallorca y el sector de la construcci3n, que en el caso de las Pitiüses, tiene un peso mayor que el sector industrial. La agricultura, es el sector con menor importancia económica, tan solo un 1,4% del VAB de las Islas.

	Agricultura	Industria	Construcci3n	Servicios
MALLORCA	1,3	8,4	7,0	83,3
MENORCA	3,9	13,1	5,0	78,0
PITIÜSES	0,6	3,9	6,5	89,0
ISLAS BALEARES	1,4	8,4	6,8	83,4

1.4.1. Sector primario

El sector primario de Baleares tiene muy escasa significaci3n en relaci3n al conjunto del sector primario Espaol. Una de las características más acusadas de este sector es el envejecimiento de la poblaci3n ocupada de

las zonas agr3colas (m1s del 50% es mayor de 50 a1os), debido a la atracci3n de la poblaci3n joven hacia el sector de servicios, en l3gica respuesta a la terciarizaci3n del modelo econ3mico regional y, como causas m1s inmediatas, por el resultado de las rentas relativas, la baja productividad y las malas condiciones de trabajo y expectativas que el sector primario brinda actualmente.

Otro rasgo definitorio es la ocupaci3n de tiempo parcial, con ocupaci3n principal no agraria, generada por las menores rentas del sector agrario y propiciado, entre otros factores, por la fuerte estacionalidad del sector de servicios, por el minifundismo y por la escasez de distancias en las Islas. Este hecho contribuye a explicar el aumento de poblaci3n ocupada en la agricultura que se observa en las fases m1s recesivas del ciclo econ3mico, al perderse la parte de empleo no agrario, junto con el efecto del retorno a la ocupaci3n agraria o la b1squeda transitoria de este tipo de empleo en espera de tiempos mejores.

La ley 45/2007, de 13 de diciembre para el desarrollo sostenible del medio rural (BOE n3 299 de 14/12/07) pretende llevar a cabo un impulso de desarrollo en las zonas rurales, mejorando la situaci3n econ3mica de la poblaci3n residente en estas zonas, facilitando el acceso a unos servicios p1blicos suficientes y de calidad, prestando una atenci3n preferente a los profesionales de la agricultura y a los titulares de explotaciones territoriales y fomentando toda una serie de medidas (diversificaci3n econ3mica, creaci3n y mantenimiento del empleo, mejora del transporte p1blico, asegurar el abastecimiento energ3tico, ...) entre las que destaca, el fomento de la eficiencia, el ahorro y el buen uso del agua y la reducci3n, reutilizaci3n y gesti3n sostenible de Residuos Agrarios y Ganaderos, y la reducci3n y uso sostenible de Fertilizantes y Plaguicidas Agr3colas, para contribuir a la reducci3n de la contaminaci3n difusa de los ac1iferos y las aguas superficiales y costeras.

El sector primario de las Baleares s3lo aportaba un 1,19 % del PIB y daba trabajo al 2,56 % de la poblaci3n activa ocupada en el a1o 1999. Ya en el a1o 2004 se mantuvo una tasa de crecimiento del 2,1%, pero su generaci3n

de PIB era muy escasa aunque ligeramente superior a la del a1o 1999, con el 1,6% y pasando en el a1o 2006, a una aportaci3n del 1,1% del PIB balear.

Las ramas de actividad primaria m1s importantes, en base al volumen de producci3n, son las hortalizas, la producci3n de leche, la fruta, la ganader1a porcina, la pesca, los forrajes y los tub3rculos.

1.4.2. Sector secundario

Las ramas m1s importantes en volumen de producci3n en el sector secundario son la construcci3n, la energ1a, la alimentaci3n, la piel y la confecci3n, el cemento, la cer1mica y las extracciones.

La tradicional importancia del sector de la construcci3n en Baleares, ha derivado no s3lo de su aportaci3n al PIB regional (situada en torno al 10% entre 1980 y 1990) y de su capacidad de generaci3n de empleo (el 9,6% de la poblaci3n ocupada en 1993) sino tambi3n se ha debido a su car1cter de segundo motor de crecimiento, impulsando por una parte la demanda de otros sectores de la industria auxiliar (cemento, materiales de construcci3n, madera, etc.) y de bienes intermedios y de consumo vinculados (electrodom3sticos, muebles, etc.) y por otra, actuando como vaso comunicante del sector servicios, en t3rminos de movilidad de excedentes temporales de recursos humanos y financieros.

El a1o 2004 experiment3 un ligero repunte de la actividad (sobretudo a partir del segundo semestre), con una tasa de crecimiento real entorno al 1,5% y un incremento de la poblaci3n ocupada del 9,6%, manteniendo la construcci3n p3blica su fuerte ritmo de crecimiento, mientras que la construcci3n residencial se reactivaba, impulsada b1sicamente por la vivienda libre en edificaciones plurifamiliares, como consecuencia del fin de las moratorias urban1sticas, generando el 10% del PIB balear y manteniendo este porcentaje en el a1o 2006.

La evoluci3n del empleo asalariado en la construcci3n en el per3odo 1963 - 2001 y las series de viviendas visadas en el per3odo 1976 - 2006 permiten identificar las siguientes etapas:

- a) 1963 - 1973: Crecimiento sostenido y r3pido, asociado a la fuerte expansi3n del turismo de masas.
- b) 1974 - 1983: Etapa recesiva, con altibajos, que se inicia con la crisis del petr3leo y que se ve ampliada durante varios a3os por los efectos de la revisi3n de algunos Planes Generales de Ordenaci3n Urbana en municipios importantes.
- c) 1984 - 1989: Etapa de gran crecimiento que a partir de 1986 se convierte en un aut3ntico boom.
- d) 1990 -1993: Etapa muy recesiva inducida por el sobredimensionamiento de la oferta de la etapa anterior, su rigidez y la gran inercia acumulada de la edificaci3n en curso, gener3 un elevado stock de viviendas nuevas y una ca3da de precios, con el consiguiente hundimiento del mercado de viviendas usadas, combinada con una radical disminuci3n de la demanda solvente debida al r3pido deterioro del marco econ3mico general y del mercado de trabajo.
- e) El proceso de modernizaci3n de edificaciones tur3sticas no se acus3 hasta 1994. En los 3ltimos a3os se hab3a consolidado un movimiento de inversi3n extranjera de gran magnitud, sobre todo alemana, que se materializa en la adquisici3n y rehabilitaci3n de viviendas de segmento alto con destino a segunda residencia.
- f) En la segunda mitad de la d3cada de los 90 y a consecuencia del boom tur3stico, la actividad se caracteriz3 b3sicamente por la construcci3n de viviendas unifamiliares, muchas de ellas dentro de suelo r3stico y espacios naturales, dirigidos a un turismo residencial y no tanto a la construcci3n de hoteles y

apartamentos. As3 a partir de 1997, surge un proceso de compra-venta y de parcelaci3n progresiva de fincas peque1as, medianas y grandes con finalidades urban3sticas e inmobiliarias. Todo ello deriv3 en un proceso de masificaci3n tur3stica del suelo r3stico y provoc3 un consumo de espacios naturales y de territorio mucho m3s importante que no en 3pocas anteriores.

- g) El n3mero de proyectos visados por el Colegio Oficial de Arquitectos llega a su punto m3s 3lgido en el a1o 2000, con 13.379 visados. A partir de este a1o, empieza a disminuir el n3mero alcanzando en el a1o 2003, un valor de 10.604 visados. Este descenso se produce por una masificaci3n de oferta que llega a colapsar el mercado, originando una disminuci3n en la demanda y por tanto, un estancamiento en el sector de la construcci3n despu3s de unos a1os de crecimiento masivo y por unas mayores limitaciones por parte del Govern Balear a la hora de conceder licencias de obra. A partir del a1o 2003, se produce un incremento paulatino en el n3mero de visados, alcanzando en el a1o 2006 los 13.635 e increment3ndose en este periodo, el n3mero de viviendas de protecci3n oficial. As3, el sector de la construcci3n experiment3 en el a1o 2006 la tasa de crecimiento m3s elevada con un 14,9%.

Por otra parte, el fuerte retroceso registrado en los a1os setenta y el menor dinamismo de la industria tradicional en los ochenta, forman parte de un creciente proceso de terciarizaci3n del modelo econ3mico balear y son el resultado no tanto de su incapacidad para enfrentarse a la crisis industrial, como de sus dificultades para luchar contra la competencia de los otros sectores, el turismo y la construcci3n.

Sin embargo, una descripci3n m3s precisa de tal proceso requiere distinguir varios segmentos en la industria balear: la industria tradicional, las ramas auxiliares de la construcci3n, la industria destinada al consumo interior y las industrias de energ3a, agua y saneamiento. El segmento tradicional, integrado por los sub-sectores exportadores (calzado, piel y bisuter3a) y la

fabricaci3n de muebles de madera, es el que ha sufrido m1s intensamente el impacto de la terciarizaci3n, dada su menor rentabilidad relativa respecto del turismo y la construcci3n. En cambio, la industria auxiliar de la construcci3n, integrada por las industrias extractivas y de primera transformaci3n, los transformados met1licos y la madera, ha quedado relativamente al amparo de ese proceso y su expansi3n en la d3cada de los ochenta y contracci3n en los noventa se explica fundamentalmente en funci3n de la oscilaciones que se producen en la construcci3n que, a su vez est1n muy condicionadas por la situaci3n del sector turismo. Las industrias de consumo interior y de la energ1a, agua y saneamiento presentan una evoluci3n m1s favorable, impulsada por una demanda creciente como consecuencia de la elevaci3n del nivel de renta y bienestar de la poblaci3n residente.

A lo largo del a1o 2004, el sector de la industria y energ1a ha incrementado su tasa de crecimiento del 0,2% durante el a1o 2003 a una tasa del 0,9% para el a1o 2004. Este crecimiento es consecuencia, por una parte, del mejor comportamiento de la construcci3n que arrastra al sector industrial (b1asicamente, los sub-sectores dedicados a la fabricaci3n de cementos, ladrillos y maderas), y por otra, a la recuperaci3n de las exportaciones, generando el 9% del PIB balear. Las exportaciones acumuladas totales de Baleares hasta septiembre de 2004 alcanzan un 7,6% m1s que el mismo periodo del a1o 2003 y representan un crecimiento superior a la media nacional, que aumenta un 5,7%. Los sectores que presentan un mayor crecimiento son "calzado y confecci3n de piel" (17%) y "muebles" (98,6%), pero en cambio otros sectores como la "bisuter1a y joyer1a" decrecen un -19,5%. Las importaciones tambi3n aumentan, alcanzando un 12,7% m1s que 2003. En el a1o 2006, la industria aport3 el 4,4% del PIB balear y la energ1a el 1,6%. Analizando el crecimiento real del PIB, el sector de la industria experiment3 un incremento del 2.3% en el a1o 2005 y del 0.6% en el a1o 2006, mientras que en el sector energ3tico fue del 3.5% y del -1.3%, respectivamente, seg1n establece el documento "Las Islas Baleares en Xifres 2007" publicado por el IBAE. En el a1o 2006 la tasa de crecimiento del sector industrial, experiment3 un aumento del 7%.

1.4.3. Sector terciario

En 1993 el sector servicios generó el 82,2% de PIB de Baleares. En España su aportación representó el 66,3%. Los servicios en Baleares aportan un 3,2% del total estatal del sector, lo que supone una mayor participación que la PIB balear en el PIB español (2,6%). En ese mismo año, la población ocupada en servicios en Baleares era el 67,4%, siendo en España el 57,5%. En el año 2006, presentó un aumento del 3.5% frente a un aumento del 2.6% en el 2005. Este sector genera cerca del 80% del PIB balear del cual, el 58% corresponde al turismo mientras que el 22% restante, es generado por el comercio y transporte no turístico, las entidades financieras y de seguros, la administración de inmuebles y las administraciones públicas. Su aumento de producción refleja la capacidad de gasto existente en los residentes y el mantenimiento de un relativamente importante flujo inmigratorio.

Respecto a la población ocupada, más del 75% de la población balear trabaja en el sector servicios, experimentando una tasa de crecimiento en el año 2006 del 7.2%.

Estos datos son suficientes para poner de manifiesto el extraordinario grado de terciarización y especialización del tejido productivo de las Baleares, al que se llega, en una evolución aún en curso, como resultado de un continuo y rápido proceso de crecimiento de los servicios impulsado por el turismo, auténtica fuerza motriz de la economía regional, absorbiendo los recursos de la agricultura y de la industria tradicional y que esta desplazando a ambas hacia posiciones secundarias o incluso marginales, caso de la agricultura, en términos de generación de renta y empleo.

Las ramas de actividad más importantes, en base al volumen de producción son la hostelería, el comercio, los servicios públicos, el alquiler de inmuebles, la restauración y los transportes.

Respecto al sector turístico, se puede asegurar que éste es la piedra angular de la economía balear. Su producción en el año 2006 generó 11.420

millones de euros, lo que supuso el 48% PIB balear, un crecimiento del 8.4% de media anual de su PIB nominal y erigi3 a las Islas Baleares, como la comunidad aut3noma donde el turismo tiene una mayor importancia econ3mica, superando la aportaci3n del 11% que el turismo representa sobre el total de la econom3a espa3ola.

Adem3s el sector gener3 durante el a3o 2006, 193.051 empleos en la temporada alta y 154.248 puestos de trabajo (el 31.5% del total del empleo balear) vinculados a la actividad tur3stica, estando por encima del 10% que se cifr3 la participaci3n del turismo a nivel nacional en la creaci3n de empleo.

Por ello, el turismo es un fen3meno social y econ3micamente complejo, cuya realizaci3n recae sobre diversas ramas productivas y cuyos efectos, dada su capacidad de arrastre, se extienden m3s o menos directamente por todos los sectores del tejido econ3mico. Destacan, en especial, la construcci3n y sus industrias auxiliares, la industria alimentaria, energ3a y bienes de consumo, adem3s de los servicios m3s directamente vinculados como la hosteler3a, restaurantes, bares, transportes, comunicaciones y servicios comerciales.

Ello plantea problemas de definici3n y de medici3n de su aportaci3n a la generaci3n de la renta regional, dada la estructura y criterios habituales de clasificaci3n de la base estad3stica disponible.

En Baleares la demanda tur3stica continua siendo el motor de la econom3a, tanto por la riqueza directa que se genera con el alojamiento tur3stico como por el efecto multiplicador que provoca en el resto de servicios. A pesar de los esfuerzos que la administraci3n balear realiz3 durante los a3os 90 para diversificar el producto tur3stico, las Islas Baleares fundamentan todav3a su econom3a en la venta de productos tur3sticos de sol y playa, con una marcada estacionalidad estival. Durante los a3os 90 la afluencia de turistas se ha incrementado en un 78% y ha llegado a los 10,8 millones de visitantes anuales.

A pesar de tener una balanza comercial estructuralmente negativa, la potencia del sector turístico balear permite el desarrollo de una de las economías más dinámicas del Estado español.

Otra forma de evaluar la relevancia económica del turismo es a través de la cuantificación de ingresos por turismo. *M. Alenyar* los define como la contrapartida de las ventas realizadas a turistas, percibida por unidades de explotación residentes efectivas, e incluye producción de servicios de alojamiento turístico, gasto extrahotelero y servicios de intermediación y transporte.

Sin embargo el turismo genera también importantes costes sociales en términos de consumo de medio ambiente, recursos naturales, equipamiento y servicios, que son especialmente patentes en el modelo turístico de masas y que como mínimo, pone en duda la rentabilidad social del turismo de mínimo poder adquisitivo. Es más, la internalización de tales costes en el cálculo de la renta neta generada por el turismo y la aplicación de los criterios de evaluación de coste/beneficio derivados de la definición de desarrollo sostenible en una visión a largo plazo, permitiría disponer de una visión más precisa del peso real del turismo en la generación de la renta neta regional y las limitaciones existentes en su futuro desarrollo.

2. EL MODELO DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LAS ILLES BALEARS

2.1. MARCO LEGAL

El carácter de insularidad del territorio balear, le confiere unos rasgos singulares de tipo geográfico, geomorfológico, climático, biótico y demográfico, que requieren la armonización y equilibrio entre los recursos naturales propios y los usos que sobre él se desarrollan. Así, pese a que en algunos aspectos esta condición simplifica su gestión integral, conlleva un conjunto de desventajas que deben ser corregidas o compensadas, como son las comunicaciones, el transporte, la dotación energética o el

abastecimiento de materias primas.

En cuanto a los recursos hídricos, la planificaci3n debe ser capaz de aportar las infraestructuras necesarias para autogestionarlos, disminuir la presi3n extractiva (acuíferos, embalses, fuentes, pozos...) y asegurar la cantidad y calidad del agua para consumo humano, así como la calidad ecol3gica de las aguas que dan soporte a la flora y fauna tanto epicontinental como marina litoral, mediante polítimas que promuevan un uso correcto de dichos recursos, fomentando la prevenci3n y/o reducci3n de la contaminaci3n puntual y difusa de las aguas.

La Ley 29/85, de 2 de Agosto de Aguas (BOE nº 189 de 18/08/85), modificada por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de esta Ley, establece como objetivos generales, conseguir el buen estado ecol3gico del dominio público hidr3ulico, la satisfacci3n de las demandas de agua, el equilibrio y armonizaci3n del desarrollo regional y sectorial y el incremento de disponibilidad del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando su uso. El Plan Hidrol3gico Nacional y los Planes Hidrol3gicos de Cuenca (Demarcaci3n Hidrogr3fica segú la DMA), son los instrumentos utilizados para conseguir estos objetivos.

En el caso de las Islas Baleares y dado que la Demarcaci3n Hidrogr3fica comprende íntegramente el ámbito territorial de la Comunidad Balear, el Consejo General del Agua de Baleares aprob3 en fecha 22 de Febrero de 1999 el actual Plan Hidrol3gico de las Islas Baleares (PHIB), siendo informado favorablemente por el Consejo Nacional del Agua en reuni3n celebrada el día 30 de Enero de 2001 y aprobado por el Gobierno mediante el Real Decreto 378/01, de 6 de Abril.

El Plan Hidrol3gico, represent3 un punto de inflexi3n importante respecto a la secuencia de degradaci3n de los acuíferos iniciada en la d3cada de los setenta, estableciendo el marco normativo por el que debía regirse el aprovechamiento y la preservaci3n del Dominio Público Hidr3ulico, clarificando las posibilidades de acceso al recurso, orientando las iniciativas

de los municipios y de los diversos sectores interesados, y estableciendo una serie de obligaciones respecto a su preservaci3n. Sin embargo, se producía en un contexto de previsiones de cierta ralentizaci3n del crecimiento de la demanda que no se ha confirmado.

Más de una d3cada despu3s, se ha elaborado un nuevo Plan Hidrol3gico (actualmente en fase de tramitaci3n) que se adapta al nuevo escenario actual, agravado por un ciclo claramente expansivo, que conlleva un evidente aumento de la poblaci3n y por tanto de la demanda, y por una probable alteraci3n en la disponibilidad espacio-temporal de los recursos como consecuencia del cambio climático, afrontando los retos del futuro a trav3s de una planificaci3n sostenible y cumpliendo los requerimientos que imponen las nuevas Directivas Europeas, entre las que destacan la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000 por el que se establece un marco comunitario de actuaci3n en el ámbito de la polítca de aguas.

Así, el proceso seguido para adaptarse al marco comunitario de la polítca de aguas, arranc3 en las Islas Baleares en el ańo 2004, elaborándose hasta la fecha varios documentos que han permitido analizar, caracterizar y valorar el recurso agua, tanto en aguas superficiales y subterráneas, fomentando el proceso de participaci3n pública entre los diferentes entes y organismos afectados por el Plan y cumpliendo con los plazos impuestos por el calendario de implantaci3n de la Comunidad Europea.

La Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de Octubre de 2000, establece un marco comunitario de actuaci3n en el ámbito de la polítca de aguas, cuyo prop3sito es establecer un marco de protecci3n para todas las aguas continentales, de transici3n y costeras, con objeto de prevenir su deterioro y promover su uso sostenible, mediante un marco de protecci3n a largo plazo. Para lograrlo, da un peso muy importante a la planificaci3n hidrol3gica, a la mejor definici3n de las unidades físicas y administrativas de gesti3n, a los aspectos econ3micos de su aplicaci3n y a la participaci3n pública en las etapas de decisi3n.

Adem1s, a diferencia de la pol1tica hidr1ulica tradicional (que considera el agua como *input* productivo, aislable de los sistemas naturales de los cuales forma parte), la DMA centra su atenci3n en la conservaci3n de la funcionalidad ecol3gica del ciclo del agua en su conjunto, asumiendo la consecuci3n del buen estado ecol3gico de todas las masas de agua superficiales y del buen estado cuantitativo y qu1mico de todas las masas de agua subterr1neas como el objetivo a alcanzar por la pol1tica del agua. Por otra parte, la DMA reconoce tambi3n el car1cter multidimensional y multifuncional del agua, inseparable de los ecosistemas que la contienen y a los que configura, no s3lo como recurso vital para las actividades econ3micas, sino como activo social, cultural y patrimonio natural.

Por tanto, la DMA propone un nuevo marco de referencia para la pol1tica del agua: el 1mbito de la pol1tica ambiental; y con ello tambi3n propone un giro copernicano en el caso espa1ol en lo que se refiere al objeto, las cuestiones, principios y procedimientos que deben afrontarse.

Los enfoques y objetivos que caracterizan la nueva pol1tica del agua se pueden sintetizar en los siguientes cuatro puntos fundamentales:

- La obligaci3n a establecer una **gesti3n integrada** de las demarcaciones hidrogr1ficas, como unidad fundamental de todas las acciones que tienen que ver con la planificaci3n y gesti3n de las aguas, reconoci3ndose que si bien el agua asume fronteras f1sicas e hidrol3gicas, no respeta fronteras pol1ticas ni administrativas, atribuyendo la gesti3n de todas las aguas a un marco f1sico y jur1dico integral. El objetivo medioambiental de la DMA es lograr, mediante la elaboraci3n y aplicaci3n de los Planes Hidrol3gicos, la recuperaci3n y conservaci3n del **buen estado ecol3gico** de todas las aguas superficiales (incluyen las aguas continentales, de transici3n y costeras) y el buen estado cuantitativo y cualitativo de las aguas subterr1neas de la Uni3n Europea en el a1o 2015. En este sentido, la DMA introduce **el principio de no deterioro**, profundizando el compromiso de conservaci3n m1s all1 del principio *quien contamina (deteriora) paga*. Todo esto constituye un reto muy serio, basado en la convicci3n de que

unos ecosistemas acuáticos seguros y saludables son la garantía de futuro para el suministro seguro de agua de calidad a los usos humanos. Por ello, las claves para la planificación y la gestión del agua coherentes con los objetivos de la DMA pasan por la adopción de un enfoque integrador y una perspectiva general frente a los enfoques fragmentarios y perspectivas particularistas al uso, así como por la adopción de horizontes temporales de largo plazo, frente al cortoplacismo que se ha practicado históricamente.

- La DMA establece la cuenca hidrográfica como marco territorial de gestión de aguas, reconociendo el marco geográfico natural del ciclo hidrogeológico de las aguas continentales. Asumiendo la indivisibilidad y unicidad sistémica de las aguas subterráneas y superficiales, la Directiva promueve su gestión integrada en el ámbito de las cuencas, superando las fronteras en las cuencas transfronterizas en el seno de la UE. Este enfoque de gestión y planificación tiene una larga trayectoria en nuestro país; pero al concepto de cuenca la DMA añade la integración de las aguas costeras (plataformas litorales) y de transición (deltas, estuarios) en la gestión de las aguas continentales, desautorizando la visión tradicional de que las aguas de los ríos “se pierden en el mar”, y reconociendo sus importantes funciones en la sostenibilidad de deltas, playas, pesquerías y ecosistemas litorales.
- La introducción de nuevos criterios de racionalidad económica en la gestión de aguas presididos por el principio de **recuperación de costes** (incluyendo los costes ambientales y del recurso), el principio quien contamina (deteriora) paga y el principio de precio incentivador. De acuerdo con este último los estados miembros debían asegurar que en 2010 los precios del agua proporcionaran a los usuarios incentivos adecuados para usar el agua eficientemente y contribuir de esa manera al logro de los objetivos de la DMA.
- La exigencia de abrir la gestión de aguas a una activa participación ciudadana de carácter pro-activo. Este tema tiene una gran significación; no se trata simplemente del reconocimiento de derechos

democráticos de todos los ciudadanos, sino del reconocimiento de las incertidumbres que rodean gran parte de los conceptos básicos de la gesti3n y de la b3squeda de eficacia y solidez en los resultados (lograr compromisos, compartir responsabilidades, evitar conflictividad en la gesti3n). Adem3s, los actores convocados a participar no son solamente los tradicionales usuarios del agua sino un espectro m3s amplio de partes interesadas, que incluye trabajadores, empresarios, agricultores de secano y regadío, consumidores, ciudadanos organizados y p3blico en general.

Por tanto, la DMA propone un nuevo enfoque, m3s global, proteccionista y multifuncional, donde el recurso forma parte del ciclo del agua, inseparable de los ecosistemas que lo contienen y configuran, no s3lo como recurso vital de las actividades econ3micas, sino como activo social, cultural y de patrimonio natural, asegurando la conservaci3n de la funcionalidad ecol3gica del ciclo del agua en conjunto, evitando el deterioro del estado ecol3gico, químico y cuantitativo de las masas de agua y fomentando su uso sostenible.

Este nuevo enfoque de la DMA supone un cambio radical en la polítca del agua, haciendo necesarios importantes cambios institucionales de car3cter normativo (adaptaci3n y aplicaci3n), organizativo (creaci3n de autoridades y adaptaci3n funcional) y funcional (transparencia y participaci3n p3blica), en donde la gesti3n y la planificaci3n del agua, tienen un peso muy importante en la aplicaci3n de la Directiva.

2.2. PRINCIPIOS Y FINALIDAD DEL FUTURO PLAN HIDROL3GICO

Los objetivos y línas estrat3gicas de la gesti3n del agua y del medio ambiente hídrico en la Demarcaci3n Hidrogr3fica de las Islas Baleares, se fundamentan en los criterios establecidos en la DMA. Al formar ésta, parte de la polítca ambiental europea, los principios generales de precauci3n, prevenci3n y correcci3n en la fuente, integraci3n, quien contamina paga y participaci3n p3blica, le son de aplicaci3n directa.

Los objetivos de la planificaci3n hidrol3gica pretenden establecer un marco de protecci3n de las aguas superficiales continentales, de las aguas de transici3n, de las aguas costeras y de las aguas subterr3neas, a trav3s de:

- Prevenir el deterioro adicional del estado de las aguas (aguas subterr3neas y superficiales, incluidas las aguas costeras).
- Mejorar la calidad ecol3gica de los ecosistemas de aguas continentales y costeras.
- Mejorar la biodiversidad (mediante una gesti3n m3s adecuada de los h3bitats y las especies de medios acu3ticos y humedales).
- Usar el recurso agua de forma m3s sostenible (mediante el uso y la gesti3n m3s eficaz de los recursos h3dricos).
- Reducir la contaminaci3n del agua.
- Mitigar los efectos de las inundaciones y sequ3as.
- Incrementar la eficiencia y efectividad de las pol3ticas de aguas, gracias a una mejora en la elecci3n de los objetivos y en la reducci3n de costes.
- Conseguir y mantener el "buen estado" de las aguas en el a3o 2015.

El hito clave para alcanzar estos objetivos, lo constituye el horizonte 2015 en el que se debe haber alcanzado el buen estado de las aguas superficiales continentales, las aguas subterr3neas, las aguas de transici3n y las aguas costeras. Para ello, desde la promulgaci3n de la DMA en el a3o 2000, se debe prevenir su deterioro evitando o limitando la entrada de contaminantes, y establecer y desarrollar un programa de medidas que permitan alcanzar los objetivos medioambientales, con las excepciones, pr3rrogas o condiciones particulares previstas en la propia directiva.

El Plan Hidrol3gico es el eje principal de la aplicaci3n de la DMA, en la medida en que constituye la principal herramienta de gesti3n prevista para alcanzar los objetivos medioambientales y el principal mecanismo de informaci3n y notificaci3n de la implantaci3n de la DMA a la Comisi3n Europea y al p3blico. Para ello, el Plan fija un marco de referencia que clarifica las posibilidades de acceso al recurso y las obligaciones respecto a su preservaci3n, orientando las iniciativas de los municipios y de los diversos sectores econ3micos interesados.

El objetivo b3sico es conseguir dos objetivos fundamentales:

- **Alcanzar el buen estado ecol3gico de las masas de aguas superficiales y el buen estado qu3mico y cuantitativo de las aguas subterr3neas.**
- **Conseguir la recuperaci3n integral de costes en los usos del agua, siempre que ello no implique costes socialmente inasumibles o desproporcionados.**

En relaci3n a la gesti3n, la elaboraci3n del nuevo Plan Hidrol3gico se basa en un tratamiento territorial por sistemas de explotaci3n y un tratamiento tem3tico por especialidades. Cada isla se considera como un sistema de explotaci3n resultado de la agregaci3n de masas de agua siendo 3stas, por tanto, las unidades b3sicas consideradas para la gesti3n del recurso.

Por otra parte, de acuerdo con la DMA y el Reglamento de Planificaci3n Hidrol3gica, uno de los aspectos fundamentales del nuevo Plan Hidrol3gico es la definici3n de los objetivos medioambientales que deben alcanzarse para conseguir una adecuada protecci3n de las aguas.

El establecimiento de los objetivos ha requerido una evaluaci3n coordinada de aspectos t3cnicos, sociales y econ3micos y de la participaci3n activa de las partes interesadas. Por ello, se ha tenido en cuenta la magnitud, coste y efecto de las medidas correctoras que se deban aplicar, las necesidades socioecon3micas o ecol3gicas que atiende la actividad que genera el

incumplimiento de objetivos y la consulta p3blica, con las sugerencias o alegaciones que las partes interesadas puedan plantear sobre los objetivos y medidas.

De manera sucinta, se enumeran los objetivos generales establecidos en el nuevo Plan y que son precisos para conseguir una adecuada protecci3n de las aguas.

Con car3cter general, los objetivos medioambientales para las AGUAS SUPERFICIALES (epicontinentales y costeras) son:

- a) Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficial.
- b) Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas.
- c) Reducir progresivamente la contaminaci3n procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las p3rdidas de sustancias peligrosas prioritarias.
- d) Mejorar los aspectos competenciales y de coordinaci3n entre administraciones y de responsabilidad de los diferentes organismos, entes y federaciones
- e) Eliminaci3n de la pesca de arrastre a profundidades inadecuadas
- f) Mejorar el control y gesti3n de la rigidificaci3n progresiva y otras alteraciones morfol3gicas del litoral
- g) Mejorar el control y gesti3n de los vertidos en general y particularmente los emisarios de EDARS, desaladoras, desalobradoras y centrales t3rmicas
- h) Controlar la presi3n antr3pica estacional en los puntos m3s amenazados y en particular los fondeos masivos o en zonas inadecuadas
- i) Controlar la presencia de especies invasoras no aut3ctonas

Los objetivos generales planteados para las AGUAS SUBTERR3NEAS son:

a) Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.

- Reducir la carga contaminante de origen agropecuario
- Mejora de los rendimientos de la red de saneamiento
- Incremento de los volúmenes depurados y mejora de su calidad
- Mejora de la calidad del agua en alta
- Evitar las fugas de hidrocarburos
- Erradicar los vertidos incontrolados
- Mejorar la gesti3n de los vertederos controlados
- Mejora del inventario y del control de vertidos líquidos

b) Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracci3n y la recarga a fin de conseguir el buen estado de las aguas subterráneas.

- Gesti3n de la demanda y racionalizaci3n del consumo
- Incremento y diversificaci3n de recursos
- Control de extracciones
- Recuperaci3n cuantitativa de los acuíferos afectados por descensos excesivos
- Prevenci3n frente a sequías

c) Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentraci3n de cualquier contaminante derivada de la actividad humana con el fin de reducir progresivamente la contaminaci3n de las aguas subterráneas.

- Control y sellado de pozos salinizados (cloruros y nitratos)
- Disminuir el contenido en cloruros en las zonas salinizadas
- Disminuir el contenido en nitratos en las zonas afectadas

Finalmente, los objetivos medioambientales para las ZONAS PROTEGIDAS se centran en cumplir las exigencias de las normas de protecci3n que

resulten aplicables en cada zona (Zonas h3medas, Zonas sensibles y Masas de agua subterr3nea destinadas al abastecimiento humano) y alcanzar los objetivos ambientales particulares que en ellas se determinen.

Los objetivos deber3n alcanzarse antes de 31 de diciembre de 2015, con excepci3n del objetivo de prevenci3n del deterioro del estado de las masas de agua superficial, que es exigible desde el 1 de enero de 2004 y en raz3n de su esencia es indefinido.

Una buena parte de las masas de agua subterr3nea se considera que podr3n alcanzar el buen estado antes de 2015. Sin embargo y tal como posibilita la DMA, el plazo para la consecuci3n de los objetivos puede prorrogarse en determinadas masas de agua subterr3nea, tal como se se3ala en el apartado 6.3 de la Memoria del Plan.

2.3. RECUPERACI3N DE COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA

Seg3n establece el art3culo 9 de la Directiva 2000/60/CE, los Estados Miembros de la UE deben tener en cuenta el principio de la recuperaci3n de costes de los servicios relacionados con el agua, incluyendo los costes ambientales y los costes del recurso. Para dar respuesta al art3culo mencionado debe analizarse de forma separada cada una de las tipolog3as de costes:

- **Costes financieros:** Son los costes que asumen los diferentes operadores que intervienen en la prestaci3n de servicios del ciclo del agua.
- **Costes ambientales:** Son los costes potenciales de las medidas correctoras necesarias para alcanzar el cumplimiento de un determinado objetivo ambiental. A medida que los operadores asumen las medidas necesarias los costes ambientales se transforman en costes financieros.

- **Coste del recurso:** Corresponde al valor que se obtendría con una dedicación más eficiente y sostenible que la actual.

Realizando una síntesis del análisis de coste realizado para los servicios de agua en la Comunidad, puede indicarse que el ciclo balear del agua recupera, de media, el 86.5% de los costes financieros generados en la prestación de los distintos servicios. Incluyendo el coste derivado del impacto ambiental generado en las actividades relativas al ciclo hidráulico, la recuperación de costes se reduce hasta el 74.5% de los costes generados.

En la Tabla 7-11 se muestra un resumen del análisis de recuperación de costes

Tabla 7-11. NIVEL DE RECUPERACIÓN DE COSTES

datos de 2005, en millones de euros

Agentes	Costes		Ingresos	Recuperación de Costes	
	Financieros	Ambientales		Financieros	Financieros + Ambientales
ABAQUA	46.83	n.d.	31.21	66.6%	n.d.
Operadores de abastecimiento en alta	70.26	n.d.	68.56	97.6%	n.d.
Operadores de abastecimiento en baja	62.12	n.d.	54.88	88.3%	n.d.
Operadores de saneamiento en alta	14.05	n.d.	7.67	54.5%	n.d.
Operadores de saneamiento en baja	10.12	n.d.	13.60	134.3%	n.d.
Total Ciclo Balear del Agua	203.4	32.8 + Coste Agricultura	175.9	86.5%	74.5% + Coste Agricultura

Fuente: elaboración propia
n.d.: datos no disponibles

En cualquier caso, este equilibrio nunca será alcanzable en tanto no se asuman los costes reales del recurso agua, mediante una aplicación exacta de los mismos a los usuarios finales, y valorando sin discriminaciones positivas a aquellos sectores que, no siendo proporcionalmente importantes en su valor de transformación, pagan un precio muy infravalorado por su uso.

3. LA GESTI3N DEL AGUA COMO ESTRATEGIA

Afirmar que el agua es un recurso escaso y, al tiempo, no tener un conocimiento preciso de c3mo se utiliza, as3 como de las posibilidades de ahorro que ofrece, constituye la principal paradoja que envuelve el complejo mundo del agua. Si en la pr3ctica se inventar3a todo cuanto tiene valor, el agua y sobre todo la de mayor calidad (la destinada al consumo humano) por ser bienpreciado y escaso, debe ser asimismo objeto de preciso inventario.

Por ello, la correcta gesti3n del agua comporta conocer con exactitud el destino final de toda el agua introducida en el sistema a trav3s de los distintos puntos de suministro. El conjunto de actuaciones requeridas para establecer con precisi3n el balance h3drico acostumbra a denominarse *auditor3a volum3trica del abastecimiento urbano*.

La eco-auditor3a puede definirse como un instrumento de gesti3n que comprende una evaluaci3n sistem3tica, documentada, peri3dica y objetiva de la eficacia de la organizaci3n, el sistema de gesti3n y los procedimientos destinados a la protecci3n del medio y que tiene por objeto:

- a) Facilitar el control de las pr3cticas que pueden tener efecto sobre el medio ambiente
- b) Evaluar su adecuaci3n a las pol3ticas medioambientales de la empresa.

Se trata de un instrumento participativo y dinámico de evaluaci3n y mejora ambiental voluntaria, que nos va a permitir reflexionar sobre la propia pr3ctica a la vez que identificamos maneras de introducir mejoras en nuestro entorno m3s inmediato. De este modo, se convertir3 tambi3n en un mecanismo de aprendizaje individual y colectivo importante.

Para ello se van a seguir los siguientes pasos:

- o Diagnosticar el estado ambiental del centro y sus 3mbitos de influencia m3s directa.
- o Formular propuestas de cambio y mejoras.
- o Organizar las propuestas en un plan de acci3n ambiental, bajo asesoramiento t3cnico, identificando a los responsables de la ejecuci3n de las medidas a llevar a cabo as3 como los mecanismos de seguimiento y evaluaci3n a emplear en la etapa siguiente.
- o Seguimiento de la ejecuci3n del plan, es decir, realizar controles de los indicadores que nos ayuden a comprobar la correcta ejecuci3n del plan de acci3n propuesto.

La eco-auditor3a es un instrumento disponible para impulsar los cambios necesarios a fin de ajustarse a un modelo de sostenibilidad, a la vez que es una herramienta id3nea para obtener informaci3n necesaria para abordar una apropiada planificaci3n de la gesti3n integral del agua, estimular el h3bito de participaci3n en los procesos de toma de decisiones y concienciar a la comunidad y la administraci3n p3blica de la importancia del medio ambiente en el d3a a d3a de su vida laboral, familiar y social.

A su vez la eco-auditor3a del agua es un instrumento disponible para impulsar los cambios necesarios en una sociedad que, como la balear, busca ajustarse a un modelo de sostenibilidad. Por tanto, es una herramienta id3nea para obtener la informaci3n necesaria a fin de abordar un ambicioso proyecto de gesti3n de la demanda de agua desde un conocimiento preciso del estado de la situaci3n h3drica en determinados sectores econ3micos.

4. ASPECTOS GENERALES DE LA GESTI3N DEL AGUA EN LA EMPRESA

El consumo de agua en una instalaci3n depende de varios factores; el m3s importante es el tipo de instalaci3n de que se trate: hoteles, puertos deportivos, campos de golf, parques recreativos, bares, restaurantes,

cafeterías... Otros factores determinantes son los servicios de que disponen, piscinas, saunas, lavandería propia, extensión de zonas ajardinadas, etc.

Ante este amplio abanico de condicionantes es difícil determinar el consumo de agua para las instalaciones de diferentes sectores económicos, sin embargo sí pueden determinarse consumos de agua en instalaciones de un mismo tipo y aplicar dispositivos de ahorro comunes para determinados puntos de consumo que existen en todas o casi todas las instalaciones: baños (lavabos, duchas, inodoros, urinarios), cocinas, piscinas, zonas ajardinadas, lavanderías, etc.

Por regla general una parte del agua que se consume en las instalaciones se desaprovecha ya sea porque se utiliza a través de mecanismos poco eficaces, por falta de hábitos ahorradores o por que una vez utilizada todavía es apta para otros usos.

Así pues el uso de agua puede racionalizarse, ya sea a través de mecanismos e instalaciones más eficaces o bien a través de la adopción de cambios de conducta que permitan obtener el mismo nivel de confort o prestaciones, utilizando únicamente el agua necesaria.

Por otra parte, la garantía y disponibilidad de agua en cantidad y calidad adecuada es fundamental para la actividad económica en general pero muy particularmente para el sector turístico y el desarrollo agrícola. Por ello es importante que las empresas conozcan el grado de interacción de sus actividades con el uso del agua.

El vector Agua, está englobado en un Marco legal de referencia, el cual ayuda a identificar, evaluar y asegurar el cumplimiento de sus disposiciones. El desarrollo sostenible en general, y las políticas de gestión del agua en particular, deben ser objetivo común de todos los países y organizaciones internacionales.

Como respuesta a estos problemas, se desarrollan diferentes pol3ticas encaminadas a:

1. **Prevenir** los efectos ambientales de futuros programas, proyectos y pol3ticas.
2. **Reducir** la incidencia ambiental de las actividades humanas existentes.

En relaci3n con este 3ltimo punto y para controlar la incidencia ambiental de actividades ya en funcionamiento, se han desarrollado normativas sectoriales que regulan los aspectos m3s significativos de estas actuaciones. Por ejemplo normativas referentes a:

- Autorizaciones y concesiones de aguas.
- Vertidos al mar.
- Vertidos a aguas continentales.
- Vertidos a aguas superficiales.
- Requisitos en la reutilizaci3n de aguas superficiales.
- Sistemas de bajo consumo y ahorradores de agua.

Las empresas y organizaciones deben asumir su responsabilidad en el desarrollo sostenible de la gesti3n del agua, abordando ellas mismas el control medioambiental de sus actividades.

Por tanto, las empresas deben:

- Cumplir con la **legislaci3n** medioambiental referente al agua.
- Mejorar la **protecci3n ambiental** (optimizar el recurso y asegurar su calidad).
- Reducir los **impactos ambientales** de su organizaci3n relacionados con la gesti3n del agua.

Las herramientas con las que cuenta la empresa para alcanzar un desarrollo sostenible en sus pol3ticas de agua son b3sicamente:

- Establecimiento y aplicaci3n de pol3ticas, programas y sistemas de gesti3n ambiental.
- Evaluaci3n sistem3tica, objetiva y peri3dica del funcionamiento de estos sistemas.
- Informaci3n y formaci3n a los trabajadores, usuarios y clientes sobre buenas pr3cticas ambientales.
- Informaci3n al p3blico del comportamiento ambiental de las empresas.

En la actualidad, y de forma creciente hacia el futuro, el medio ambiente se comporta como factor de competitividad de tal manera que la atenci3n a las actividades de la empresa en relaci3n con el medio ambiente determina poderosamente su supervivencia.

Por otra parte, la gesti3n del agua en la empresa puede suponer el ahorro del recurso, lo que implica directamente un ahorro de costes y un beneficio para el medio ambiente.

En conclusi3n, la necesidad de gestionar ambientalmente una empresa o actividad va en aumento y son cada vez m3s las empresas que deciden implantar sistemas de gesti3n ambiental, obteniendo resultados tangibles a medio plazo.

Los sistemas de gesti3n ambiental son instrumentos que permiten la gesti3n de los impactos ambientales que una organizaci3n produce en el medio ambiente. La empresa debe contemplar en su Pol3tica Ambiental la optimizaci3n de recursos naturales (en este caso el agua) y la prevenci3n de la contaminaci3n (minimizaci3n de aguas residuales, vertidos, pretratamientos, etc.).

El primer paso para proceder a una gesti3n adecuada del agua es conocer la legislaci3n aplicable, tanto en las entradas de agua (captaciones, suministros, etc.) como en las salidas (emisiones de aguas residuales).

La identificaci3n de los aspectos medioambientales se debe entender como la elaboraci3n de un inventario de todos aquellos elementos, ya sean entradas o salidas, que puedan afectar al medio ambiente, entre ellos la gesti3n del agua.

Aspecto ambiental es cualquier elemento procedente de las actividades, productos o servicios de una organizaci3n que puede interactuar con el medio ambiente. Un aspecto ambiental significativo puede tener un impacto ambiental significativo.

Ejemplos de aspectos ambientales ligados a la gesti3n del agua son:

1. Consumo de agua de red.
2. Consumo de agua de pozo.
3. Incremento de la carga contaminante del agua.
4. Vertidos de aguas residuales.
5. P3rdidas de agua y fugas.

Se debe poner en relaci3n cada uno de los aspectos ambientales identificados con los impactos sobre el medio que pueden provocar.

Para establecer el grado de importancia de cada aspecto ambiental se pueden utilizar varios criterios como son la legislaci3n vigente aplicable, el impacto ambiental, las inversiones econ3micas, etc., siempre adaptado a las dimensiones y tipolog3a de empresa u organizaci3n.

La evaluaci3n se basa en 3 caracter3sticas que tipifican el aspecto identificado, considerando:

- naturaleza del aspecto

- medio receptor o destino
- magnitud (amplitud, intensidad y cantidad)

Para el seguimiento y control del recurso, es fundamental que la definici3n de indicadores ambientales se centre en los aspectos asociados a los impactos ambientales de las operaciones y actividades concretas de la empresa.

Un **indicador ambiental** es un conjunto de parámetros especialmente dise~ados para obtener informaci3n espec3fica sobre alg3n aspecto considerado prioritario de la relaci3n empresa entorno natural, a partir de los objetivos fijados por la organizaci3n.

Por tanto, los indicadores son herramientas 3tiles para:

- Conocer el grado de avance hacia unos objetivos: optimizaci3n en la gesti3n del agua.
- Proporcionar informaci3n para la toma de decisiones ¿C3mo vamos a gestionar nuestro recurso, el agua?
- Cuantificar la evoluci3n en el tiempo de la protecci3n ambiental, determinando las tendencias y permitiendo la correcci3n inmediata si fuera necesario. ¿Hemos actuado correctamente ante la gesti3n y optimizaci3n del agua?
- Facilitar una evaluaci3n comparativa con los indicadores de otros sectores, empresas y organizaciones permitiendo descubrir puntos fuertes y puntos d3biles. ¿Gestionamos mejor o peor que otra empresa con nuestras mismas caracter3sticas?

5. PRECIOS DE LOS SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

La Asociaci3n Espa~ola de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS) y la Asociaci3n Espa~ola de Empresas Gestoras de los Servicios de Agua a Poblaciones (AGA) realizan anualmente un estudio sobre los precios de los servicios urbanos de agua en Espa~na, a partir de una encuesta realizada

entre los operadores de los servicios de municipios con una poblaci3n mayoritariamente superior a 50.000 habitantes, complementada con informaci3n directamente obtenida de las tarifas que aparecen publicadas en los boletines oficiales y p3ginas web de las entidades operadoras de los servicios.

Con los datos se elaboran unos indicadores del precio medio del agua, en €/m³, para usos dom3sticos e industriales, ponderando para cada uso tres niveles de consumo diferentes. Los indicadores finales se presentan por provincias, comunidades aut3nomas y cuencas hidrogr3ficas y, finalmente un precio medio para toda Espa1a.

Como resultados finales de la encuesta del a1o 2009, puede resaltarse que el indicador del precio medio del ciclo integral, que comprende abastecimiento, alcantarillado y depuraci3n, es 1,50 €/m³ o, dicho de otra forma, 0,15 c3ntimos de euro por litro de agua. Este precio es un 5,9% superior al valor obtenido en la encuesta del a1o 2008 que fue de 1,42 €/m³. El precio medio en el 2009 para usos dom3sticos es de 1,40 euros/m³, lo que supone un aumento del 5,7% sobre el valor del a1o anterior.

Para entender y juzgar los resultados de la encuesta es muy importante tener en cuenta que su objeto, es proporcionar un indicador del precio que pagan los usuarios por el ciclo integral del agua en el 3mbito nacional. La diferencia entre distintos servicios o zonas geogr3ficas obedece a m3ltiples factores, b3sicamente la disponibilidad, calidad y proximidad de los recursos h3dricos, bombeos necesarios para elevar el agua y los procesos, muy diversos en t3cnicas y coste necesarios para la potabilizaci3n y depuraci3n del agua. Esto quiere decir que la 3nica comparaci3n que tiene significado es la relativa a las variaciones interanuales de cada servicio, no la que puede hacerse entre diferentes servicios que tienen caracter3sticas siempre distintas.

Tarifas por cuencas hidrográficas (€/m³)

Cuenca	Población	Abastecimiento			Saneamiento			Ciclo integral		
		Doméstico	Industrial	Conjunto	Doméstico	Industrial	Conjunto	Doméstico	Industrial	Conjunto
Andalucía Mediterránea	1.360.502	0,81	1,19	0,90	0,50	0,59	0,52	1,31	1,78	1,43
Baleares	450.684	1,38	2,50	1,66	0,81	1,49	0,98	2,20	3,99	2,65
Canarias	1.208.278	1,27	2,23	1,51	0,34	0,33	0,34	1,61	2,56	1,85
C.I. Cataluña	2.949.886	1,14	1,66	1,27	0,72	0,84	0,75	1,86	2,49	2,02
Duero	907.392	0,44	0,66	0,49	0,42	0,53	0,45	0,86	1,18	0,94
Ebro	1.342.955	0,54	0,87	0,62	0,52	0,82	0,60	1,06	1,69	1,22
Galicia Costa	638.544	0,62	0,98	0,71	0,41	0,68	0,48	1,03	1,66	1,19
Guadiana	859.910	0,77	0,94	0,81	0,45	0,55	0,47	1,22	1,49	1,29
Gualdalquivir y Atl. Andaluza	2.925.979	0,85	1,09	0,91	0,62	0,66	0,63	1,47	1,75	1,54
Júcar	2.619.983	0,74	0,87	0,77	0,58	0,66	0,60	1,33	1,53	1,38
Norte	2.092.316	0,56	0,80	0,62	0,53	0,72	0,58	1,09	1,52	1,19
Segura	869.829	1,67	1,57	1,65	0,68	0,72	0,69	2,35	2,29	2,34
Tajo	6.312.990	0,78	0,86	0,80	0,53	0,67	0,57	1,32	1,53	1,37
C.I. P. Vasco	183.090	0,43	0,86	0,54	0,50	1,00	0,62	0,93	1,85	1,16
España	24.722.338	0,85	1,12	0,91	0,56	0,69	0,59	1,40	1,81	1,50

Tarifas por Comunidades Autónomas (€/m³)

Comunidad Autónoma	Población	Abastecimiento			Saneamiento			Ciclo integral		
		Doméstico	Industrial	Conjunto	Doméstico	Industrial	Conjunto	Doméstico	Industrial	Conjunto
Andalucía	4.567.599	0,83	1,11	0,90	0,58	0,64	0,60	1,41	1,75	1,50
Aragón	693.086	0,55	1,12	0,70	0,46	0,97	0,59	1,01	2,09	1,28
Asturias	588.219	0,60	0,79	0,65	0,62	0,78	0,66	1,22	1,57	1,31
Cantabria	55.910	0,55	1,38	0,75	0,36	0,53	0,40	0,90	1,91	1,15
Castilla-La Mancha	431.888	0,68	0,83	0,72	0,43	0,52	0,45	1,12	1,34	1,17
Castilla-León	907.392	0,44	0,66	0,49	0,42	0,53	0,45	0,86	1,18	0,94
Cataluña	3.088.481	1,12	1,62	1,25	0,72	0,83	0,75	1,84	2,45	1,99
Cdad. Valenciana	2.619.983	0,74	0,87	0,78	0,58	0,66	0,60	1,33	1,53	1,38
Extremadura	326.728	0,83	1,03	0,88	0,36	0,47	0,39	1,19	1,50	1,27
Galicia	657.989	0,61	0,96	0,70	0,40	0,68	0,47	1,02	1,64	1,17
Islas Baleares	450.684	1,38	2,50	1,66	0,81	1,49	0,98	2,20	3,99	2,65
Islas Canarias	1.208.278	1,27	2,23	1,51	0,34	0,33	0,34	1,61	2,56	1,85
La Rioja	177.549	0,52	0,57	0,53	0,53	0,53	0,53	1,05	1,09	1,06
Madrid	6.133.166	0,79	0,86	0,81	0,53	0,68	0,57	1,32	1,53	1,37
Murcia	869.829	1,67	1,57	1,65	0,68	0,72	0,69	2,35	2,29	2,34
Navarra	333.725	0,44	0,57	0,47	0,62	0,72	0,64	1,06	1,29	1,11
Pais Vasco	1.611.832	0,54	0,79	0,60	0,50	0,74	0,56	1,03	1,53	1,16
España	24.722.338	0,85	1,12	0,91	0,56	0,69	0,59	1,40	1,81	1,50

En los 3ltimos a1os la evoluci3n de los servicios ha sufrido una profunda transformaci3n, debida especialmente a la normativa europea y su transposici3n a la legislaci3n espa1ola. Volvemos a se1alar especialmente la Directiva Marco del Agua de car3cter netamente ambiental, la de Aguas de consumo humano, la ya antigua Directiva sobre Aguas Residuales, y otras como la de Aguas Subterr3neas, la de Sequias y la de Inundaciones.

El fin 3ltimo de toda esta normativa es la sostenibilidad del uso que se hace del agua y la seguridad en calidad y cantidad de los servicios que se prestan, y hay ciertamente un consenso generalizado que se extiende a todos los ciudadanos sobre su necesidad, pero no tanto sobre la manera de asumir los costes, que ciertamente han tenido un incremento muy importante con la complejidad y tecnificaci3n que hoy tienen los procesos de captaci3n, tratamiento o potabilizaci3n, distribuci3n, recogida de las aguas usadas, depuraci3n y, en su caso, regeneraci3n para otros usos, sean agr3colas, urbanos o de recreo.

Esta elevaci3n de costes no se ha visto reflejada de manera acorde en las tarifas, mediante las que deben recuperarse todos los costes seg3n impone la Directiva Marco del Agua, que seguir3n subiendo con la progresiva implantaci3n de la normativa vigente.

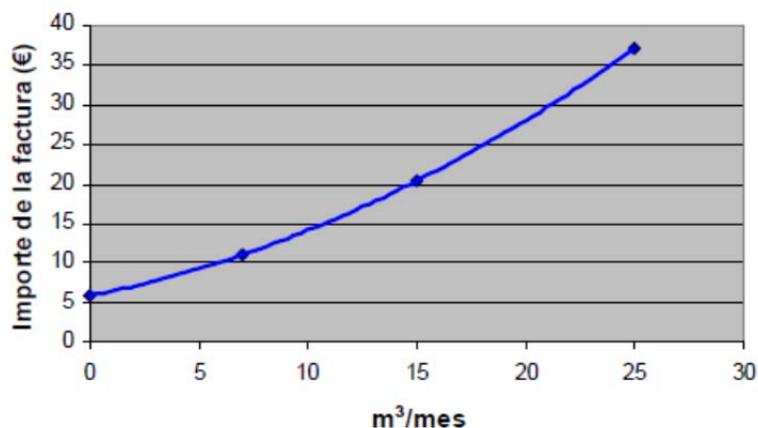


Esta tabla refleja la evoluci3n de las tarifas para uso dom3stico entre los a1os 2002 y 2009. En t3rminos generales, la tarifa media para uso dom3stico ha subido en el periodo un 40%.

Un resultado destacable de la encuesta es el car3cter progresivo de las tarifas, que alcanza al 92% de la poblaci3n espa~ola, como medio para promover el ahorro de los recursos h3dricos. En la figura siguiente est3 el importe de la factura dom3stica de agua para unos consumos de 7, 15 y 25 m³/mes. En los niveles superiores de consumo se hace patente, al elevarse con rapidez el importe de la factura, el incentivo al ahorro de las tarifas crecientes.

Debe sealarse que la media mensual de consumo de una familia compuesta por tres personas est3 en torno a los 12,6 m³, o 140 litros por persona y d3a.

Para un consumo medio diario por persona de 140 litros de agua, el coste medio por persona del agua para uso dom3stico en Espa~a ser3a de 6,4 € mensuales.



5.1. LA FACTURA DEL AGUA

La factura del agua lleva una importante cantidad de informaci3n. Por regla general incluye informaci3n sobre el agua de **abastecimiento**, agua potable consumida y sobre la cuota de **saneamiento**, que incluye el servicio de alcantarillado para la evacuaci3n de las aguas residuales y su depuraci3n.

La descripci3n que se presenta a continuaci3n es gen3rica, ya que la factura total del agua y su formato dependen de la empresa suministradora de cada

municipio. Dada la gran cantidad de municipios que hay en las Islas Baleares, a continuaci3n se expone un modelo que suelen adoptar los suministradores de grandes municipios.

a) Cuota de abastecimiento

La cuota de abastecimiento determina el precio del agua potable suministrada y en las facturas pueden presentarse dos tipos:

- factura con cuota de **servicio y cuota de consumo**
- factura 3nicamente con cuota de **consumo**

La cuota de servicio es una cantidad que todos los usuarios pagan **por la utilizaci3n de agua**. Hay diferentes cuotas de servicio para diferentes tipos de usuarios y cada uno de ellos abona una cantidad fija (cuota de servicio) por el uso del agua. Los suministradores de los n3cleos urbanos m3s grandes acostumbran a tener establecidas las siguientes cuotas de servicios para:

- Viviendas: una cuota 3nica.
- Oficinas, locales comerciales e industrias: con varias cuotas en funci3n del calibre del contador de que dispongan.
- Establecimientos de hoteler3a o apartamentos tur3sticos: diferentes cuotas en funci3n de la categor3a (n3mero de estrellas o de llaves), o el n3mero de plazas.

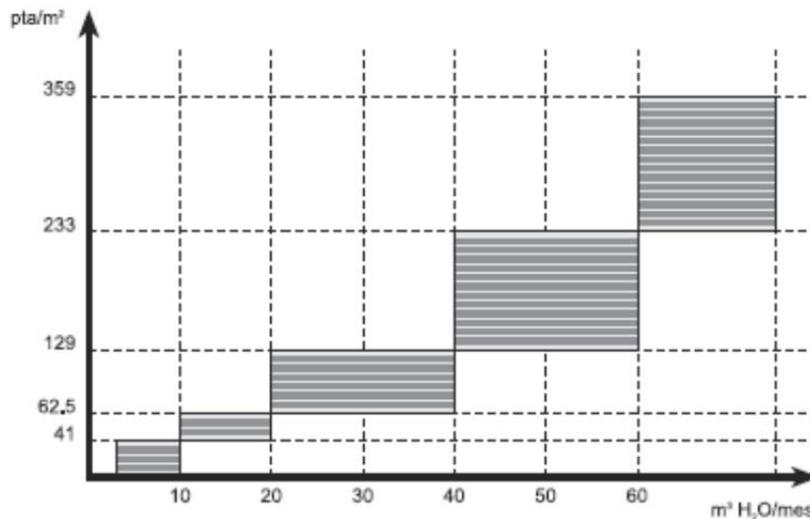
Por lo que hace referencia al resto de instalaciones tur3sticas que no tienen una cuota espec3fica, como es el caso de bares, cafeter3as, restaurantes, parques tem3ticos, puertos deportivos, etc., se les aplica la misma cuota que a los locales comerciales, servicios, industrias, etc.; es decir en funci3n del calibre del contador.

La **cuota de consumo** es proporcional al **consumo de agua** y a su vez puede ser de dos tipos: **no progresiva y progresiva**.

Las **tarifas de consumo no progresivas** se basan en un **precio fijo** de los m³ de agua consumidos y que el suministrador controla a trav3s de lecturas peri3dicas de los contadores.

Las **tarifas de consumo progresivas** se dividen en tramos de consumo. Cada tramo tiene un precio por m³ de agua consumida. Es decir, a t3tulo de ejemplo, los 20 primeros m³ de agua consumidos tienen un precio; y a partir de 20 m³ hasta 40 tienen otro precio m3s elevado, y as3 sucesivamente para los diferentes tramos establecidos.

M3s del 50% de los municipios de las Islas Baleares tienen un sistema de cuota de consumo progresiva. La siguiente gr3fica representa los diferentes tramos del precio del agua en una tarifa progresiva.



Algunas cuotas de **consumo** aplican "**unidades equivalentes**" (**u.e.**), 3stas multiplican el consumo de agua total y var3an en funci3n de la categor3a de la instalaci3n hotelera (n3 de estrellas o de llaves). Las **u.e.** pueden oscilar entre 0,3 por plaza hotelera hasta 1,5 por plaza.

b) Cuota de saneamiento

La cuota de saneamiento es la cantidad que se abona en la factura del agua por el servicio de evacuaci3n de las aguas residuales a trav3s de las

alcantarillas y por el servicio de tratamiento en las EDAR antes de que sean de nuevo vertidas a los cauces naturales.

El coste total por el servicio de **saneamiento se determina** en funci3n del volumen o cantidad de agua potable suministrada y tambi3n se compone de dos cuotas de servicio y de consumo pero tienen tarifas diferentes a las del agua de abastecimiento. Estas dos cuotas del **servicio de saneamiento** incluyen:

- **cuota de servicio** de alcantarillas: una cantidad fija en funci3n del tipo de establecimiento (€/mes) o para el caso de las instalaciones hoteleras una cantidad fija por cada plaza hotelera.

- **cuota proporcional al consumo** y que a su vez puede ser:
 - no progresiva, un precio fijo por m³ de agua consumida
 - progresiva, aplicando diferentes precios en funci3n de unos tramos de consumo.

5.2. LOS PRECIOS COMO INCENTIVO EN LOS USOS URBANOS DEL AGUA

A nivel estatal, y en referencia a los usos consuntivos urbanos, los niveles de precios m3s altos se presentan en los dos archipi3lagos y en el arco mediterr3neo. La tendencia de precios y consumo observada muestra una disminuci3n muy pronunciada de las cantidades utilizadas por unidad de consumo (habitante o hect3rea) a medida que los precios son mayores. En estos t3rminos, se puede decir que hay menores niveles de consumo por unidad donde los niveles de precios son mayores. Siendo las cuencas con mayores niveles de precios y pagos unitarios las que presentan menores consumos unitarios y, por tanto, mayor eficiencia en el uso del recurso.

En Espa1a no cabe hablar de la preponderancia de un principio frente al otro, siquiera podemos hablar de un modelo de tarificaci3n. Los sistemas empleados son muy heterogéneos. Existen casi todos los abanicos posibles. Desde sistemas tarifarios que trasladan todos sus costes a los usuarios (los más escasos y, generalmente localizados en núcleos donde el recurso suele ser más escaso), hasta sistemas que siguen un criterio basado en servicio de necesidades básicas con aplicaci3n de precios muy reducidos, por debajo de sus costes efectivos.

Tambi3n cabe hablar de sistemas de tarificaci3n que aplican ciertos incentivos al uso racional del agua. Existen sistemas que incentivan los niveles de consumo de agua reducidos y la reducci3n del consumo, que premian el ahorro en el consumo de agua y, hasta ahora no generalizados, pero que suponen un avance al respecto.

Recientes análisis sobre la demanda ponen de manifiesto que las diferencias en el consumo de agua pueden ser parcialmente explicadas por la renta per cápita y las diferencias en el precio del agua, aunque hay que apuntar que en general, la demanda urbana es bastante inelástica, arrojando un valor de $-0,65$. Los análisis realizados por el MMA han determinado que la elasticidad neta de la demanda de agua es positiva.

Hay que tener en cuenta que la consideraci3n de incentivos económicos que originan un uso más eficiente del agua y permiten una reducci3n del consumo por unidad a través de las tarifas se encuentra limitada por dos condicionantes básicos. En primer lugar, existe un condicionante legal a configurar los precios exigidos por la prestaci3n de los servicios públicos de acuerdo a los costes incurridos por el agente prestador. En segundo lugar, los niveles de las tarifas donde se produce un incentivo a reducir el consumo, dado que las curvas de demanda analizadas presentan tramos con cierta inelasticidad, resultarían muy elevados respecto de los actuales.

Consumo dom3stico

Consumo no dom3stico

Enc. Mun. Poblaci3n Enc. Mun. Poblaci3n

Cuota servicio						
S3	12	43	21.383.	11	40	20.835.
No	22	31	2.087.	22	31	2.087.
M3nimo de consumo						
S3	40	53	3.094.	35	44	2.817.
No	95	40	19.767.	90	38	19.465.
Facturaci3n en bloques						
S3	13	42	21.526.	10	35	18.214.
No	11	49	1.964.	36	87	4.810.
N3 de bloques						
2 bloques	16	27	2.236.	32	21	7.688.
3 bloques	43	26	9.694.	34	55	3.074.
4 bloques	47	56	3.209.	14	30	2.159.
5 bloques	17	30	2.217.	8	9	956.5
6 3 m3s bloques	6	7	559.8	3	4	429.9
Precios crecientes						
S3	14	42	22.660.	10	35	18.935.
No	8	45	906.3	32	88	3.856.
Bonificaci3n al consumo						
S3	45	26	12.903.	26	88	5.765.
No	52	11	5.093.	65	26	12.012.

Las tarifas de los servicios de distribuci3n de agua presentan una estructura m3s o menos similar: una cuota fija y una cuota variable. Mientras que el primero de estos componentes no est3 vinculado al consumo de agua sino principalmente al calibre a trav3s del cual se sirve al usuario, la porci3n variable est3 explicada casi exclusivamente por la cantidad de agua demandada por el abonado.

La estructura de las tarifas es diversa. Los datos recogidos por la Asociaci3n Espa3ola de Abastecimiento y Saneamiento (AEAS) muestran una

estructura heterog6nea de las tarifas del servicio de distribuci3n urbana para usos dom6sticos y no dom6sticos.

La confecci3n de las estructuras de precios para estos usos suele seguir las recomendaciones sectoriales de las asociaciones y organizaciones especializadas y de los criterios que suelen establecer los 3rganos reguladores de las comunidades aut3nomas.

Como se desprende, en la inmensa mayor3a de los sistemas tarifarios se aplican bloques de consumo, donde apenas el 8% de la poblaci3n est1 sometida a una tarifa de una sola parte. Incluso, el sistema aplicado conlleva una tarifa progresiva de precios crecientes a casi el 96% de la poblaci3n, incrementando el precio de suministro por unidad al aumentar el consumo.

De los estudios realizados en las Cuencas Internas de Catalu1a (Agencia Catalana del Agua - 2005, p. 498), y la Confederaci3n Hidrogr1fica del Júcar, se aprecia que los precios unitarios m1s elevados corresponden a los consumos m1s reducidos, por debajo de 5 3 6 metros c6bicos de agua mensuales, circunstancia que se explica por la aplicaci3n de un sistema tarifario en dos partes, siendo la parte fija bastante elevada, lo que provoca que los consumos m1s reducidos sean los que presentan precios unitarios m1s elevados.

En lo que respecta a las tarifas medias ponderadas calculadas en la Cuenca Hidrogr1fica del Júcar, el producto de la combinaci3n del perfil creciente de la parte variable y de la cuota fija, describe una funci3n en la que el precio por metro c6bico consumido se puede acercar a una par1bola positiva de pendiente muy poco pronunciada registrando sus m3nimos para los tramos medios de los bloques tarifarios, es decir, entre los 5 y 20 metros c6bicos consumidos mensualmente.

Estas estructuras de tarifas *penalizan* los consumos m1s reducidos al establecer cuotas fijas m1s o menos elevadas, provocando precios unitarios

medios m1s elevados en los tramos m1s contenidos de los consumos dom1sticos.

La justificaci3n de estas cuotas fijas elevadas radica en la existencia de fuerte costes fijos de los agentes prestadores de los servicios que han de recuperar con la aplicaci3n de un m1nimo sobre las unidades de facturaci3n (abonados). Esto suele ocurrir en municipios con un nivel de poblaci3n no residente importante.

No obstante, en contraposici3n al efecto desincentivador en los primeros tramos de consumo por parte de las estructuras tarifarias, tambi3n cabe hablar de sistemas de tarificaci3n que aplican ciertos incentivos al uso racional del agua.

Existen sistemas de tarificaci3n que incentivan los niveles de consumo de agua reducidos y la reducci3n del consumo, que premian el ahorro en el consumo de agua y que suponen un avance al respecto, aunque con car1cter limitado.

An1lisis reciente del sistema tarifario y de las tarifas aplicadas en las capitales de provincia de Espa1a vigentes para el a1o 2006 pone de relieve la amplia diferencia de sistemas y criterios aplicados en las distintas ciudades.

Considerando los efectos de un sistema bin3mico, en el cual se gira una cuota fija, independientemente del volumen, y adicionalmente una cuota variable en uno o m1s tramos dependientes del nivel de consumo, las diferencias entre las distintas ciudades puede ser de hasta m1s de seis veces en los pagos mensuales por la prestaci3n del servicio de distribuci3n urbana de agua.

La cuota fija en algunas ciudades representa m1s de la mitad de los conceptos por los que se factura para la prestaci3n del servicio de abastecimiento domiciliario de agua. Este hecho produce, en algunos casos,

la falta de incentivos para la utilizaci3n m1s eficiente y el ahorro de agua (Reducci3n de los consumos).

6. EL CONSUMO DE AGUA EN LA EMPRESA Y SU OPTIMIZACI3N

Las empresas y los centros de trabajo, en particular en aquellos territorios en los que existen problemas con la disponibilidad de agua, tienen la necesidad de ahorrar agua y reducir sus consumos por varias razones:

- o El agua como factor de producci3n est1 sometida a un progresivo incremento de precios que repercute en los costes de los productos. El control del consumo supone, pues, una reducci3n de costes.
- o El ahorro generalizado de agua en los centros de trabajo se traduce en un aumento de las reservas y, por lo tanto, en la limitaci3n de las hipot3ticas restricciones de uso de agua que, en ocasiones, se han producido en numerosas ciudades. Hay que recordar que, en caso de establecerse estas medidas, la prioridad est1 en el abastecimiento urbano, luego en los usos agrarios, y s3lo en tercer lugar en el uso industrial.
- o Por 3ltimo, la responsabilidad social de las empresas impone el compromiso con la sociedad en la que viven.

El consumo de agua en una instalaci3n y/o establecimiento depende de varios factores, el m1s importante es el tipo de instalaci3n de que se trate: hoteles, puertos deportivos, campos de golf, parques recreativos, bares, restaurantes, cafeter3as... Otros factores determinantes son los servicios de que disponen, piscinas, saunas, lavander3a propia, extensi3n del jard3n, etc.

Ante este amplio abanico de condicionantes es dif3cil determinar el consumo de agua para las instalaciones tur3sticas en general, sin embargo s3 pueden determinarse consumos de agua en instalaciones de un mismo tipo y aplicar dispositivos de ahorro comunes para determinados puntos de consumo que

existen en todas o casi todas las instalaciones: baños (lavabos, duchas, inodoros, urinarios), cocinas, piscinas, zonas ajardinadas, lavanderías, etc.

Por regla general una parte del agua que se consume en las instalaciones se desaprovecha ya sea porque se utiliza a través de mecanismos poco eficaces, por falta de hábitos ahorradores (entre el personal o los clientes) o por que una vez utilizada todavía es apta para otros usos.

Así pues el uso de agua puede racionalizarse, ya sea a través de mecanismos e instalaciones más eficaces o bien a través de la adopción de cambios de conducta que permitan obtener el mismo nivel de confort utilizando únicamente el agua necesaria.

Desde la perspectiva de la gestión ambiental de la empresa, normalizada o no, el ahorro de agua debe considerarse como un aspecto ambiental relevante en el centro de trabajo y, para alcanzar los objetivos de ahorro y las metas establecidas, se propone un proceso de autoevaluación y mejora que se denominará Plan de Gestión y Ahorro de Agua en la Empresa.

Este plan se caracteriza por ser:

- o **Voluntario**, es decir, aceptado por la dirección de la empresa, que es la que tiene la capacidad organizativa y la administración de los recursos. Debe permitir:
 1. Hacer un diagnóstico de la disponibilidad, consumo y del uso de los recursos hídricos en la empresa.
 2. Evaluar las posibilidades de ahorro potencial y real.
 3. Determinar las acciones encaminadas a reducir los consumos a través de:

- Cambios en los comportamientos individuales.
 - Modificaciones de la organización del trabajo.
 - Adaptación o instalación de equipos y tecnologías ahorradoras de agua.
- o **Participativo**, en el que las propuestas de mejora son valoradas y consensuadas a través de los órganos de participación habituales que tratan los asuntos relacionados con el medio ambiente: reuniones dirección-comité de empresa, comité de seguridad y salud, comité medioambiental, etc.

Para el desarrollo del plan se van a definir **4 ETAPAS**:

- o **PRIMERA**: Integrar en la gestión de la empresa la necesidad del ahorro de agua en el centro de trabajo. Puede formalizarse de forma simbólica con la firma de un compromiso o acuerdo escrito entre las partes interesadas (sindicatos, comité de empresa, dirección de la empresa...) y, llegado el caso, con las distintas administraciones, organismos y organizaciones públicos y privados con interés legítimo.

En las empresas con sistemas de gestión ambiental normalizados (UNE-EN ISO 14001 o EMAS) este compromiso se traduce en definir el consumo de agua como «aspecto ambiental significativo».

- o **SEGUNDA**: Analizar el uso del agua en el centro de trabajo. Se identifican los problemas relacionados con los equipos, procedimientos de trabajo y mantenimiento y comportamientos que se derivan en ineficiencias en la gestión de los recursos hídricos. El resultado es un diagnóstico del consumo de agua en la empresa.
- o **TERCERA**: Elaborar y ejecutar un programa de gestión y ahorro. Este programa, entendido como un conjunto de medidas técnicas,

organizativas y culturales, est1 asociado al establecimiento de objetivos y metas

- o **CUARTA:** Evaluar los resultados y revisar el programa con la finalidad de establecer un proceso de mejora continuo a trav1s de nuevos objetivos y metas.

ETAPA 1: Compromiso para la reducci3n del consumo de agua

El objetivo de esta etapa es asegurar el compromiso de la direcci3n de la empresa y de los trabajadores en el ahorro de agua en el centro de trabajo. Tiene un fuerte contenido simb3lico y puede concretarse por medio de:

- La negociaci3n colectiva, incluyendo cl1usulas especifcas de colaboraci3n y participaci3n en los convenios colectivos o en los acuerdos de empresa.
- La incorporaci3n del consumo de agua como «aspecto ambiental significativo» en las empresas con sistemas de gesti3n ambiental normalizado seg1n la norma UNE-EN ISO 14001 o adheridas al Reglamento EMAS.
- Como parte de compromisos sectoriales o acuerdos voluntarios establecidos entre organizaciones empresariales, sindicales, Administraciones p1blicas y otras organizaciones y organismos con inter1s leg1timo en la gesti3n solidaria de los recursos h1dricos.

Para ello, podr1n utilizarse instrumentos como son:

- Formalizaci3n de un compromiso gen1rico, como por ejemplo una declaraci3n de principios entre la direcci3n de la empresa y los representantes de los trabajadores que se puede incluir como cl1usula en el convenio o acuerdo de empresa.

- Comunicaci3n a todos los estamentos de la empresa, y en particular a los trabajadores, del «acuerdo para el ahorro de agua en la empresa».

ETAPA 2: An3lisis del uso del agua en la empresa

Es necesario hacer un diagn3stico inicial, es decir, conocer y detectar aquellos elementos determinantes en relaci3n con el abastecimiento, uso, eficiencia (p3rdidas) y puntos de vertido presentes en las instalaciones, as3 como los comportamientos y acciones que inciden en las cantidades de agua empleadas. Cabe indicar que en las empresas que cuentan con un sistema de gesti3n ambiental, estos datos deben estar recogidos en las auditor3as o an3lisis preliminares.

B3asicamente consta de tres fases:

- Fase 1º: La recogida de informaci3n sobre comportamientos y actitudes.
- Fase 2º: La recogida de informaci3n sobre las instalaciones y equipos.
- Fase 3º: An3lisis de datos.

Fase 1: Recogida de informaci3n sobre comportamientos y actitudes

En esta fase se busca conocer los distintos tipos de comportamientos y actitudes de los diferentes estamentos de la empresa: directivos, mandos intermedios y trabajadores, en relaci3n con el uso y el consumo de agua. Siempre que el tama1o de la empresa lo permita, deber3n cuantificarse por medio de indicadores apropiados las variables a analizar. De esta manera se pueden programar actuaciones con las personas o estamentos m3s concienciados o proactivos y fomentar pol3ticas de «arrastre de opini3n».

Al mismo tiempo, el proceso de investigaci3n permite concienciar a los estamentos de la empresa sobre sus responsabilidades en relaci3n a las actividades encaminadas a implantar una adecuada gesti3n del recurso en el centro de trabajo.

Para ello, resulta necesaria la utilizaci3n de instrumentos como son:

- Realizaci3n de encuestas o cuestionarios de forma general entre toda la plantilla. A veces basta con realizar un muestreo selectivo y representativo. Hay que adaptar las preguntas de forma que los resultados puedan asociarse a indicadores relativos a los valores personales, el compromiso social, el compromiso medioambiental, la valoraci3n de los agentes sociales que intervienen en la configuraci3n de opini3n, etc.
- Realizaci3n de experiencias de encuesta deliberativa. Indudablemente la forma m1s eficaz de conseguir los objetivos de esta fase.
- Proceso de valoraci3n de los resultados. Aunque la parte cuantitativa puede obtenerse mediante distintos procedimientos de gesti3n de encuestas. Esta valoraci3n debe realizarse por la direcci3n y por los representantes de los trabajadores y difundir los resultados.

Fase 2: Recogida de informaci3n sobre instalaciones y equipos

En esta fase ser1 necesario:

- Identificar los equipos, m1quinas, t1cnicas, instalaciones y sistemas que se emplean en el centro de trabajo, conducciones, arquetas, dep3sitos y tratamientos a que se somete el agua.
- Conocer la eficiencia del empleo de agua en ellos.

- Conocer los procedimientos de trabajo en los que el agua es una componente de las operaciones.

Para ello, es necesaria la elaboraci3n de una relaci3n que incorpore los elementos descritos en los objetivos y un estudio simplificado que recoja todas las caracteristicas relevantes de la instalaci3n, incluyendo los procesos industriales.

Fase 3: An3lisis de los datos

Finalmente, en la 3ltima fase cabe mostrar los datos obtenidos en los procedimientos anteriores de forma cuantitativa, es decir, estructurados en unidades de medida comparable y contrastable, series temporales, ratios de consumo/producci3n, etc., y de forma cualitativa, es decir, la valoraci3n de los datos para obtener conclusiones eficaces. La s3ntesis es un informe que organiza los datos y muestra el consumo de agua en la empresa, y permite hacer una valoraci3n del uso y del estado de las instalaciones.

ETAPA 3: Programa de gesti3n y ahorro de agua

Tras el an3lisis y el diagn3stico de estado se han de decidir las acciones a tomar, tras establecer las posibilidades t3cnicas y organizativas y valorar su viabilidad econ3mica, laboral y, obviamente, ambiental.

Adem3s, se planifica su implantaci3n en el seno de la instalaci3n. Esto supone asignar los recursos materiales (econ3micos, t3cnicos, financieros...) y humanos (personal responsable, necesidades de informaci3n y formaci3n adecuada para todos los involucrados), establecer un calendario de trabajo, y asegurar la existencia de un seguimiento eficaz que permita manejar las desviaciones que puedan aparecer.

Para ello, se ha realizar el establecimiento de una relaci3n o listado de propuestas de mejora y, a partir de ella, definir los siguientes apartados que componen el programa:

- Objetivos.
- Actuaciones.
- Responsables.
- Recursos.
- Cronograma (plazos de ejecuci3n).

El programa de gesti3n y ahorro del agua consta de tres fases:

- Fase 1: Elaboraci3n de propuestas de actuaci3n y evaluaci3n de su viabilidad.
- Fase 2: Aprobaci3n del programa de gesti3n y ahorro.
- Fase 3: Ejecuci3n del programa de gesti3n y ahorro.

Fase 1: Propuestas de actuaci3n y evaluaci3n de la viabilidad

El objetivo es elaborar una lista de mejoras posibles y evaluar su viabilidad en la empresa. Para ello, se deber3:

- Realizar reuniones, encuestas, grupos de debate, entre distintos grupos de trabajadores, t3cnicos y directivos.
- Creaci3n de un grupo de trabajo que sistematice las propuestas recibidas y lleve a cabo la evaluaci3n de la viabilidad y eficacia de las mismas.

Las propuestas de mejora buscan definir los cambios necesarios y posibles en el centro de trabajo en relaci3n a:

- Las instalaciones y equipos.
- La organizaci3n del trabajo.
- Los comportamientos y actitudes.

En el caso en que la empresa disponga ya de un modelo o sistema de gesti3n ambiental, estos grupos de trabajo pueden estar integrados en los 3rganos creados ya en la empresa a este fin.

En todo caso, la participaci3n de los trabajadores y de sus representantes debe vehiculizarse a trav3s de los organismos legales presentes en la empresa, en particular del comit3 de empresa o del comit3 de seguridad y salud.

Fase 2: Aprobaci3n del programa de gesti3n y ahorro

La aprobaci3n del programa tiene como objeto ordenar los objetivos formulados y las medidas de mejora que se han seleccionado para alcanzarlos, planificando su aplicaci3n: plazos, responsables y recursos humanos, materiales y econ3micos.

El plan de acci3n debe recogerse en un documento que puede ser rubricado por todas las partes interesadas y que debe ser comunicado adecuadamente para su conocimiento a todos los trabajadores y publicitado en las comunidades ciudadanas y organizaciones sociales interesadas para mostrar el compromiso ambiental de la empresa.

Los objetivos y medidas deben ser:

- o Alcanzables.
- o Medibles.
- o Conocidos y asumidos por los trabajadores de forma colectiva.

En el plan deben incluirse para cada medida o actuaci3n consignada una valoraci3n de:

- o Las dificultades de su implantaci3n.
- o El ahorro de agua esperable.
- o El coste.
- o El tiempo de amortizaci3n o recuperaci3n de la inversi3n.

Fase 3: Ejecución del programa de gestión y ahorro

Esta fase tiene como objetivo implantar adecuadamente en las actividades del centro de trabajo las medidas del plan de ahorro.

Para ello, ha de documentarse un mínimo de procedimientos que indiquen la secuencia de acciones, identifiquen a los responsables de garantizar la implantación de las medidas siguiendo el cronograma, y especifiquen la forma de controlarlo y de valorar el proceso de implantación y los resultados obtenidos, así como la forma de tratar las desviaciones que aparezcan en todo el proceso.

ETAPA 4: Evaluación del Programa de Gestión y ahorro

El objetivo es conocer el grado de cumplimiento de los objetivos designados, así como los resultados cuantitativos obtenidos. También conocer los problemas encontrados y la forma en que se han afrontado y resuelto, conocer la eficacia de la organización en este proceso, y plantear las posibilidades de avanzar en nuevos objetivos de ahorro.

Es muy importante la comunicación de los resultados a los trabajadores y trabajadoras, así como establecer algún mecanismo colectivo de incentivos. También es conveniente informar a las partes interesadas y a la comunidad que comparte los recursos hídricos con la empresa.

Para ello, la forma más común es la redacción de un documento de evaluación y conclusiones y la publicación de un resumen para su difusión.

7. LA ECOAUDITORÍA DEL AGUA. EXPERIENCIA PRÁCTICA

7.1. INTRODUCCIÓN

En el camino por alcanzar los objetivos fijados en este trabajo, se han aplicado diversas estrategias con el fin de obtener los datos necesarios para definir los perfiles de los consumidores de los sectores que se deseaban auditar.

Par ello se han tenido que elaborar, en diferentes fases, modelos de auditorías con el fin de adaptarse a las características de cada sector, siempre con el objetivo de solventar las dificultades encontradas a la hora de completar los datos requeridos por parte de las organizaciones que se pretendían auditar.

En general, el mayor obstáculo ha sido la falta de voluntad para suministrar los datos requeridos, fundamentalmente por carecer de la organización suficiente para recoger internamente dicha informaci3n y, sumado a esto, la contrariedad de acceder a suministrar referencias de índole económica, las cuales son un elemento clave para la evaluaci3n del estado de cada sector.

Debemos analizar esta actitud. En la mayoría de los casos, se debe a que los diferentes colectivos tratan el uso del recurso como un derecho inobjetable e imperturbable, ya sea por razones naturales o de gesti3n, puesto que finalmente, pagan por ello. Pero esa misma apreciaci3n, conlleva una despreocupaci3n o falta de celo en relaci3n a su disponibilidad y/o calidad del suministro, requiriendo atenci3n sólo cuando estas cualidades se ven alteradas o comprometidas.

Así observamos que, al menos bajo un punto de vista contable, todos los colectivos llevan un registro global del consumo de agua, pero como un gasto económico de la actividad y no como un recurso de múltiples usos dentro de su cadena productiva, lo cual permitiría analizar la eficiencia de su uso en cada una de sus etapas de producci3n. En otros casos, se aplican determinados usos al agua, que no son indispensables para la actividad, pero se asumen como un derecho de su potestad, no teniendo especial significaci3n en la mejora de la calidad final del producto.

Por otra parte, debemos asumir que, para una adecuada gesti3n del recurso, es necesario establecer elementos de seguimiento puntuales para cada etapa de los procesos productivos y que adem1s dichos elementos deben ser adquiridos, instalados y supervisados de forma peri3dica. As3, podemos encontrarnos con que determinadas actividades, pueden ser f1cilmente monitorizadas, ya que el uso espec3fico del recurso se resume a usos est1ndares y bien definidos (aseos, duchas, limpieza, etc.). Sin embargo en otros casos, debe realizarse un listado y an1lisis de todas aquellas etapas de producci3n que requieren su uso, definir su necesidad, su infraestructura de abastecimiento, el grado de calidad requerido y el coste asumido para la obtenci3n de un resultado satisfactorio por su uso.

En el primer caso definido, la optimizaci3n del recurso puede pr1cticamente acotarse a la adopci3n de una pr1ctica de vigilancia de los elementos infraestructurales de dotaci3n (grifos, v1lvulas, tuber3as, etc.) y a la inclusi3n de sistemas industrializados de ahorro (dispensadores de ciclo temporal, cisternas de almacenamiento bien dimensionadas, atomizadores de flujo, etc.), que pueden complementarse con otras medidas generales, como la recolecci3n de aguas de lluvia, reutilizaci3n de aguas grises, y otras seg3n el tipo de actividad.

En el segundo caso, el seguimiento es un poco m1s complejo, pero su an1lisis puede evidenciar la necesidad de instaurar nuevas estrategias en el ciclo productivo, eliminando usos consuntivos innecesarios, adecuando la calidad requerida al recurso seg3n sus usos, o incluso externalizando etapas que son improductivas, ineficientes o no rentables en el resultado final de la cadena productiva.

De los contactos realizados con posibles encuestados, deducimos que no es tan importante la relevancia cuantitativa proporcional del usuario (si bien las variaciones sobre un gran volumen de consumo ser1n siempre significativas), como la importancia que el usuario asigne a la racionalizaci3n y buena gesti3n del recurso.

Pero s3 hay un factor que es com3n a todos ellos y es el valor de transformaci3n del recurso. La mayor3a de los colectivos aceptados como

grandes consumidores, a excepci3n del sector agr3cola/ganadero, obtienen un valor de transformaci3n muy elevado del agua en su producto final; esto es (aunque no haya sido facilitado por pr3cticamente ning3n encuestado), que el coste del agua utilizada en relaci3n al beneficio obtenido en su producto final, es casi insignificante. Este es el principal problema, y es lo que ha motivado durante d3cadas la falta de atenci3n y la despreocupaci3n en la vigilancia y control del recurso.

La reciente implantaci3n de sistemas de gesti3n productiva, de gesti3n medioambiental y la consiguiente obtenci3n de certificaciones o distinciones de calidad ha promovido la adecuada atenci3n a la gesti3n del recurso agua, como un elemento m3s de una larga serie de objetivos medioambientales y de calidad de gesti3n, estrategia que s3lo ha estado al alcance de algunos sectores relevantes, de gran importancia en la estructura econ3mica local o regional y que cuentan, como es l3gico, con m3s facilidades en cuanto a recursos t3cnicos y humanos, as3 como con pol3ticas de formaci3n y reciclaje continua de su personal y adecuaci3n permanente de sus instalaciones y medios.

Puede deducirse f3cilmente que, la buena gesti3n tiene inicialmente un coste econ3mico asociado, pero que independientemente del volumen de producci3n puede y debe realizarse a la escala adecuada, siendo siempre muy significativa en el resultado final la voluntad de mejora y la acci3n personal adecuadamente orientada o en la b3squeda de un objetivo com3n: el uso racional del recurso.

En apartados siguientes, relataremos la experiencia obtenida con los posibles encuestados, pero de forma resumida podemos afirmar que, salvo en casos muy destacados, como la cadena Meli3 Hoteles o El Hotel Eden Playa, entre otros, no fue posible obtener la informaci3n desagregada y homog3nea que se pretend3a y era indispensable para un adecuado eco-an3lisis del uso del recurso. Optamos por tanto (con la aprobaci3n de la Direcci3n de los Trabajos), por proporcionar un modelo de eco-auditor3a que permitiera a los posibles usuarios, identificar los principales elementos a analizar, la necesaria ordenaci3n y desagregaci3n de la informaci3n que podr3an obtener en las distintas etapas de su uso del recurso, y finalmente

poder identificar o “descubrir” aquellos *inputs* que son significativos en sus respectivas cadenas productivas y que pueden “merecer” mayor atenci3n o permitir la toma de medidas inmediatas para su optimizaci3n a un coste asumible. Para ello, se defini3 un modelo de fichas con una informaci3n que no ha podido obtenerse de forma voluntaria (quiz3 por su inexistencia y/o tambi3n por celo a la intromisi3n), pero que de forma privada e individual podr3 ser de gran ayuda en la toma de decisiones y en la optimizaci3n del uso del recurso.

Finalmente, incluiremos una serie de gu3as de buenas pr3cticas, que podr3n ser una base de inicio adecuadamente dirigido hacia la obtenci3n de resultados tangibles y esclarecedores de una buena gesti3n del agua.

7.2. ANTECEDENTES METODOL3GICOS

Durante los primeros meses de desarrollo del presente trabajo se defini3, bajo la supervisi3n de la Direcci3n de los mismos, la metodolog3a y su desarrollo conceptual, con la intenci3n de generar un modelo preciso de encuesta, pero de car3cter generalista, que permitiese la obtenci3n de la informaci3n clave para el an3lisis del uso del agua en los diferentes sectores preestablecidos.

As3, se idearon unas fichas de encuesta, que pretend3an recabar un m3nimo de informaci3n objetiva y comparable entre los diferentes sectores, que fueron utilizadas para la primera “ronda” de encuestas.

Para la predefinici3n de los individuos de cada sector, no fueron seleccionados los 3ptimos de cada uno de ellos, respondiendo a una estrategia de “prueba inicial” en cuanto a la aceptaci3n/rechazo de participaci3n responsable y fidedigna en cuanto al tratamiento de la informaci3n ya que, de no tener buena acogida, nos obligar3a a descartar destacados representantes de los sectores mencionados, que otorgar3an un buen nivel de representatividad a la campa3a y a los objetivos del trabajo.

Los resultados obtenidos, fueron poco homog6neos. En algunos casos, fue debido a la reticencia en la aportaci3n de parte de la informaci3n requerida; en otros, result3 muy complejo, debido al tratamiento heterog6neo de la informaci3n por los mismos encuestados, encontrando situaciones muy diversas. Algunos encuestados tratan sus datos de forma conjunta sobre varias actividades, como un recurso com6n a todas ellas, aunque no est6n relacionadas con el producto final de al menos la principal actividad econ3mica lucrativa.

Otros, contaban con varias fuentes del recurso, incluyendo suministro p6blico por red, suministro aislado (camiones cisterna), e incluso fuentes propias (pozos). En estos casos, no pudo lograrse una buena discriminaci3n de todas ellas, ya sea por contar con informaci3n imprecisa, por no poder estimarse su volumen (falta de contadores en pozos) o por no contar con una relaci3n detallada de las aportaciones externas.

Por contrapartida, de los encuestados pudo deducirse una elevada concienciaci3n en relaci3n a la escasez del recurso en nuestro territorio y de la necesidad de evitar el gasto superfluo, de controlar los sistemas de distribuci3n, de educar a los usuarios de su propia instalaci3n (empleados, contratistas, etc.), pero no resultando as6 en la pr6ctica en todos los casos. Al parecer, se percibe como m6s costoso econ3micamente el control preventivo (obras de mejora en las redes, educaci3n del personal, instalaci3n de dudosos sistemas de ahorro de elevado coste econ3mico), que soportar el actual precio del agua, si bien pr6cticamente ninguno tiene conocimiento de que en t6rminos objetivos, el coste del recurso agua, deber6 ser mayor que el que actualmente se repercute en los usuarios finales. Este hecho, puede tener origen en la no asunci3n del coste social que representar6a el establecimiento del "verdadero precio del agua" por parte de las instituciones que actualmente establecen su valor (en muchos casos muy por debajo de su valor real), hecho que ser6 muy dif6cil revertir el d6a que, como consecuencia de la aplicaci3n de la "pol6tica integral de recuperaci3n de costes del agua" definida por la Directiva 2000/60/CE, deba adoptarse un coste objetivo y ser trasladado a los usuarios de forma

inexcusable, resultando con seguridad, un coste econ3mico mayor al actualmente definido, no s3lo en nuestro territorio sino tambi3n en todos los estados de la UE.

Sobre esto ya hay algunas experiencias en otros estados miembro (Francia, Inglaterra,...), donde el coste deducido de la aplicaci3n de una nueva pol3tica tarifaria del agua por parte de la CE, ha alcanzado niveles muy superiores al soportado hasta ahora en el territorio espa3ol. En este orden de cosas, el "usuario urbano" es el m3s indefenso ante el cambio de situaci3n, soportando con una menor capacidad de respuesta, tanto operacional (sistemas de ahorro o h3bitos de uso), como de peso relativo (volumen real utilizado) como en relaci3n a otros usuarios m3s importantes como el sector industrial en general, llegando a asumir con resignaci3n el nuevo coste impuesto.

En segundo orden, podr3 ser el sector industrial, el que ostente m3s capacidad operativa de adaptaci3n al nuevo sistema tarifario, alcanzando unos ratios asumibles entre el "nuevo coste del agua" y los beneficios de su producto final. No obstante, en algunos casos, la falta de adopci3n de una estrategia de control eficiente del uso del recurso, del mantenimiento de sus sistemas de distribuci3n, como as3 tambi3n de la imposibilidad de revalorizaci3n de sus productos finales, podr3a poner en riesgo la pervivencia y rentabilidad de algunos sectores productores de insumos b3sicos, con escasa capacidad competitiva en t3rminos econ3micos.

En cualquier caso, la previsi3n en el an3lisis de estos cambios, puede favorecer y otorgar la posibilidad de b3squeda de alternativas de productos dentro del mismo sector, permitiendo su perdurabilidad. En otros constatar que, con la introducci3n de mejoras, pueden hacer a3n m3s rentable su productividad, o mantener la alcanzada, asegurando su perdurabilidad e incluso permitiendo la creaci3n y coexistencia de nuevas l3neas, que mejoren su potencial de oferta, sin incrementar el "coste relativo" del recurso. Finalmente, en otros, puede permitir la adopci3n precoz y organizada de un cambio en su estructura productiva y as3 todo el "producto final", asegurando su viabilidad en ese u otro sector productivo.

Como consecuencia de todo lo anterior, se rediseñó un nuevo modelo de consulta, descartando "a primera vista" algunos *inputs* (datos requeridos) que produjeron rechazo o no aportaci3n (justificada o no) por los encuestados y manteniendo aquellos que son indispensables para una adecuada valoraci3n de los objetivos planteados en estas auditorías.

Aun así, esta nueva herramienta no tuvo la acogida esperada, no permitiendo el tratamiento de la informaci3n más efectiva a los prop3sitos del trabajo, los sectores consultados han sido:

- ❖ Sector Hotelero
- ❖ Sector Puertos deportivos/Clubes náuticos
- ❖ Sector Clubes de Golf
- ❖ Sector sanitario
- ❖ Polígonos industriales

Habiendo agotado todas las opciones de encuesta posible para la obtenci3n de los datos necesarios y al no encontrar la colaboraci3n necesaria en la mayoría de los sectores abordados, ha sido imperioso replantear los objetivos prefijados para este trabajo de una forma alternativa con el fin de conseguir indirectamente que los propios consumidores evalúen intrínsecamente el uso del recurso agua, a través de un modelo de auto-auditoría adaptado a cada tipo de consumidor, el cual estará acompañado de un manual de buenas practicas también adaptado a cada tipo de consumidor, que les permitirá introducir mejoras en el rendimiento eficiente del uso del agua.

7.3 MODELOS PARA LA REALIZACI3N DE AUTO-AUDITORÍAS

A continuaci3n se incluyen los modelos de auto-auditorías por sector.

7.3.1. MODELO DE AUTO-ECOAUDITORÍA DEL AGUA.

SECTOR HOTELERO

I. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

IDENTIFICACIÓN	
1. NOMBRE COMERCIAL:	
2. DIRECCIÓN:	
3. CODIGO POSTAL – CIUDAD:	
4. PERSONA DE CONTACTO:	
5. NÚMERO DE TELÉFONO:	
6. NÚMERO DE FAX:	
7. E-MAIL:	
8. FECHA DE PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES:	

ORGANIZACIÓN	
9. NUMERO TOTAL HABITACIONES:	
10. NÚMERO TOTAL DE CAMAS:	
11. NÚMERO TOTAL DE EMPLEADOS:	
12. PERIODO ANUAL DE APERTURA AL PÚBLICO:	

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
13.SUPERFICIE TOTAL DEL ESTABLECIMIENTO:	
14. SUPERFICIE DE JARDÍN	
15. NÚMERO DE PISCINAS:	
16. NÚMERO DE DUCHAS:	
17.NÚMERO DE SANITARIOS	
18. ESQUEMA /PLANO INSTALACIÓN DE AGUA:	

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

19. Describir brevemente las actividades desarrolladas en el establecimiento

ASPECTOS ECON3MICOS GENERALES

20. Señale en cu3l de los siguientes tramos se encuentra la facturaci3n de su empresa

Menos de 600.000€	De 600.000 a 899.999€	De 900.000 a 1.499.999€	De 1.500.000 a 2.399.999€	De 2.400.000 a 5.999.999€	M3s de 6.000.000€
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

II. DATOS DE ABASTECIMIENTO Y CONSUMO DE AGUA

21. FUENTES DE SUMINISTRO

Señale las fuentes de establecimiento en su establecimiento

ORIGEN		COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	VOLUMEN ANUAL (m ³)
X	RED DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO		
	POZO		
	SUMINISTRO DE OTRAS EMPRESAS (CAMIONES)		
	OTROS:		

22. VOLUMEN DE AGUA CONSUMIDA AL AÑO

Señale el volumen anual de consumo de agua y su coste

AÑO	VOLUMEN TOTAL (m ³)	COSTE ANUAL
2006		
2007		
2008		
2009		
2010		

23. DISTRIBUCI3N ANUAL DE LOS COSTES DEL AGUA

Señale el volumen mensual del consumo de agua y su coste

SUMINISTRO DE AGUA	Abastecimiento p3blico		Otros abastecimientos	
	MESES	CONSUMO (m ³)	Coste (€)	CONSUMO (m ³)
ENERO				
FEBRERO				
MARZO				
ABRIL				
MAYO				
JUNIO				
JULIO				
AGOSTO				
SEPTIEMBRE				
OCTUBRE				
NOVIEMBRE				
DICIEMBRE				
Total a3o 20__				

24. SISTEMAS DE TRATAMIENTO

Señale el tipo de tratamiento que realice en su establecimiento, el volumen total del agua y el volumen de porcentaje de agua de rechazo que se genera.

TRATAMIENTO	VOLUMEN (m ³)	% VERTIDO
Cloración		
Intercambio iónico		
Ósmosis inversa		
Otros (especificar):		

Gastos inversión sistemas de tratamiento (€):

Gastos tratamiento:
(€/mes)

Coste potabilización:
(€/m³)

Observaciones:

25. DISTRIBUCIÓN USOS DEL AGUA

Señale el consumo de agua en función de los usos en el establecimiento.

PUNTOS DE CONSUMO	ORIGEN ¹	VOLUMEN (m ³) o ESTIMACIÓN (%)
1 SERVIOS Y VESTUARIOS		
2 REFRIGERACIÓN - CALEFACCION		
3 COCINA		
4 JARDIN		
5 PISCINAS		
6 LIMPIEZA		

¹Red de abastecimiento público, pozo, aljibe pluviales, etc.

26. MEDIDAS DE AHORRO

Señale las medidas de ahorro de agua que aplica en su establecimiento.

- Filtros ahorradores en duchas, lavabos y bidé
- Reutilización aguas pluviales para el jardín
- Riego de aspersión y goteo robotizado y programado
-

27. SISTEMAS DE REUTILIZACIÓN

Señale los sistemas de reutilización que aplica y volumen que supone.

SISTEMA DE REUTILIZACIÓN	VOLUMEN (m ³)

28. TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL Y VERTIDO EFLUENTE

Señale los datos sobre el tratamiento de agua residual que a continuación se exponen

Volumen de aguas tratadas:	
Volumen de aguas reutilizadas:	
Volumen de agua vertida:	
Método de tratamiento previo al vertido:	
Analíticas del agua de vertido : (DBO, DQO, Metales, N, P)	
Importe total cuotas saneamiento y alcantarillado (€/mes):	
Gastos inversión en tratamiento (€):	
Gastos mantenimiento tratamiento (€/mes):	

29. COSTE USOS DEL AGUA

Señale los costes generales sobre el uso del agua para el desarrollo de la actividad

Coste total de abastecimiento:	
Importe del canon:	
Coste unitario medio (€/m³) :	
Coste unitario medio (€/m³) Abril-Octubre	
Coste unitario medio (€/m³) Octubre-marzo	
% COSTE AGUA/GASTOS TOTAL ACTIVIDAD	
% COSTE AGUA/BENEFICIOS ACTIVIDAD	

7.3.2. MODELO DE AUTO-ECOAUDITORÍA DEL AGUA.

SECTOR PUERTOS Y CLUBES NÁUTICOS

I. CARACTERIZACIÓN DEL PUERTO

IDENTIFICACIÓN	
1. NOMBRE o RAZÓN SOCIAL	
2. DIRECCIÓN:	
3. CODIGO POSTAL – CIUDAD:	
4. PERSONA DE CONTACTO:	
5. NÚMERO DE TELÉFONO:	
6. NÚMERO DE FAX:	
7. E-MAIL:	
8. FECHA DE INICIO DE LA CONCESIÓN DE AUTORIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES ACTUALES:	

ORGANIZACIÓN	
9. NÚMERO TOTAL DE EMPLEADOS:	
10. Nº DE EMPLEADOS EN ADMMINISTRACIÓN:	
11. Nº DE EMPLEADOS EN MANTENIMIENTO:	
12. Nº DE EMPLEADOS DE SERVICIO:	
13. Nº DE AMARRES TOTALES	
14. Nº MEDIO DE AMARRES OCUPADOS AL AÑO	Nº amarres/año

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
15. SUPERFICIE TOTAL OCUPADA POR EL PUERTO:	m 2
16. SUPERFICIE AGUA INTERIOR:	m 2
17. SUPERFICIE DE ESCOLLERAS:	m 2
18. SUPERFICIE ACCESOS, APARCAMIENTOS, CLUB:	m 2
19. SUPERFICIE JARDINES:	m 2

ACTIVIDADES ADICIONALES		
20. Indicar la presencia o no de otras actividades desarrolladas en el puerto		
CLUB	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
TIENDA	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
OFICINAS	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
VESTUARIOS	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
VARADERO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
RESTAURANTES Y/ CAFETERÍAS	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
ÁREA ACTIVIDADES NÁUTICAS/ESCUELA	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
OTROS	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

ASPECTOS ECONÓMICOS GENERALES

21. Señale en cuál de los siguientes tramos se encuentra la facturación de su empresa

Menos de 600.000€	De 600.000 a 899.999€	De 900.000 a 1.499.999€	De 1.500.000 a 2.399.999€	De 2.400.000 a 5.999.999€	Más de 6.000.000€
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

II. DATOS DE ABASTECIMIENTO Y CONSUMO DE AGUA

22. FUENTES DE SUMINISTRO

Señale las fuentes de abastecimiento en su establecimiento

ORIGEN	COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	VOLUMEN ANUAL (m ³)
RED DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO		
POZO (uso directo)		
SUMINISTRO DE OTRAS EMPRESAS (CAMIONES)		
AGUAS DEPURADAS		

23. VOLUMEN TOTAL DE AGUA CONSUMIDA AL AÑO

Señale el volumen anual de consumo de agua y su coste

AÑO	VOLUMEN TOTAL (m ³)	COSTE ANUAL
2006		
2007		
2008		
2009		
2010		
2011		

24. DISTRIBUCI3N ANUAL DE LOS COSTES DEL AGUA

Señale el volumen mensual del consumo de agua y su coste

SUMINISTRO DE AGUA	Abastecimiento p3blico		Otros abastecimientos	
	MESES	CONSUMO (m ³)	Coste (€)	CONSUMO (m ³)
ENERO				
FEBRERO				
MARZO				
ABRIL				
MAYO				
JUNIO				
JULIO				
AGOSTO				
SEPTIEMBRE				
OCTUBRE				
NOVIEMBRE				
DICIEMBRE				
Total a3o 20__				

25. SISTEMAS DE TRATAMIENTO

Señale el tipo de tratamiento que realice en el puerto, el volumen total del agua y el volumen de porcentaje de agua de rechazo que se genera.

TRATAMIENTO	VOLUMEN (m ³)	% VERTIDO
Cloraci3n		
Intercambio i3nico		
3smosis inversa		
Otros (especificar):		

Gastos inversi3n sistemas de tratamiento (€):

Gastos tratamiento:
(€/mes)

Coste potabilizaci3n:
(€/m³)

Observaciones:

26. DISTRIBUCI3N USOS DEL AGUA

Señale el consumo de agua en funci3n de los usos en el puerto:

PUNTOS DE CONSUMO	ORIGEN ¹	VOLUMEN (m ³) o ESTIMACI3N (%)
CONSUMO ZONA PANTALANES		
1	LLENADO DEP3SITOS	
2	BALDEO EMBARCACIONES	
3	OTROS	
4		
5		
6		

CONSUMO ZONA CLUB			
6	SERVICIOS , OFICINAS Y VESTUARIOS		
7	REFRIGERACIÓN - CALEFACCION		
8	LIMPIEZA		
9	JARDÍN		
10	COCINAS /BARES/RESTAURANTES		
11	OTROS		
CONSUMO ZONA VARADERO			
12	CONSUMO GENERAL		
13	LIMPIEZA Y DESINCRUSTACIÓN DE EMBARCACIONES		
14	OTROS		

1. Red de abastecimiento público, pozo, aljibe pluviales, etc.

27. MEDIDAS DE AHORRO

Señale las medidas de ahorro de agua que se aplican en el puerto (ejemplos).

GENERALES

- ¿Se dispone de una sectorizaci3n de la red de agua?
- ¿Se dispone de contadores para dicha sectorizaci3n?
- ¿Se hacen inspecciones o controles para comprobar el estado de la red de agua?
- ¿Existen instalaciones para aprovechar el agua de lluvia?
- ¿Existen programas de educaci3n, concienciaci3n, participaci3n para los usuarios de los barcos y los trabajadores sobre el ahorro en el consumo de agua?
- Otros

ZONA PANTALANES

- ¿Existen contadores por sectores?, ¿se registran sus consumos?
- Se dispone de tomas de agua independientes para cada amarre?, ¿y contadores?
- ¿Se realizan controles del estado de las tuberías de reparto?

ZONA VARADERO

- ¿Existen contadores para este sector y se registran sus consumos?
- ¿Se realizan controles del estado de las tuberías de reparto?

ZONA JARDINES ORNAMENTALES

- ¿Existen sistemas de control del agua para riego?
- ¿Se utiliza vegetaci3n con bajo requerimiento hídrico?
- ¿Se reutiliza el agua de lluvia?

ZONA CLUB

- ¿Existen grifos con cierre temporizado o con sensor de presencia?
- ¿Se utilizan en los aseos cisternas con descarga reducida (máx.: 7 litros)?
- ¿Existen instalaciones para reaprovechar el agua de duchas?
- Otros

28. SISTEMAS DE REUTILIZACI3N

Señale los sistemas de reutilizaci3n que aplican y el volumen que supone.

SISTEMA DE REUTILIZACI3N	VOLUMEN (m ³)

29. TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL Y VERTIDO EFLUENTE

Señale los datos sobre el tratamiento de agua residual que a continuaci3n se exponen.

Volumen de aguas tratadas:	
Volumen de aguas reutilizadas:	
Volumen de agua vertida:	
Método de tratamiento previo al vertido:	
Analíticas del agua de vertido : (DBO, DQO, Metales, N, P)	
Importe total cuotas saneamiento y alcantarillado (€/mes):	
Gastos inversi3n en tratamiento (€):	
Gastos mantenimiento tratamiento (€/mes):	

30. COSTE USOS DEL AGUA

Señale los costes generales sobre el uso del agua para el desarrollo de la actividad

Coste total de abastecimiento:	
Importe del canon:	
Coste unitario medio (€/m³) :	
% COSTE AGUA/GASTOS TOTAL ACTIVIDAD	
% COSTE AGUA/BENEFICIOS ACTIVIDAD	

7.3.3. MODELO DE AUTO-ECOAUDITORÍA DEL AGUA.

SECTOR CLUBES DE GOLF

I. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

IDENTIFICACIÓN	
1. NOMBRE COMERCIAL:	
2. DIRECCIÓN:	
3. CODIGO POSTAL – CIUDAD:	
4. PERSONA DE CONTACTO:	
5. NÚMERO DE TELÉFONO:	
6. NÚMERO DE FAX:	
7. E-MAIL:	
8. FECHA DE PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES:	

ORGANIZACIÓN	
9. NÚMERO TOTAL DE EMPLEADOS:	
10. Nº DE EMPLEADOS EN ADM. Y COMERCIO :	
11. Nº DE EMPLEADOS EN MANTENIMIENTO:	
12. Nº DE EMPLEADOS DE SERVICIO:	
13. PERIODO ANUAL DE APERTURA:	
14. CAPACIDAD ANUAL	Nº jugadores/año
15. Nº DE HOYOS	

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
16. SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO URBANISTICO COMPLEMENTARIO:	has
17. SUPERFICIE EDIFICADA:	has
18. Nº VIVIENDAS Y/O ALOJAMIENTOS ASOCIADOS:	uds
19. SUPERFICIE GREEN:	has
20. SUPERFICIE TEES:	has
21. SUPERFICIE CALLES:	has
22. SUPERFICIE ROUGH:	has
23. SUPERFICIE LÁMINA DE AGUA:	has
24. SUPERFFICIE TOTAL OCUPADA GOLF:	has
25. SUPERFICIE AJARDINAMIENTO ORNAMENTAL:	has

ACTIVIDADES ADICIONALES		
26. Indicar la presencia o no de otras actividades desarrolladas en el establecimiento		
CASA CLUB	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
TIENDA	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
OFICINAS	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
VESTUARIOS	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
RESTAURANTES Y/ CAFETERÍAS	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
ÁREA DE ENTRANAMIENTO/FORMACIÓN	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
OTROS	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

ASPECTOS ECON3MICOS GENERALES

27. Señale en cu3l de los siguientes tramos se encuentra la facturaci3n de su empresa

Menos de 600.000€	De 600.000 a 899.999€	De 900.000 a 1.499.999€	De 1.500.000 a 2.399.999€	De 2.400.000 a 5.999.999€	M3s de 6.000.000€
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

II. DATOS DE ABASTECIMIENTO Y CONSUMO DE AGUA

28. FUENTES DE SUMINISTRO

Señale las fuentes de abastecimiento en su establecimiento

ORIGEN	COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	VOLUMEN ANUAL (m ³)
RED DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO		
POZO (uso directo)		
SUMINISTRO DE OTRAS EMPRESAS (CAMIONES)		
AGUAS DEPURADAS		

29. VOLUMEN TOTAL DE AGUA CONSUMIDA AL AÑO

Señale el volumen anual de consumo de agua y su coste

AÑO	VOLUMEN TOTAL (m ³)	COSTE ANUAL
2006		
2007		
2008		
2009		
2010		

30. DISTRIBUCI3N ANUAL DE LOS COSTES DEL AGUA

Señale el volumen mensual del consumo de agua y su coste

SUMINISTRO DE AGUA	Abastecimiento p3blico		Otros abastecimientos	
	MESES	CONSUMO (m ³)	Coste (€)	CONSUMO (m ³)
ENERO				
FEBRERO				
MARZO				
ABRIL				
MAYO				
JUNIO				
JULIO				
AGOSTO				
SEPTIEMBRE				
OCTUBRE				
NOVIEMBRE				
DICIEMBRE				
Total a3o 20__				

31. SISTEMAS DE TRATAMIENTO

Señale el tipo de tratamiento que realice en su establecimiento, el volumen total del agua y el volumen de porcentaje de agua de rechazo que se genera.

TRATAMIENTO	VOLUMEN (m ³)	% VERTIDO
Cloraci3n		
Intercambio i3nico		
3smosis inversa		
Otros (especificar):		

Gastos inversi3n sistemas de tratamiento (€):

Gastos tratamiento:
(€/mes)

Coste potabilizaci3n:
(€/m³)

Observaciones:

32. DISTRIBUCI3N USOS DEL AGUA

Señale el consumo de agua en funci3n de los usos en el establecimiento.

PUNTOS DE CONSUMO	ORIGEN ¹	VOLUMEN (m ³) o ESTIMACI3N (%)
RIEGO ZONA JUEGO		
1	ZONA GREEN	
2	ZONA CALLE	
3	ZONA ROUGH	
4	ZONA TEES	
5	ZONA JARDINES ORNAMNETALES	
CONSUMO CASA CLUB		

6	SERVICIOS Y VESTUARIOS		
7	REFRIGERACIÓN - CALEFACCION		
8	LIMPIEZA		
9	JARDÍN		
10	COCINAS /BARES/RESTAURANTES		

¹Red de abastecimiento público, pozo, aljibe pluviales, etc.

33. MEDIDAS DE AHORRO

Señale las medidas de ahorro de agua que aplica en su establecimiento (ejemplos).

ZONA JUEGO

- ¿Existen contadores para riego por sectores y se registran sus consumos?
- ¿Se realizan controles del estado de las tuberías de riego?
- ¿Se reutiliza el agua de lluvia?
- ¿Existen sistemas de control del riego (contadores por sectores, medición % humedad, uso de pluviómetros, verificación presión del agua)?
- ¿Existen sistemas de control del agua embalsada para riego?

ZONA JARDINES ORNAMENTALES

- ¿Existen sistemas de control del agua para riego?
- ¿Se utiliza vegetación con bajo requerimiento hídrico?

ZONA CASA CLUB

- ¿Existen grifos con cierre temporizado o con sensor de presencia?
- ¿Se utilizan en los aseos cisternas con descarga reducida (máx: 7 litros)?
- Otros

34. SISTEMAS DE REUTILIZACI3N

Señale los sistemas de reutilizaci3n que aplica y volumen que supone.

SISTEMA DE REUTILIZACI3N	VOLUMEN (m ³)

35. TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL Y VERTIDO EFLUENTE

Señale los datos sobre el tratamiento de agua residual que a continuaci3n se exponen

Volumen de aguas tratadas:	
Volumen de aguas reutilizadas:	
Volumen de agua vertida:	
M3todo de tratamiento previo al vertido:	
Anal3ticas del agua de vertido : (DBO, DQO, Metales, N, P)	
Importe total cuotas saneamiento y alcantarillado (€/mes):	
Gastos inversi3n en tratamiento (€):	
Gastos mantenimiento tratamiento (€/mes):	

36. COSTE USOS DEL AGUA	
Señale los costes generales sobre el uso del agua para el desarrollo de la actividad	
Coste total de abastecimiento:	
Importe del canon:	
Coste unitario medio (€/m³) :	
Coste unitario medio (€/m³) Abril-Octubre	
Coste unitario medio (€/m³) Octubre-marzo	
% COSTE AGUA/GASTOS TOTAL ACTIVIDAD	
% COSTE AGUA/BENEFICIOS ACTIVIDAD	

7.3.4. MODELO DE AUTO-ECOAUDITORÍA DEL AGUA.

SECTOR SANITARIO

I. CARACTERIZACIÓN DEL HOSPITAL/CENTRO SALUD/CLÍNICA

IDENTIFICACIÓN	
1. NOMBRE DEL CENTRO:	
2. DIRECCIÓN:	
3. CODIGO POSTAL – CIUDAD:	
4. PERSONA DE CONTACTO:	
5. NÚMERO DE TELÉFONO:	
6. NÚMERO DE FAX:	
7. E-MAIL:	
8. FECHA DE PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES:	

ORGANIZACIÓN	
9. NÚMERO TOTAL DE EMPLEADOS:	
10. Nº DE EMPLEADOS EN ADMINISTRACIÓN:	
11. Nº DE EMPLEADOS EN PLANTA:	
12. Nº DE EMPLEADOS DE SERVICIO:	
13. Nº DIARIO DE PERSONAS EXTERNAS QUE ACCEDEN	
14. PERIODOS DE APERTURA:	Horario actividad

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
15. SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO URBANISTICO:	has
16. SUPERFICIE EDIFICADA:	has
17. Nº EDIFICIOS O ZONAS ASOCIADAS:	uds
18. SUPERFICIE JARDINES	has
19. Nº DE HABITACIONES	uds
20. Nº COCINAS	uds
21. Nº RESTAURANTES	uds
22. LAVANDERÍAS	uds
23. Nº SANITARIOS	uds

ACTIVIDADES DESARROLLADAS	
24. Describir las actividades desarrolladas en el centro	
URGENCIAS	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
CUNULTAS EXTERNAS	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
HOSPITAL DE DÍA	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
LABORATORIO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
RESTAURANTES Y/ CAFETERÍAS	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
ADMINISTRACI3N	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
OTROS	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

ASPECTOS ECON3MICOS GENERALES

25. Señale en cu3l de los siguientes tramos se encuentra la facturaci3n de su empresa

Menos de 600.000€	De 600.000 a 899.999€	De 900.000 a 1.499.999€	De 1.500.000 a 2.399.999€	De 2.400.000 a 5.999.999€	M3s de 6.000.000€
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

II. DATOS DE ABASTECIMIENTO Y CONSUMO DE AGUA

26. FUENTES DE SUMINISTRO

Señale las fuentes de abastecimiento en su establecimiento

ORIGEN	COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	VOLUMEN ANUAL (m ³)
RED DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO		
POZO (uso directo)		
SUMINISTRO DE OTRAS EMPRESAS (CAMIONES)		
AGUAS DEPURADAS		

27. VOLUMEN TOTAL DE AGUA CONSUMIDA AL AÑO

Señale el volumen anual de consumo de agua y su coste

AÑO	VOLUMEN TOTAL (m ³)	COSTE ANUAL
2006		
2007		
2008		
2009		
2010		

28. DISTRIBUCI3N ANUAL DE LOS COSTES DEL AGUA

Señale el volumen mensual del consumo de agua y su coste

SUMINISTRO DE AGUA	Abastecimiento p3blico		Otros abastecimientos	
	CONSUMO (m ³)	Coste (€)	CONSUMO (m ³)	Coste (€)
MESES				
ENERO				
FEBRERO				
MARZO				
ABRIL				
MAYO				
JUNIO				
JULIO				
AGOSTO				
SEPTIEMBRE				
OCTUBRE				
NOVIEMBRE				
DICIEMBRE				
Total a3o 20__				

29. SISTEMAS DE TRATAMIENTO

Señale el tipo de tratamiento que realice centro, el volumen total del agua y el volumen de porcentaje de agua de rechazo que se genera.

TRATAMIENTO	VOLUMEN (m ³)	% VERTIDO
Cloraci3n		
Intercambio i3nico		
3smosis inversa		
Otros (especificar):		

Gastos inversi3n sistemas de tratamiento (€):

Gastos tratamiento:
(€/mes)

Coste potabilizaci3n:
(€/m³)

Observaciones:

30. DISTRIBUCI3N USOS DEL AGUA

Señale el consumo de agua en funci3n de los usos en el establecimiento.

PUNTOS DE CONSUMO	ORIGEN ¹	VOLUMEN (m ³) o ESTIMACI3N (%)
CONSUMO SERVICIOS EXTERNOS		
1	CONSULTAS EXTERNAS	
2	RESTAURANTES	
3	BAÑOS	
4	JARDINES	
CONSUMO HOSPITALIZACI3N		
5	HABITACIONES	
6	COCINA	

7	LIMPIEZA		
8	LAVANDERÍA		
9	LABORATORIO		
10	OTROS		

¹Red de abastecimiento p3blico, pozo, aljibe pluviales, etc.

31. MEDIDAS DE AHORRO

Señale las medidas de ahorro de agua que aplica en el centro (ejemplos).

GENERAL:

- ¿Existe un control del consumo general de agua? ¿ y por sectores?
- ¿Se realiza un registro del consumo de agua mediante el control de las facturas de la compa±a suministradora?
- ¿Existe una campa±a para promover el ahorro de agua?
- ¿Existe alg3n sistema de detecci3n de fugas?
- Otros

ZONA INTERNACI3N (habitaciones, cocina, limpieza, etc.)

- ¿Existen grifos con cierre temporizado o con sensor de presencia?
- ¿Se utilizan en los aseos cisternas con descarga reducida (m3x.: 7 litros)?
- ¿Se ofrece informaci3n a los pacientes de c3mo reducir el consumo de agua en los ba±os durante su estancia en el hospital?
- Otros
-

ZONA CONSULTAS EXTERNAS

- ¿Existen grifos con cierre temporizado o con sensor de presencia?
- ¿Se utilizan en los aseos cisternas con descarga reducida (m3x.: 7 litros)?
- ¿Se han colocado carteles cerca de los grifos para fomentar el ahorro de agua?
- Otros

ZONA JARDINES ORNAMENTALES

- ¿Existen sistemas de control del agua para riego?
- ¿Se utiliza vegetaci3n con bajo requerimiento hídrico?
- ¿Se reutiliza el agua de lluvia?
- Otros

32. SISTEMAS DE REUTILIZACI3N

Señale los sistemas de reutilizaci3n que aplica y volumen que supone.

SISTEMA DE REUTILIZACI3N	VOLUMEN (m ³)

33. TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL Y VERTIDO EFLUENTE

Señale los datos sobre el tratamiento de agua residual que a continuaci3n se exponen

Volumen de aguas tratadas:	
Volumen de aguas reutilizadas:	
Volumen de agua vertida:	
Método de tratamiento previo al vertido:	
Analíticas del agua de vertido : (DBO, DQO, Metales, N, P)	
Importe total cuotas saneamiento y alcantarillado (€/mes):	
Gastos inversi3n en tratamiento (€):	
Gastos mantenimiento tratamiento (€/mes):	

34. COSTE USOS DEL AGUA

Señale los costes generales sobre el uso del agua para el desarrollo de la actividad

Coste total de abastecimiento:	
Importe del canon:	
Coste unitario medio (€/m³) :	
Coste unitario medio (€/m³) Abril-Octubre	
Coste unitario medio (€/m³) Octubre-marzo	
% COSTE AGUA/GASTOS TOTAL ACTIVIDAD	
% COSTE AGUA/BENEFICIOS ACTIVIDAD	

7.3.5. MODELO DE AUTO-ECOAUDITORÍA DEL AGUA.

SECTOR POLÍGONOS INDUSTRIALES

I. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

IDENTIFICACIÓN	
1. NOMBRE COMERCIAL:	
2. DIRECCIÓN:	
3. CODIGO POSTAL – CIUDAD:	
4. PERSONA DE CONTACTO:	
5. NÚMERO DE TELÉFONO:	
6. NÚMERO DE FAX:	
7. E-MAIL:	
8. FECHA DE PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES:	

ORGANIZACIÓN	
9. SECTOR ECONÓMICO DE LA EMPRESA:	
10. NÚMERO TOTAL DE EMPLEADOS:	
11. PERIODO ANUAL DE APERTURA:	
12. ¿EL AGUA ES PRODUCTO DE SU PROCESO PRODUCTIVO EN LA EMPRESA?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
13.SUPERFICIE TOTAL DEL ESTABLECIMIENTO:	
14.TIPOLOGÍA DE LA NAVE (EDIFICIO INDUSTRIAL, DE OFICINAS, TALLER, ETC)	
15.SUPERFICIE DE JARDÍN:	
16. ESQUEMA /PLANO INSTALACIÓN DE AGUA: (Adjuntar)	

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

17. Describir brevemente las actividades desarrolladas en el establecimiento

ASPECTOS ECON3MICOS GENERALES

18. Señale en cu3l de los siguientes tramos se encuentra la facturaci3n de su empresa

Menos de 600.000€	De 600.000 a 899.999€	De 900.000 a 1.499.999€	De 1.500.000 a 2.399.999€	De 2.400.000 a 5.999.999€	M3s de 6.000.000€
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

II. DATOS DE ABASTECIMIENTO Y CONSUMO DE AGUA

19. FUENTES DE SUMINISTRO

Señale las fuentes de establecimiento en su establecimiento

ORIGEN	COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	VOLUMEN ANUAL (m ³)
RED DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO		
POZO		
SUMINISTRO DE OTRAS EMPRESAS (CAMIONES)		
OTROS:		

20. VOLUMEN DE AGUA CONSUMIDA AL AÑO

Señale el volumen anual de consumo de agua y su coste

AÑO	VOLUMEN TOTAL (m ³)	COSTE ANUAL
2006		
2007		
2008		
2009		
2010		

21. DISTRIBUCI3N ANUAL DE LOS COSTES DEL AGUA

Señale el volumen mensual del consumo de agua y su coste

SUMINISTRO DE AGUA	Abastecimiento p3blico		Otros abastecimientos	
	MESES	CONSUMO (m ³)	Coste (€)	CONSUMO (m ³)
ENERO				
FEBRERO				
MARZO				
ABRIL				
MAYO				
JUNIO				
JULIO				
AGOSTO				
SEPTIEMBRE				
OCTUBRE				
NOVIEMBRE				
DICIEMBRE				
Total a3o 20__				

22. SISTEMAS DE TRATAMIENTO

Señale el tipo de tratamiento que realice en su establecimiento, el volumen total del agua y el volumen de porcentaje de agua de rechazo que se genera.

TRATAMIENTO	VOLUMEN (m ³)	% VERTIDO
Cloración		
Intercambio iónico		
Ósmosis inversa		
Otros (especificar):		

Gastos inversión sistemas de tratamiento (€):

Gastos tratamiento:
(€/mes)

Coste potabilización:
(€/m³)

Observaciones:

23. DISTRIBUCIÓN USOS DEL AGUA

Señale el consumo de agua en función de los usos en el establecimiento.

PUNTOS DE CONSUMO	ORIGEN ¹	VOLUMEN (m ³) o ESTIMACIÓN (%)
1 SERVIOS Y VESTUARIOS		
2 REFRIGERACIÓN - CALEFACCION		
3 LIMPIEZA		
4 JARDÍN		
5 PROCESO PRODUCTIVO		
6		

¹Red de abastecimiento público, pozo, aljibe pluviales, etc.

24. MEDIDAS DE AHORRO

Señale las medidas de ahorro de agua que aplica en su establecimiento.

25. SISTEMAS DE REUTILIZACIÓN

Señale los sistemas de reutilizaci3n que aplica y volumen que supone.

SISTEMA DE REUTILIZACIÓN	VOLUMEN (m ³)

26. TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL Y VERTIDO EFLUENTE

Señale los datos sobre el tratamiento de agua residual que a continuación se exponen

Volumen de aguas tratadas:	
Volumen de aguas reutilizadas:	
Volumen de agua vertida:	
Método de tratamiento previo al vertido:	
Analíticas del agua de vertido : (DBO, DQO, Metales, N, P)	
Importe total cuotas saneamiento y alcantarillado (€/mes):	
Gastos inversión en tratamiento (€):	
Gastos mantenimiento tratamiento (€/mes):	

27. COSTE USOS DEL AGUA

Señale los costes generales sobre el uso del agua para el desarrollo de la actividad

Coste total de abastecimiento:	
Importe del canon:	
Coste unitario medio (€/m³) :	
Coste unitario medio (€/m³) Abril-Octubre	
Coste unitario medio (€/m³) Octubre-marzo	
% COSTE AGUA/GASTOS TOTAL ACTIVIDAD	
% COSTE AGUA/BENEFICIOS ACTIVIDAD	

8. AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

8.1 INTRODUCCI3N

El uso eficiente del agua, con el consecuente ahorro de la misma, incluye cualquier medida que reduzca la cantidad de agua que se utiliza por unidad de cualquier actividad y que, a su vez, favorezca el mantenimiento o mejora de la calidad del agua.

En una empresa, el uso eficiente del agua, implica la reducci3n o prevenci3n de las p3rdidas de agua para beneficio de su propia actividad. La definici3n de conservaci3n sugiere que las medidas de eficiencia deben tener sentido ecol3gico y econ3mico, adem3s de reducir el uso de la misma por unidad de actividad. Adem3s, el uso eficiente del agua es b3sico para el desarrollo sostenible y para asegurar que haya suficientes recursos para generaciones futuras.

Para efectuar un uso eficiente es necesario la implementaci3n de tecnolog3as y pr3cticas mejoradas que proporcionen el mismo servicio con menos agua. Para alcanzar estos objetivos es fundamental realizar previamente una auditor3a que se3ale el estado actual en el que se encuentra la empresa o el centro en el que se quiere alcanzar la eficiencia en el consumo de este recurso, para, posteriormente, realizar un estudio a conciencia de su realidad y as3 introducir las medidas mas eficientes para el ahorro de agua dentro de la planificaci3n estrat3gica de la empresa. Un programa exitoso debe priorizar las necesidades, establecer metas, niveles plausibles de objetivos a corto, medio y largo plazo y proyectar adecuadamente un Plan de Acci3n.

De manera generalizada las medidas utilizadas para alcanzar un uso eficiente del agua son diversas y se pueden agrupar en dos categor3as:

- Medidas concretas para la adopci3n de las mejores tecnolog3as disponibles que favorezcan el ahorro, aplicables a cada actividad de

manera particularizada. Estas medidas no solo mejorarían el desempeño ambiental sino que incrementarían las ganancias o bien reducirían los costes.

- Implantaci3n de Buenas Prácticas Ambientales, esta es una herramienta de ayuda para conseguir las mejoras en cuanto al consumo, fomentando el ahorro y limitando y posteriormente suprimiendo los usos irracionales. Las prácticas más respetuosas con el medio ambiente, han de ser estudiadas desde la perspectiva de coste asumible a corto y medio plazo, de manera que, sin necesidad de modificar sustancialmente los servicios prestados, procesos, ni la infraestructura u operaciones de la empresa o instalaci3n, tanto los usuarios como los trabajadores adopten hábitos sostenibles en el uso del agua, lo que redundará en un beneficio ambiental y en una reducci3n de costes.

Cabe señalar que los hábitos de consumo ahorradores y las instalaciones eficientes en las empresas pueden disminuir en un cuarenta por ciento el consumo de agua potable y eliminar una buena parte de la contaminaci3n que se vierte a las redes de saneamiento.

En este capítulo vamos a describir esos elementos, es decir, vamos a analizar las herramientas necesarias para el ahorro, tanto en lo que se refiere a las mejores tecnologías disponibles como a las buenas prácticas ambientales, lo que permitirá alcanzar el objetivo general de conseguir un uso eficiente del recurso en cuesti3n.

Para ello, en el capítulo anterior se presentaron una serie de modelos de auditorías específicas para cada uno de los sectores abarcados en este trabajo (Sector Hotelero, Sector de Puertos y Club Náuticos, Sector Hospitalario, Sector de Polígonos Industriales, Sector de Clubes de Golf), que permitirán recoger la informaci3n suficiente para conocer el estado actual de cada empresa y sus carencias, para posteriormente poder

confeccionar el Plan de Acci3n, en el cual quedar3n planteados los objetivos a alcanzar, en funci3n de las posibilidades de cada empresa o instalaci3n.

Para poder confeccionar este Plan de Acci3n es necesario conocer las herramientas y medidas que nos permitir3n concretar los objetivos planificados. Por ello en este capitulo se pretende dar la informaci3n suficiente de los referentes de mejora existentes en la actualidad para cada actividad o sector y las medidas que permitan el uso racional del agua. Ello se realizar3 teniendo en cuenta las particularidades de cada sector y sus respectivos servicios, procesos, etapas, actividades o subprocesos m3s representativos. De esta manera se pretende facilitar la elaboraci3n y desarrollo, por parte de la empresa o entidad, del plan de actuaciones que trazará el camino y fijará las metas que se quieren alcanzar.

Esta informaci3n se presenta a manera de guías, denominadas **“Guías prácticas de ahorro de agua”** elaboradas específicamente para cada uno de los siguientes sectores:

- Sector Hotelero
- Sector de Puertos Deportivos/ Clubes Náuticos
- Sector Hospitalario
- Sector de Polígonos Industriales
- Sector de Clubes de Golf

Estas Guías Prácticas de Ahorro de Agua pretenden informar, según las particularidades de cada sector que se analiza, de las mejores tecnologías disponibles que favorecen el ahorro de agua y, además, plantear una serie de propuestas, viables de introducir, acerca de cómo reducir y controlar el consumo de agua con la aplicaci3n de buenas prácticas ambientales.

8.2 GUÍAS PRÁCTICAS DE AHORRO DE AGUA EN LOS DIFERENTES SECTORES

8.2.1. GUÍA PRÁCTICA DE AHORRO.

SECTOR HOTELERO

SECTOR HOTELERO

INTRODUCCI3N

En las Illes Balears las actividades relacionadas con el turismo tienen gran importancia debido a que son la principal actividad econ3mica de las islas, por lo que los impactos que esta genera en el medio ambiente requieren de una esmerada atenci3n, raz3n por la cual la planificaci3n del sector para minimizar dichos impactos en el entorno, es incuestionable.

Adem3s, un medio ambiente bien conservado ejerce un efecto positivo sobre la sostenibilidad de la industria turística. No debe olvidarse que, si el turismo se gestiona de manera correcta y seg3n los principios de sostenibilidad ambiental, el entorno natural ofrece recursos que generan beneficios econ3micos a una comunidad, en una alianza interdependiente.

Por tanto, la conservaci3n del entorno y de sus potenciales naturales, como es el caso del recurso que nos ocupa, es esencial para preservar la actividad. Particularmente, el consumo de agua requiere implementar medidas que racionalicen su uso, evitando la sobrexplotaci3n de las reservas disponibles y as3 eludir situaciones de escasas y/o deterioro de la calidad y cantidad del recurso.

Dentro de la industria turística, es el sector del alojamiento hotelero sobre el que incidiremos particularmente, debido a que es sobre estas instalaciones donde se pueden implementar mas eficientemente las buenas pr3cticas ambientales respecto al uso y consumo de agua.

En general, las buenas pr3cticas medioambientales en los hoteles, persiguen como objetivo introducir una serie de medidas de bajo coste de implantaci3n, de manera que sin necesidad de modificar sustancialmente los servicios prestados, la infraestructura y medios operativos de la instalaci3n, se genere una actitud tanto en clientes, como parte

fundamental del proceso de prestaci3n del servicio, como en los trabajadores, positiva, activa y ejemplarizante en sus h3bitos de uso del agua, en sus diferentes marcos de actuaci3n.

Hay que tener en cuenta que estas medidas han de ser previamente estudiadas en relaci3n a su viabilidad y costes de implantaci3n a corto y medio plazo, partiendo de la premisa que los beneficios obtenidos repercuten de forme inmediata en la reducci3n del *input* que el recurso tiene en el balance de la explotaci3n, introduciendo nuevos criterios y h3bitos de un uso m3s racional. Para ello se proponen como referencia las mejores tecnolog3as disponibles y las pr3cticas de consumo m3s sostenibles.

En esta l3nea, y teniendo en cuenta las caracter3sticas propias del sector, se desarrolla la presente "Gu3a de ahorro de agua para el sector hotelero"

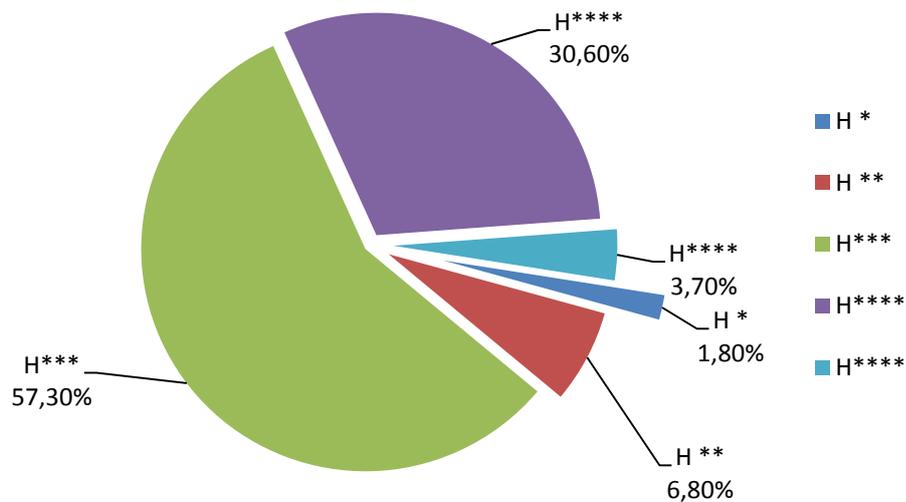


DINÁMICA DEL USO DEL AGUA EN EL SECTOR

La oferta de alojamiento legalizada en Baleares a finales de 2010 (según datos de la Conselleria de Turisme i Treball), ascendía a **419.983 plazas**

En la publicación “El turismo a les Illes Balears. Anuari 2010” de la Conselleria de Turisme i Treball, desglosa por tipos de establecimientos toda la oferta de alojamiento existente en Baleares (hoteles, apartamentos, apartoteles, campings, turismo rural y agroturismo). Además, dentro de la modalidad de hoteles, indica los datos de la capacidad de alojamiento hotelero por categorías, como indica el gráfico ajunto.

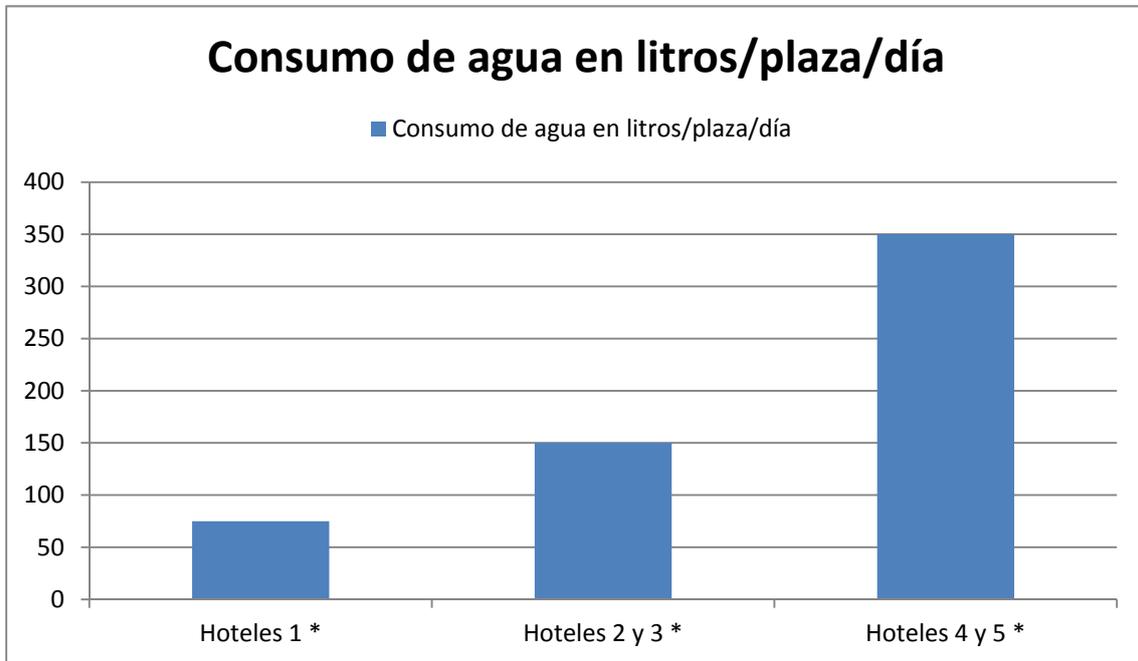
CAPACIDAD ALOJAMIENTO POR CATEGORÍAS



Fuente: El turismo a les Illes Balears. Anuari 2010. Conselleria de Turisme i Treball

Como puede observarse, en la modalidad de hoteles, la mayor parte de los mismos está representada por los de tres estrellas.

Ahora bien, seg3n la publicaci3n de CIRIA W10 "Key Performance Indicators for water use in hotels", el consumo de agua en litros por plaza y d3a en hoteles con piscinas es el que refleja el siguiente gr3fico:



Resulta evidente que el nivel de consumo es directamente proporcional a la categor3a del establecimiento, debido sobre todo a una mayor y m3s variada oferta de servicios relacionados con el recurso. Por otra parte, es de recalcar que los hoteles de 4 o 5 estrellas, suelen tener una capacidad muy inferior a los de menor categor3a y a la vez son los que, gracias a sus tarifas, pueden asumir con mayor garant3a el coste que representa ese elevado consumo del recurso.

En cualquier caso, los niveles de consumo detectados en las categor3as de una y sobre todo de tres estrellas, son los correspondientes al sector m3s numeroso de usuarios, para los cuales los registros habituales, se sit3an en un arco razonable para un consumo medio est3ndar, hecho significativo que corrobora a este sector sobre el que, prestando especial atenci3n, puede ofrecer resultados m3s efectivos en la reducci3n total del consumo, a trav3s de la implantaci3n de buenas pr3cticas de uso o de un plan de eficiencia en la gesti3n de el agua.

Actividades de mayor consumo:

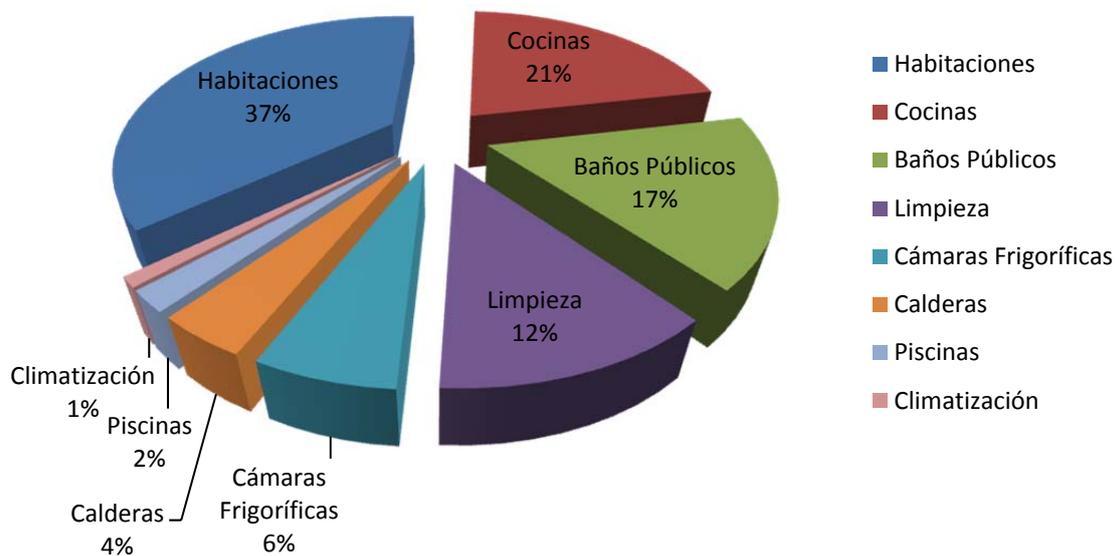
Haciendo entonces un análisis de la dinámica en el uso de agua en los hoteles, podemos observar que los puntos de mayor consumo de agua son los dedicados a las siguientes actividades:

1. Consumo en habitaciones: correspondería al consumo de agua por parte de los clientes que las utilizan.
2. Consumo de agua en cocinas: implicaría el consumo de agua de las cafeterías y restaurantes que disponga el establecimiento hotelero e incluiría el consumo diario de agua para la actividad más el que se utiliza en la maquinaria como cámaras frigoríficas, cafeteras, maquinas de hielo, etc.
3. Consumo de agua en los servicios comunes: vestuarios, aseos y duchas. Estos servicios son utilizados tanto por los clientes que se alojan en el hotel como por los que acceden puntualmente.
4. Consumo de agua para las tareas de limpieza de las instalaciones.
5. Consumo de agua en lavandería: Muchos hoteles poseen lavanderías, sin embargo hay otros que subcontratan este servicio a empresas externas.
6. Consumo de agua para climatización (aire acondicionado).
7. Consumo de agua en calderas (agua caliente para baño y calefacción).
8. Consumo de agua en jardines ornamentales.

Distribución del consumo de agua en el sector:

Según los datos extraídos de la publicación "Key Performance Indicators for water use in hotels, CIRIA W10", el porcentaje de agua usado en cada una de las actividades mencionadas anteriormente es el que muestra el gráfico adjunto.

Uso del agua en Hoteles



Fuente: Key Performance Indicators for water use in hotels. CIRIA W10

Según estos datos las habitaciones del hotel representan un consumo de casi el 40 % del total de la instalación. Ahora bien, las actividades complementarias como la oferta de cafeterías, restaurantes, servicio de vestuarios y limpieza representan en conjunto el 50 %, el resto se reparte entre los elementos de climatización (aire acondicionado y calderas) y las piscinas.

En función de esto y considerando la organización interna de las instalaciones turísticas en cuanto a la distribución de sus diferentes

servicios, hemos determinado diferentes zonas que nos facilitar3n la tarea de definir y enumerar las mejores pr3cticas aplicables a cada una de ellas.

Las zonas son:

- Zona de Habitaciones y Zonas Comunes.
- Zona Restaurantes y Cafeter3as
- Zona de jardines y piscinas.

En primer lugar, y para todas las zonas antes mencionadas, es muy importante definir puntos espec3ficos de control de agua ya que es fundamental para detectar los puntos susceptibles de mejora en cuanto a los consumos. Al existir un control sectorizado del consumo de agua es m3s f3cil detectar las desviaciones que se presentan, conociendo m3s particularmente en que aspectos se ha de incidir para poder aplicar las mejoras que permitan una mayor eficiencia.

Por tanto se podr3an colocar medidores y controladores por planta de habitaciones, en zonas de vestuarios, aseos y duchas, cocinas de cafeter3as y restaurantes, piscinas, jardines y para los aparatos de climatizaci3n y calderas. De esta manera se tendr3 un control activo del consumo espec3fico de cada zona, que adem3s mejorar3 la eficiencia y evitar3 fugas.

Por otra parte resulta de gran repercusi3n realizar campa3as de concienciaci3n entre el personal y los clientes sobre la trascendencia de administrar eficientemente el agua por su beneficio tanto medioambiental como econ3mico, sobre todo si se dan a conocer las medidas de mejora que se han introducido, como por ejemplo que existen o se han colocado elementos de medici3n del agua consumida por sectores. Para ello se podr3an realizar folletos informativos o carteles con consejos de ahorro o bien aprovechar las reuniones de trabajo para comunicar las medidas adoptadas.

Es muy importante concienciar tanto al personal como a los usuarios de la necesidad de prevenir el gasto inadecuado del agua realizando buenas pr3cticas de uso de manera rutinaria, como cerrar correctamente los grifos y avisar en caso de detectar que alguno empieza a gotear, recomendar a los clientes la no necesidad de lavar las toallas cada d3a, etc.

En resumen:

✓ Respecto a la organizaci3n del sistema de control del agua:

- ✚ Sectorizar el agua por zonas (vestuarios, aseos y duchas, cafeter3as, habitaciones, etc).
- ✚ Instalaci3n de contadores para diferenciar los consumos parciales y as3 controlar consumos especificos y detectar fugas.
- ✚ La instalaci3n de contadores de agua por zonas permite identificar las zonas o equipos de mayor consumo e implantar medidas correctoras ante los excesos.

✓ Respecto a la concienciaci3n de los trabajadores y clientes:

- ✚ Concienciar tanto al personal como a los usuarios de la necesidad de prevenir el gasto inadecuado del agua realizando buenas pr3cticas de uso de manera rutinaria como, cerrar correctamente los grifos y actuar inmediatamente en caso de detectar que alguno empieza a gotear, sobre todo en los aseos, duchas y cocinas.



- ✚ Establecer unos c3digos propios de funcionamiento del Hotel que informen a los usuarios sobre el uso correcto del agua.
- ✚ Difundir las medidas de buenas pr3cticas ambientales instauradas a las subcontratas mediante carteles informativos, manuales de buenas pr3cticas o bien incluy3ndolos en las bases de sus contratos.

a) **Zona de Habitaciones y Zonas Comunes**



En esta zona se incluyen todas las medidas de mejora que afectan a las habitaciones, vestuarios, duchas, aseos, a las operaciones de limpieza y las instalaciones para climatizaci3n y calentamiento de agua.

✓ Respecto a medidas de ahorro y MTD

- ✎ Colocar de grifos monomando con temporizador en los ba1os o cocinas elimina la posibilidad de dejar grifos abiertos.



El grifo con monomando es un grifo mezclador en el que la apertura, cierre y mezcla del agua se efectúa mediante una sola palanca. Puede disponer de limitador de caudal (ahorro del agua) y regulador del campo de temperatura (ahorro energ3tico)



- ✎ Los grifos que viertan flujos con apenas un cuarto de giro pueden controlarse instalando estranguladores de flujo en los propios grifos o en las tuberías de suministro.

- ✎ Instalaci3n de reductores de caudal, atomizadores y/o difusores en las duchas y lavabos, garantizan un menor consumo de agua.

 Los reductores de caudal se pueden incorporar en las tuberías de los lavabos o duchas para impedir que el consumo de agua exceda un consumo fijado (normalmente 8 litros/minuto contra 15 litros/minuto para un grifo y 10 litros/minuto contra 20 litros/minuto para una ducha).

 También se pueden enroscar en los caños de los grifos, aireadores tipo hembra o tipo macho para incorporar aire al chorro de agua y así reducir el consumo de agua hasta un 40-50% del inicial sin ningún perjuicio para el usuario.



- ✎ Controlar regularmente la red de reparto de agua para detectar la posibilidad de fuga en las secciones subterráneas. Las fugas en las tuberías subterráneas se pueden verificar mediante los medidores de caudal de agua ya que, por ejemplo, durante los periodos en los que no se utiliza agua o se usa menos y se verifica consumo, lo que indicaría la existencia de una fuga, que habría de ser solucionada rápidamente.

- ✎ En los urinarios pueden instalarse controladores de flujo electrónicos que incorporen detectores de presencia (infrarrojos o similares) para activar los ciclos de flujos. Los depósitos de los WC deben ser de baja capacidad. En caso de renovaci3n de las instalaciones se podrían colocar cisternas de menor volumen. Esto reducirá considerablemente los consumos de agua en los baños. Los sanitarios tradicionales gastan hasta 9 litros de agua por descarga.



 Existen sanitarios de bajo consumo que emplean seis litros y disponen de un dispositivo de retenci3n de vaciado.

 Se puede reducir caudal de las cisternas sin necesidad de cambiarlas, mediante unas bolsas plásticas rellenables de 1.5 litros, que reducen un 15% el consumo respecto a una tradicional.

🚰 En las **duchas, aseos y baos**, es conveniente revisar las instalaciones peri3dicamente para asegurar un buen funcionamiento de 3stos, a la vez que incorporar medidas que reduzcan el consumo de agua, como:

➤ Instalaci3n sanitaria

Elige e instala elementos de fontaner3a eficientes. Existe una serie de dispositivos ahorradores de agua que se pueden adaptar a los elementos ya existentes de una forma sencilla. Sus precios son bajos y permiten, en cambio, un importante ahorro del consumo de agua.



Aireadores/perlizadores para los grifos de lavabos y cocina que incorporan aire al chorro de agua reducen el volumen de agua sin disminuir la calidad de servicio. La reducci3n de consumo de agua en los grifos puede alcanzar un 40%.



El mantenimiento preventivo de gomas, grifos, juntas, etc. contribuye, adem3s de a prevenir roturas, goteos y fugas, a un 3ptimo funcionamiento de las instalaciones.

➤ Mecanismos de doble descarga para inodoros.



La simple sustituci3n del tradicional mecanismo de descarga por otro que disponga de doble pulsador permite ahorrar hasta un 60% del agua consumida. El usuario puede escoger el volumen de descarga en funci3n del uso realizado.

➤ Cabezales de ducha ahorradores.

Los sistemas de ducha eficientes (ya sean fijos o de tipo tel3fono), reducen el caudal de salida a unos 10 litros por minuto, mientras que el consumo de una ducha tradicional es de 20 litros/minuto aproximadamente. Estos dispositivos disponen de mecanismos

que evitan que el usuario perciba la disminución de caudal. La eficiencia de estos dispositivos está vinculada al conocimiento y al empleo de esta medida por los usuarios.

-  Las aguas grises, procedentes de aseos, duchas y desagües de cocinas, son susceptibles de ser reutilizadas para el llenado de las cisternas de los váteres.

-  Otros mecanismos que conseguirían un ahorro de agua son los reductores de presión en la red principal.

Por ejemplo: el caudal que fluye de los aparatos sanitarios depende directamente de la presión en la red. En función de diferentes presiones los caudales de un mismo aparato sanitario serían:

	6 bar	3 bar	1 bar
Caudal	25 l/min	17 l/min	12 l/min



*Si dispones de una presión alta puedes rebajarla hasta los 3/3.5 bar.
Reducirás el consumo sin perjudicar el confort de los clientes.*

-  Otros dispositivos ahorradores son los reductores de caudal en grifos. Son dispositivos que se pueden incorporar en las tuberías de los lavabos, así como en las de las duchas de los vestuarios, para impedir que el consumo de agua exceda el consumo eficiente (normalmente 8/10 litros por minuto). Si la instalación dispone de una baja presión, la calidad del servicio se puede ver perjudicada.

-  Para que los elementos de fontanería puedan ser considerados como eficientes en el consumo de agua, las mejores tecnologías disponibles son:

Tipo de instalaci3n	Consumo eficiente	MTD
Grifos	Caudal entre 6 y 8 l/min	Sistema de apertura en fr3o Apertura escalonada
Grifos p3blicos	Temporizador con caudal inferior a 8 l/min	Grifo electr3nico con caudal regulado a 6 l/min
Duchas	Temporizador y rociador economizador Caudal m3ximo 10l/min	Temporizador con posibilidad de paro voluntario y rociador economizador. Caudal m3ximo 10 l/min
Inodoros	Cisterna simple con interruptor de descarga.	Cisterna con doble tecla de descarga. Vol m3ximo de descarga 3 3 6 l.
Urinarios	Temporizador Descarga m3xima de 1l.	C3lula 3ptico-electr3nica individual para cada urinario(descarga m3xima conprelavado 1l.)*

 Las **operaciones de limpieza** son actividades muy importantes en el mantenimiento y en las que se invierten gran cantidad de horas al d3a. Aunque es un punto de gran consumo de agua, es f3cil actuar sobre ellos y obtener resultados positivos. Aqu3 tambi3n es recomendable utilizar las m3quinas de limpieza m3s eficientes que haya en el mercado

- Las m3quinas hidro-limpiadoras realizan eficazmente la limpieza con un ahorro de hasta un 90% de agua, adem3s de tiempo, energ3a y detergente. Una m3quina barredora-fregadora, tiene unos cepillos giratorios y un sistema de

fregado, donde el movimiento de los cepillos acompa1ado del aporte de agua va limpiando la superficie a la par que se recoge el agua sucia generada en un dep3sito adicional.



La opci3n de realizar las limpiezas manualmente supone un elevado consumo de agua frente al uso de máquinas limpiadoras.



Utiliza productos de limpieza que no sean agresivos con el medio ambiente y detergentes sin fosfato ni productos corrosivos. Emplear las cantidades recomendadas por los fabricantes.

- La limpieza de las zonas comunes mediante barredoras mecánicas, en lugar de manguera, disminuye considerablemente el consumo de agua en este tipo de limpieza.

✎ En el caso de que se vaya a instalar un aparato de **aire acondicionado** es aconsejable un producto que enfríe el ambiente utilizando aire para condensar y no agua.

✎ Otro ahorro potencial se puede obtener en **el calentamiento del agua**. En un hotel es recomendable ajustar la caldera de modo que en los puntos de suministro no se superen los 60 grados centígrados. Si la temperatura es superior, el usuario deberá utilizar agua fría para enfriar el agua. El calor que desprenden los lavavajillas, hornos, ventiladores, aparatos de cocina y refrigeradores se puede utilizar para calentar agua. Para ello es necesario instalar un intercambiador de calor, que no solo supone un ahorro económico, sino que además ayuda a proteger el medioambiente.

✎ Para reducir el consumo de agua en las calderas se debe:

- Aislar las tuberías de distribución y los elementos de almacenamiento de agua caliente.
- Comprobar y reparar todas las fugas lo más pronto posible.
- Instalar un sistema de recirculaci3n de los condensados.

Estas medidas permiten al mismo tiempo un ahorro energético.

En las **lavanderías** también es recomendable utilizar las lavadoras más eficientes que haya en el mercado, ya que al tener un uso intenso sobre todo en la época de mayor afluencia de clientes, cualquier mínima mejora repercutirá en una importante reducción de consumo.

- Según la etiqueta ecológica europea una lavadora eficiente no debería consumir más de 15 litros de agua por kilogramo de ropa en el ciclo normal de algodón a 60º C. Los sistemas que incluye una lavadora para conseguir un uso eficiente de agua pueden ser de tipo mecánico (filtros, válvulas, etc.)o basados en sistemas electrónicos que optimizan el lavado.
- Las lavadoras eficientes suelen disponer de los sistemas siguientes:
 - Sistemas mecánicos: válvulas anti-retorno que evitan que agua y detergente se pierdan por el desagüe, sistemas de corte del suministro de agua en el caso de detección de fugas, filtros de retención de objetos, que evitan la obstrucción del desagüe.
 - Sistemas electrónicos: sistemas electrónicos de pre-remojo en vez de prelavado (efecto ducha). Sensores de turbiedad, que miden el grado de suciedad del agua cada cierto tiempo (en algunos casos, inferior a los 10 segundos) y determinan la temperatura, cantidad de agua y tiempo de lavado para conseguir un resultado óptimo con el menor consumo de recursos. Sistemas de detección del peso de la ropa introducida, programas específicos para cada tipo de ropa, suciedad, etc., que el usuario debe seleccionar.

b) Zona Restaurantes y Cafeterías

 Para las cocinas de los bares y restaurantes son aconsejables por su eficiencia, los grifos accionados por pedal.



 En las cocinas de restaurantes y cafeterías es recomendable utilizar los electrodomésticos más eficientes que haya en el mercado, ya que al tener un uso intenso durante gran cantidad de horas al día, cualquier mínima mejora repercutirá en una importante reducción de consumo.

- Lavavajillas o tren de lavado, hay que fijarse en el volumen de agua necesaria por ciclo de limpieza y en la cantidad de servicios. Según la etiqueta ecológica europea por la que certifican los criterios ecológicos de estos aparatos, un lavavajillas eficiente de 10 cubiertos no debería consumir más de 15 litros de agua por ciclo.



Realizar un lavado manual frente al uso de un lavavajillas puede suponer un gasto innecesario (unos 25 litros si se cierra el grifo mientras se friega).

- Las cafeteras que disponen de un sistema de recirculación de agua denominado erogación continua ahorran unos 100 ml. de agua por café servido.



En las cafeteras tradicionales “de ducha” para preparar una taza de café es preciso consumir el volumen de agua equivalente a tres tazas.

- Las máquinas productoras de hielo pueden ser unas grandes consumidoras de agua si no tienen un correcto sistema de refrigeración, el consumo excesivo no proviene del agua destinada al propio cubito de hielo, sino de la forma en la que se enfría el agua que los produce. Es frecuente encontrar en el

mercado máquinas de hielo que disponen de un circuito abierto de agua para realizar la refrigeraci3n. Esto conlleva la p3rdida de grandes cantidades de agua por el desagüe, sobre todo si tenemos en cuenta que este tipo de máquinas trabaja incluso cuando el establecimiento est3 cerrado.

✚ Las cocinas deben disponer de separadores de grasas antes de conectarse a las redes de saneamiento, para disminuir el aporte de grasas a las estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas.

✓ Respecto a la concienciaci3n de los trabajadores:

✚ Poner a disposici3n del personal la informaci3n sobre los objetivos de ahorro en el uso del agua y los resultados alcanzados.

✚ Mantener reuniones y charlas con el personal de limpieza para aplicar buenas pr3cticas a la hora de realizar sus actividades, ya que como parte destacada del consumo de agua en el centro, ser3 muy 3til lanzar mensajes espec3ficos para que se involucren y participen responsablemente en la gesti3n del agua.

c) Zona de jardines u ornamentaci3n

En esta zona se incluye los jardines y parques que rodean al hotel. En general estas zonas ocupan grandes superficies, sobre todo en los hoteles que no est3n emplazados en las ciudades y requieren bastante mantenimiento.

Sin embargo, existen actualmente opciones que permiten combinar el mantenimiento de jardines bonitos y agradables con un uso responsable del agua. Estos jardines utilizan t3cnicas de xerojardiner3a, una modalidad de jardiner3a que pretende un uso m3s racional del agua, adapt3ndose a las condiciones clim3ticas del entorno.

Los aspectos en los que hay que incidir para conseguir unas zonas ajardinadas que tengan unas m3nimas necesidades de riego son, en primer lugar, el dise1o del jard3n, principalmente la superficie abarcada, luego hay que tener en cuenta el tipo de suelo, para saber cuales son las especies m3s id3neas y su comportamiento ante el riego, tambi3n es importante definir que superficie se cubrir3 con c3sped o tapizantes y como se planificar3 el riego y su mantenimiento.

De todas maneras y como ya se ha dicho anteriormente en las otras zonas, es primordial para conseguir un control del consumo de agua en los jardines, disponer de contadores de agua independientes del resto de sectores. Adem3s el personal responsable del mantenimiento de los jardines ha de recibir la formaci3n suficiente, tanto desde el punto de vista t3cnico como medioambiental, para efectuar una correcta gesti3n del agua.

✓ Respecto a las medidas de ahorro y MTD

- ✎ La instalaci3n de contadores espec3ficos para el riego, supone tener informaci3n continuada del volumen utilizado por meses, lo que permite conocer como es el consumo en las temporadas de m3s requerimiento h3drico y a partir de all3 introducir mejoras como, el dise1o del jard3n en funci3n de la superficie regada, las plantas utilizadas, etc.
- ✎ Un buen dise1o del jard3n asegurar3 que las diferentes t3cnicas de ahorro de agua est3n bien coordinadas y resulten eficaces, para ello es importante identificar las zonas m3s h3medas y las m3s secas, las m3s soleadas o las m3s umbrosas, qu3 espacios se encuentran m3s expuestos al viento y cu3les est3n m3s resguardados.
- ✎ Las zonas m3s soleadas (sol de mediod3a y tarde) son las m3s id3neas para las plantas que toleran la luz, ya que resisten mejor la sequedad.

- ✂ Disponer barreras vegetales que sirvan de cortavientos o colocar 6rboles que proporcionen sombra en los puntos m6s soleados, disminuye las p6rdidas por evapotranspiraci3n.
- ✂ Elegir las especies vegetales que se adapten mejor a los condiciones del suelo (pH, textura, tipo de drenaje...). Las plantas aut3ctonas son evidentemente las mejores adaptadas al lugar, adem6s la cantidad de riego que necesitan disminuir6 notablemente, ya que su ciclo de crecimiento se regula seg6n las caracter6sticas meteorol3gicas de cada 6poca del a6o.
- ✂ Las caracter6sticas del suelo condicionar6n las especies de plantas que resultan viables y tambi6n influir6n en el consumo de agua. En los suelos arcillosos (contienen m6s de un 55% de arcillas) el agua penetra con dificultad y tiende a extenderse en superficie, produciendo encharcamientos y escorrent6as. Por el contrario, en los arenosos (con m6s del 85% de arenas) el agua penetra muy f6cilmente y se pierde en el subsuelo. Si el suelo del terreno que deseamos ajardinar no posee una m6nima calidad, es conveniente mejorarlos. Un suelo con menos del 25 % de arcilla y proporciones parecidas de arcilla y limo, mejoran la capacidad del suelo para absorber y almacenar el agua que estar6 disponible para las plantas.
- ✂ Limitar la extensi3n del jard6n es una forma segura de reducir el consumo de agua de forma invariable, sobre todo de las zonas con c6sped.



Normalmente, m6s de dos terceras partes del agua total consumida en el riego del c6sped se dedican a su mantenimiento.

- ✂ Las plantas tapizantes son un buen recurso para colocar en zonas donde no se pisa mucho. Son ideales para zonas con pendiente, entre losas en caminos, entre grietas de muros, bajo los 6rboles o en alfombras verdes decorativas.



Las tapizantes con sus ra3ces fijan mejor el suelo y aprovechan mejor el agua; requieren muy pocos cuidados y proporcionan bonitos efectos visuales.

- 🐜 El uso de recubrimientos de suelo, son una buena opci3n para cubrir superficies ya que reduce las p3rdidas de agua por evaporaci3n y ahorra tiempo en mantenimiento al disminuir notablemente el crecimiento de malas hierbas. Estos recubrimientos se llaman "acolchados" y se utilizan materiales como piedras, gravas, cortezas de 3rbol, etc.
- 🐜 Disponer de un sistema de riego y hacerlo por goteo con reguladores de agua, temporizadores y reguladores de presi3n, disminuye la cantidad de agua usada.



Un riego eficiente es diferenciar en el jard3n zonas de riego elevado, de riego moderado y de bajo consumo, distribuyendo las especies y dise1ando los sistemas de riego de forma que el agua pueda ser suministrada independientemente a cada zona. As3 cada grupo de especies podr3 recibir la cantidad de agua que necesita.

- 🐜 Los sistemas de riego m3s empleados en la jardiner3a de bajo consumo de agua son por Aspersi3n y Localizaci3n (Goteo o Microaspersi3n). Estos sistemas son m3s eficientes si est3n acoplados a un programador, que permite aportar a las plantas la cantidad exacta deseada, en los d3as y a las horas fijadas.
- 🐜 Un adecuado mantenimiento es fundamental para conseguir eficiencia en el consumo de agua. Es importante:
 - Evitar riegos innecesarios en 3pocas de mayor pluviosidad.
 - Comprobar peri3dicamente el buen funcionamiento del riego para detectar fugas.
 - No segar el c3sped muy corto ya que favorece la perdida de agua por evaporaci3n.



Una siega alta y poco frecuente favorece el endurecimiento del c3sped, d3ndole mayor resistencia a plagas, enfermedades y sequ3as.

 Par reducir el consumo de agua en las piscinas es conveniente:

- Mantener el nivel del agua necesario para que el sistema de recirculaci3n funcione eficazmente.
- Revisar peri3dicamente la instalaci3n para detectar posibles fugas tanto de la balsa de la piscina como de las tuberías y conexiones.
- Cuando se realicen tareas de vaciado de las piscinas, esta agua que se va a desechar puede ser reutilizada para riego.

8.2.2. GUÍA PRÁCTICA DE AHORRO.

SECTOR PUERTOS Y CLUBES NÁUTICOS

SECTOR DE PUERTOS DEPORTIVOS

INTRODUCCI3N

Los puertos deportivos, son generalmente entidades de servicios por lo que no son grandes consumidores de materias primas o insumos como lo es una actividad industrial donde el prop3sito es obtener un producto.

Esta característica, hace que los consumos en las instalaciones náuticas, estén más relacionados con el gasto de agua y energía ya que son los primordiales para prestar los servicios que su actividad demanda.

En consecuencia, alcanzar un uso racional del agua en este tipo de instalaciones es muy relevante desde el punto de vista ambiental y económico.

Por ello en los puertos deportivos se podrían implantar medidas de ahorro de bajo coste, de manera que, sin necesidad de modificar sustancialmente los servicios prestados, procesos ni la infraestructura u operaciones de la instalaci3n, los usuarios y trabajadores adopten hábitos sostenibles de consumo de agua.

Hay que tener en cuenta que estas medidas han de ser estudiadas desde la perspectiva de coste asumible a corto y medio plazo. Para ello se proponen como referencia las mejores tecnologías disponibles, y las prácticas de consumo más sostenibles.

DINÁMICA DEL USO DEL AGUA EN EL SECTOR

Actividades de mayor consumo:

Haciendo un análisis de la dinámica en el uso de agua de este sector podemos observar que los puntos de mayor consumo de agua son los dedicados a las siguientes actividades:

1. Limpieza de embarcaciones: son las tareas de baldeo que realizan los usuarios de las embarcaciones al entrar y salir del puerto.
2. Llenado de depósitos de embarcaciones: corresponde al llenado del depósito de agua de los barcos.
3. Uso de las duchas y aseos en pantalanes.
4. Agua consumida en varadero: corresponde a las actividades de mantenimiento, reparación de embarcaciones y desengrasado o limpieza de motores y piezas mecánicas. En las tareas de limpieza y desincrustación de embarcaciones se emplea generalmente agua a presión, además de otros agentes.
5. Agua consumida en limpieza de edificaciones y baldeos y limpiezas de pantalanes y otras zonas de tierra de la instalación.
6. Agua consumida en servicios como: oficinas y servicios de cafetería-bar; aseos, lavabos, etc.
7. Agua de riego de jardines y zonas de ornamentación.
8. Agua consumida en la maquinaria e instalaciones cuyo consumo resulta considerable.

Distribuci3n del consumo de agua en el sector:

En funci3n de las actividades listadas anteriormente, que son las que implican un mayor uso o consumo de agua, y considerando la organizaci3n interna de las instalaciones deportivas en cuanto a la distribuci3n de sus diferentes servicios, hemos determinado diferentes zonas que nos facilitar3n la tarea de definir y enumerar las mejores pr3cticas aplicables a cada una de ellas.

Las zonas son:

- Zonas generales o comunes
- Zona pantalanes
- Zona varadero
- Zona de jardines u ornamentaci3n
- Zona Club y Servicios

a) Zonas generales o comunes.

En esta zona se incluyen todas las medidas de mejora que afectan a la generalidad de la instalaci3n.

En primer lugar, es muy importante definir puntos espec3ficos de control de agua ya que es fundamental para detectar los puntos susceptibles de mejora en cuanto a los consumos. Al existir un control sectorizado del consumo de agua es m3s f3cil detectar las desviaciones que se presentan, conociendo m3s particularmente en que aspectos se ha de incidir para poder aplicar las mejoras que permitan una mayor eficiencia.

Por tanto es primordial colocar medidores y controladores en las instalaciones, sobre todo en aquellos que presentan mayores consumos de agua. De esta manera se tendr3 un control activo del consumo espec3fico de cada zona, que adem3s de mejorar la eficiencia de cada sector podr3

detectar y evitar fugas. Es entonces conveniente, diferenciar los consumos parciales de las tomas de agua de pantalanes generales o por punto de amarre, varadero, duchas exteriores, club n1utico, oficinas, aseos, cafeterías/ restaurantes, jardines, etc.

Por otra parte resulta de gran repercusi3n realizar campa1as de concienciaci3n entre el personal y los usuarios sobre la trascendencia de administrar eficientemente el agua por su beneficio tanto medioambiental como econ3mico, sobre todo si se dan a conocer las medidas de mejora que se han introducido, como por ejemplo que existen o se han colocado elementos de medici3n del agua consumida por sectores. Para ello se podrían realizar folletos informativos o carteles con consejos de ahorro o bien aprovechar las reuniones de trabajo para comunicar las medidas adoptadas.

Es muy importante concienciar tanto al personal como a los usuarios de la necesidad de prevenir el gasto inadecuado del agua realizando buenas pr1cticas de uso de manera rutinaria, como cerrar correctamente los grifos y actuar inmediatamente en caso de detectar que alguno empieza a gotear o limitar los consumos de agua en las operaciones de mantenimiento y reparaci3n de embarcaciones.

Adem1s, otra acci3n interesante de tipo informativa sería la de transmitir a las subcontratas, que hacen un uso puntual u ocasional de las instalaciones, de las buenas pr1cticas ambientales que se han adoptado, mediante carteles informativos o bien incluyéndolo en las bases de sus contratos.

En resumen:

- ✓ Respecto a la organizaci3n del sistema de control del agua:
- ✎ Sectorizar el agua por zonas (pantalanes, club y servicios, varadero, jardines, etc.).

- ✚ Instalaci3n de contadores para diferenciar los consumos parciales y as3 controlar consumos especificos y detectar fugas.
- ✚ Contadores de agua independientes al menos entre pantalanes y edificios.
- ✚ La instalaci3n de contadores de agua por zonas permite identificar las zonas o equipos de mayor consumo e implantar medidas correctoras ante los excesos.

✓ Respecto a la concienciaci3n de los trabajadores y usuarios:

- ✚ Concienciar tanto al personal como a los usuarios de la necesidad de prevenir el gasto inadecuado del agua realizando buenas pr3cticas de uso de manera rutinaria como, cerrar correctamente los grifos y actuar inmediatamente en caso de detectar que alguno empieza a gotear o limitar los consumos de agua en las operaciones de mantenimiento y reparaci3n de embarcaciones.
- ✚ Establecer unos c3digos propios de funcionamiento del puerto que informen a los usuarios sobre el uso correcto del agua potable, en el caso de las aguas de sentina, grises y negras.
- ✚ Difundir las medidas de buenas pr3cticas ambientales instauradas a las subcontratas mediante carteles informativos o bien incluy3ndolos en las bases de sus contratos.



✓ Respecto a medidas de ahorro y MTD

- ✘ Colocar de grifos monomando con temporizador en las zonas de servicios comunes elimina la posibilidad de dejar grifos abiertos.



El grifo con monomando es un grifo mezclador en el que la apertura, cierre y mezcla del agua se efectúa mediante una sola palanca. Puede disponer de limitador de caudal (ahorro del agua) y regulador del campo de temperatura (ahorro energético)

- ✘ Los grifos que viertan flujos con apenas un cuarto de giro pueden controlarse instalando estranguladores de flujo en los propios grifos o en las tuberías de suministro.
- ✘ Instalación de reductores de caudal, atomizadores y/o difusores en las duchas y lavabos, garantizan un menor consumo de agua.



Los reductores de caudal se pueden incorporar en las tuberías de los lavabos o duchas para impedir que el consumo de agua exceda un consumo fijado (normalmente 8 litros/minuto contra 15 litros/minuto para un grifo y 10 litros/minuto contra 20 litros/minuto para una ducha).



También se pueden enroscar en los caños de los grifos, aireadores tipo hembra o tipo macho para incorporar aire al chorro de agua y así reducir el consumo de agua hasta un 40-50% del inicial sin ningún perjuicio para el usuario.



- ✘ Controlar regularmente la red de reparto de agua para detectar la posibilidad de fuga en las secciones subterráneas. Las fugas en las tuberías subterráneas se pueden verificar mediante los medidores de caudal de agua ya que, por ejemplo, durante los periodos en los que no se utiliza agua y se verifica consumo, indicaría la existencia de una fuga, la que ha de ser solucionada lo antes posible.

☞ Comprobar los grifos verificando que todos cierran bien, en caso de detectar que alguno empieza a gotear, se puede solucionar con medidas sencillas como cambiar las arandelas gastadas por otras nuevas.



☞ En los urinarios pueden instalarse controladores de flujo electr3nicos que incorporen detectores de presencia (infrarrojos o similares) para activar los ciclos de flujos. Los dep3sitos de los WC deben ser de baja capacidad. En caso de renovaci3n de las instalaciones se podr3an colocar cisternas de menor volumen. Esto reducir3 considerablemente los consumos de agua en los ba3os. Los sanitarios tradicionales gastan hasta 9 litros de agua por descarga.



Existen sanitarios de bajo consumo que emplean seis litros y disponen de un dispositivo de retenci3n de vaciado.



Se puede reducir caudal de las cisternas sin necesidad de cambiarlas, mediante unas bolsas pl3sticas rellenables de 1.5 litros, que reducen un 15% el consumo respecto a una tradicional.

☞ Los m3todos de limpieza autom3ticos de equipos e instalaciones reducen el consumo de agua sobre los manuales.

☞ Reutilizar el agua depurada en otros usos dentro de la actividad siempre que la legislaci3n sanitaria lo permita.

☞ A la hora de incorporar nueva maquinaria, verificar su eficacia en cuanto al consumo de agua.

b) Zona pantalan

En esta zona se incluyen todas las medidas de mejora que podr3an introducirse en la zona denominada "pantalan" que se incluye en el 3rea de "agua abrigada" del puerto, donde adem3s de los pantalan y puntos de

amarre de las embarcaciones se incluyen la d3rseña en general con sus muelles de abrigo y escolleras.



En nuestro caso analizaremos solo la zona de pantalanes ya que es all3 donde se encuentran los puntos de amarre de las embarcaciones que hacen un uso permanente o semipermanente de las instalaciones. Al ser una zona de acceso directo de usuarios desde los barcos, son dos los aspectos que hay que tener en cuenta al momento de aplicar medidas de eficiencia en el consumo de agua:

- Uso de los usuarios de las embarcaciones y de las instalaciones.
- Medidas de ahorro y MTD en los puntos de consumo.

✓ Respecto a la concienciaci3n de los usuarios:

- ✎ Usar los aseos, lavabos, sanitarios, lavander3as del puerto (si se dispone de ellas) en lugar de las respectivas instalaciones que posean las embarcaciones durante el tiempo que las mismas permanezcan amarradas.
- ✎ Al limpiar las embarcaciones, limitar el uso de detergentes, desincrustantes y productos qu3micos en general. Sustituir los productos m3s agresivos por los menos contaminantes.

- ✘ Proteger la zona pr3xima a la embarcaci3n con lonas o mantas absorbentes para evitar la propagaci3n de derrames accidentales que contengan sustancias peligrosas al suelo o al agua.
- ✘ Utilizar las zonas de varadero habilitadas de manera espec3fica para las actividades de reparaci3n y mantenimiento de las embarcaciones.
- ✘ Aconsejar u obligar a los usuarios a retirar las mangueras de agua tras el uso de las tomas situadas en los pantalanes.

✓ Respecto a medidas de ahorro y MTD

- ✘ Diferenciar el agua que se utiliza en la zona de pantalanes respecto al resto de instalaciones y si es posible disponer de contadores individuales por punto de amarre, para que cada usuario controle lo que consume.
- ✘ Disponer de v3lvulas de seguridad en los puntos de amarre de los pantalanes, de modo que s3lo puedan ser utilizadas por llaves espec3ficas individuales a disposici3n de los usuarios.
- ✘ Disponer reductores de agua, boquillas de presi3n, en las bocas de las mangueras, tanto de los usuarios de las embarcaciones como de las que se utilizan para el baldeo de la zona.
- ✘ Reutilizaci3n del agua de lluvia de colectores y dep3sitos en operaciones como baldeos de embarcaciones, previa depuraci3n mediante sistemas de depuraci3n sencillos.



c) Zona varadero

Generalmente los puertos tienen una zona donde se efectúan las operaciones vinculadas a reparaciones, mantenimiento o limpieza de las embarcaciones, en donde disponen de elementos que facilitan las tareas (grúa, travel-lift, náutica propia o subcontratada, talleres de reparaciones, etc). Las actividades que se realizan en los varaderos suelen realizarlas empresas náuticas subcontratadas, los usuarios o la marinería del puerto.



Dentro de las tareas más habituales en esta zona de mantenimiento de barcos, se incluyen: limpieza, lavado a presión, pintura, mantenimiento de motores, preparaciones de hibernación y parada, vaciado de sentinas y depósitos, etc.

Por tanto en esta zona, una de las tareas que requerirá mayor consumo de agua es el lavado de las embarcaciones, generalmente con agua a presión y también el baldeo de la propia zona. Evidentemente esto implica un consumo de agua que podrá ser reducido con las medidas que se enumeran posteriormente, sin embargo el punto más conflictivo del varadero es la contaminación que puede producirse debido a los productos que se utilizan, tales como pinturas, desincrustantes, hidrocarburos, disolventes, productos de limpieza etc., para los cuales habrá que tomar las medidas pertinentes.

✓ Respecto a medidas de ahorro y MTD

✘ Colocar medidores del agua consumida en este sector ya que ayuda a controlar las cantidades consumidas. Adem1s permite identificar las zonas o equipos de mayor consumo e implantar medidas correctoras ante los excesos (reutilizaci3n, reciclado, minimizaci3n de consumos, depuraci3n, etc.).

✘ Disponer reductores de agua, boquillas de presi3n, en las bocas de las mangueras que se utilizan para baldeo, llenado de dep3sitos o desengrasado o limpieza de motores y piezas mec1nicas.



✘ En caso de adquirir nueva maquinaria (gr1as, c1maras frigor1ficas, travel-lift, equipos de reparaci3n en varadero, compresores, instalaciones de refrigeraci3n/ aire acondicionado, etc.) hay que tener siempre en cuenta la eficiencia en los consumos de agua que llevan asociados los nuevos equipos.

✘ Se aconseja colocar un sistema de depuraci3n simple de agua de mar, para operaciones de baldeo de embarcaciones y las diversas operaciones en varadero. Esto implica una reducci3n importante en el consumo de agua, adem1s de disminuir el volumen de vertidos generados.

✘ Centralizar en las zonas de varadero las actividades de reparaci3n y mantenimiento de las embarcaciones y notificar a los usuarios de la necesidad de realizar estas tareas en esta zona y no en los pantalanes.

✘ Consejos de buenas pr1cticas ambientales a las n1uticas y/o subcontratas a trav1s de paneles de informaci3n o estableci3ndolo en las clausulas de sus contratos.

d) Zona Club y Servicios

B3asicamente en esta zona se agrupan las 3reas comunes de uso de las instalaciones deportivas que generalmente incluyen oficinas, servicios de cafeter3a-bar; vestuarios: aseos y lavabos, locales comerciales, etc.

Las tareas que aqu3 se realizan son diversas y especificas de cada actividad. Desde el punto de vista del consumo de agua, esta zona en general tiene un elevado consumo, sobre todo en la temporada estival que es cuando se incrementa el n3mero de usuarios y el tipo de uso que se da a las instalaciones.

B3asicamente las zonas o actividades sobre las que habr3a que incidir m3s para conseguir el ahorro de agua ser3an:

- Vestuarios: servicio de duchas, aseos y lavabos.
- Servicios de restauraci3n (bares, restaurantes, cafeter3as,...)
- Mantenimiento y limpieza de las instalaciones.

Por ello y como ya se ha insistido anteriormente, ser3 muy importante sectorizar el agua consumida colocando contadores que permitan conocer en todo momento el consumo espec3fico.

Desde el punto de vista de la concienciaci3n de los usuarios y trabajadores es, desde las oficinas de administraci3n, donde se podr3n centralizar la difusi3n de las medidas de ahorro introducidas y del buen comportamiento ambiental que se requiere asumir mientras se est3n utilizando las instalaciones del puerto deportivo.

✓ Respecto a la concienciaci3n de los usuarios y trabajadores:

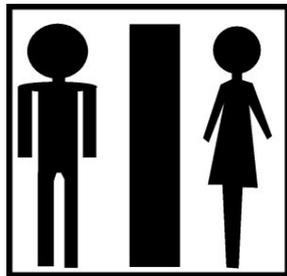
- ✎ Centralizar en la administraci3n, la difusi3n de las medidas de ahorro introducidas y del buen comportamiento ambiental que se requiere

asumir mientras se est3n utilizando las instalaciones del puerto deportivo.

- ✉ Usar los aseos, lavabos, sanitarios, lavanderías del puerto (si se dispone de ellas) en lugar de las respectivas instalaciones que posean las embarcaciones durante el tiempo que las mismas permanezcan amarradas.
- ✉ Concienciar tanto al personal como a los usuarios de la necesidad de prevenir el gasto inadecuado del agua realizando buenas prácticas de uso de manera rutinaria como, cerrar correctamente los grifos y actuar inmediatamente en caso de detectar que alguno empieza a gotear o limitar los consumos de agua en las operaciones de mantenimiento y reparaci3n de embarcaciones.
- ✉ Establecer unos c3digos propios de funcionamiento del puerto que informen a los usuarios y trabajadores sobre el uso correcto del agua potable, en los baños, aseos, duchas.
- ✉ Difundir las medidas de buenas prácticas ambientales instauradas a las subcontratas mediante carteles informativos o bien incluy3ndolos en las bases de sus contratos.
- ✉ Mantener reuniones y charlas con el personal de limpieza para aplicar buenas prácticas a la hora de realizar sus actividades, ya que como parte destacada del consumo de agua en el centro, ser3 muy 3til lanzar mensajes espec3ficos para que se involucren y participen responsablemente en la gesti3n del agua.

✓ Respecto a medidas de ahorro y MTD

- ✎ La instalaci3n de contadores individuales en 1reas concretas (servicios, cocina) no supone un coste elevado y garantiza un conocimiento exacto de la realidad de la entidad.
- ✎ En temporada alta son las **duchas y aseos**, los que m1s agua consumen, por eso es conveniente revisar las instalaciones peri3dicamente para asegurar un buen funcionamiento de 1stos, a la vez que incorporar medidas que reduzcan el consumo de agua, como:



➤ Instalaci3n sanitaria

Elige e instala elementos de fontaner1a eficientes. Existe una serie de dispositivos ahorradores de agua que se pueden adaptar a los elementos ya existentes de una forma sencilla. Sus precios son bajos y permiten, en cambio, un importante ahorro del consumo de agua.

Por lo general, su instalaci3n no ofrece grandes dificultades



Aireadores/perlizadores para los grifos de lavabos y cocina que incorporan aire al chorro de agua reducen el volumen de agua sin disminuir la calidad de servicio. La reducci3n de consumo de agua en los grifos puede alcanzar un 40%.



El mantenimiento preventivo de gomas, grifos, juntas, etc. contribuye, adem1s de a prevenir roturas, goteos y fugas, a un 3ptimo funcionamiento de las instalaciones.

- Mecanismos de doble descarga para inodoros.



La simple sustituci3n del tradicional mecanismo de descarga por otro que disponga de doble pulsador permite ahorrar hasta un 60% del agua consumida. El usuario puede escoger el volumen de descarga en funci3n del uso realizado.

- Cabezales de ducha ahorradores.

Los sistemas de ducha eficientes (ya sean fijos o de tipo tel3fono), reducen el caudal de salida a unos 10 litros por minuto, mientras que el consumo de una ducha tradicional es de 20 litros/minuto aproximadamente. Estos dispositivos disponen de mecanismos que evitan que el usuario perciba la disminuci3n de caudal. La eficiencia de estos dispositivos est3 vinculada al conocimiento y al empleo de esta medida por los usuarios.

- ⚙ Otros mecanismos que conseguirían un ahorro de agua son los reductores de presi3n en la red principal.

Por ejemplo: el caudal que fluye de los aparatos sanitarios depende directamente de la presi3n en la red. En funci3n de diferentes presi3nes los caudales de un mismo aparato sanitario serían:

	6 bar	3 bar	1 bar
Caudal	25 l/min	17 l/min	12 l/min



Si dispones de una presi3n alta puedes rebajarla hasta los 3/3.5 bar. Reducirás el consumo sin perjudicar el confort de los clientes.

✎ Otros dispositivos ahorradores son los reductores de caudal en grifos. Son dispositivos que se pueden incorporar en las tuberías de los lavabos, así como en las de las duchas de los vestuarios, para impedir que el consumo de agua exceda el consumo eficiente (normalmente 8/10 litros por minuto). Si la instalaci3n dispone de una baja presi3n, la calidad del servicio se puede ver perjudicada.

✎ En el caso de que se vaya a realizar una nueva instalaci3n de fontanería existe un gran abanico de opciones para asegurar el ahorro de agua (grifería termostática, monomandos con apertura en dos fases, grifería electrónica, etc.).



✎ Para que los elementos de fontanería puedan ser considerados como eficientes en el consumo de agua, las mejores tecnologías disponibles son:

Tipo de instalaci3n	Consumo eficiente	MTD
Grifos	Caudal entre 6 y 8 l/min	Sistema de apertura en frío Apertura escalonada
Grifos públicos	Temporizador con caudal inferior a 8 l/min	Grifo electrónico con caudal regulado a 6 l/min
Duchas	Temporizador y rociador economizador Caudal máximo 10l/min	Temporizador con posibilidad de paro voluntario y rociador economizador. Caudal máximo 10 l/min
Inodoros	Cisterna simple con interruptor de descarga.	Cisterna con doble tecla de descarga. Vol máximo de descarga 3 ó 6 l.
Urinarios	Temporizador Descarga máxima de 1l.	Célula óptico-electrónica individual para cada urinario (descarga máxima conprelavado 1l.)*

🔧 Para las cocinas de los bares y restaurantes son aconsejables por su eficiencia, los grifos accionados por pedal.



🔧 En el caso de que se vaya a instalar un aparato de aire acondicionado es aconsejable un producto que enfríe el ambiente utilizando aire para condensar y no agua

🔧 En las **cocinas de restaurantes y cafeterías** es recomendable utilizar los electrodomésticos más eficientes que haya en el mercado, ya que al tener un uso intenso durante gran cantidad de horas al día, cualquier mínima mejora repercutirá en una importante reducción de consumo.

- Lavavajillas o tren de lavado, hay que fijarse en el volumen de agua necesaria por ciclo de limpieza y en la cantidad de servicios. Según la etiqueta ecológica europea por la que certifican los criterios ecológicos de estos aparatos, un lavavajillas eficiente de 10 cubiertos no debería consumir más de 15 litros de agua por ciclo.



Realizar un lavado manual frente al uso de un lavavajillas puede suponer un gasto innecesario (unos 25 litros si se cierra el grifo mientras se friega).

- Las cafeteras que disponen de un sistema de recirculación de agua denominado erogación continua ahorran unos 100 ml. de agua por café servido.



En las cafeteras tradicionales “de ducha” para preparar una taza de café es preciso consumir el volumen de agua equivalente a tres tazas

- Las máquinas productoras de hielo pueden ser unas grandes consumidoras de agua si no tienen un correcto sistema de refrigeración, el consumo excesivo no proviene del agua destinada al propio cubito de hielo, sino de la forma en la que se enfría el agua que los produce. Es frecuente encontrar en el

mercado máquinas de hielo que disponen de un circuito abierto de agua para realizar la refrigeraci3n. Esto conlleva la p3rdida de grandes cantidades de agua por el desagüe, sobre todo si tenemos en cuenta que este tipo de máquinas trabaja incluso cuando el establecimiento est3 cerrado.

 En las **lavanderías** tambi3n es recomendable utilizar las lavadoras m3s eficientes que haya en el mercado, ya que al tener un uso intenso sobre todo en la 3poca de mayor afluencia de usuarios, cualquier m3nima mejora repercutir3 en una importante reducci3n de consumo.

- Seg3n la etiqueta ecol3gica europea una lavadora eficiente no deber3a consumir m3s de 15 litros de agua por kilogramo de ropa en el ciclo normal de algod3n a 60º C. Los sistemas que incluye una lavadora para conseguir un uso eficiente de agua pueden ser de tipo mec3nico (filtros, v3lvulas, etc.)o basados en sistemas electr3nicos que optimizan el lavado.
- Las lavadoras eficientes suelen disponer de los sistemas siguientes:
 - Sistemas mec3nicos: v3lvulas anti-retorno que evitan que agua y detergente se pierdan por el desagüe, sistemas de corte del suministro de agua en el caso de detecci3n de fugas, filtros de retenci3n de objetos, que evitan la obstrucci3n del desagüe.
 - Sistemas electr3nicos: sistemas electr3nicos de pre-remojo en vez de prelavado (efecto ducha). Sensores de turbiedad, que miden el grado de suciedad del agua cada cierto tiempo (en algunos casos, inferior a los 10 segundos) y determinan la temperatura, cantidad de agua y tiempo de lavado para conseguir un resultado 3ptimo con el menor consumo de recursos. Sistemas de detecci3n del peso de la ropa introducida, programas

específicos para cada tipo de ropa, suciedad, etc., que el usuario debe seleccionar.

 Las **operaciones de limpieza** son actividades muy importantes en el mantenimiento y en las que se invierten gran cantidad de horas al día. Es uno de los puntos de gran consumo de agua, sin embargo es fácil actuar sobre ellos y obtener resultados positivos. Aquí también es recomendable utilizar las máquinas de limpieza más eficientes que haya en el mercado

- Las máquinas hidro-limpiadoras realizan eficazmente la limpieza con un ahorro de hasta un 90% de agua, además de tiempo, energía y detergente. Una máquina barredora-fregadora, tiene unos cepillos giratorios y un sistema de fregado, donde el movimiento de los cepillos acompañado del aporte de agua va limpiando la superficie a la par que se recoge el agua sucia generada en un depósito adicional.



La opción de realizar las limpiezas manualmente supone un elevado consumo de agua frente al uso de máquinas limpiadoras.



Utiliza productos de limpieza que no sean agresivos con el medio ambiente y detergentes sin fosfato ni productos corrosivos. Emplear las cantidades recomendadas por los fabricantes.

e) Zona de jardines u ornamentación

A pesar que esta zona se encuentra generalmente alrededor o próxima a la zona o club o de servicios, por sus particularidades haremos un apartado específico ya que hay un abanico amplio y específico de las medidas que se pueden introducir.

Aun así y por regla general, los puertos deportivos de las Islas Baleares no disponen de grandes áreas ajardinadas, evidentemente debido al suelo útil

que ocupan, y restan de la actividad, y al coste y dificultad de mantenimiento de los jardines ubicados en zonas pr3ximas al mar.

Actualmente existen opciones que permiten combinar el mantenimiento de jardines bonitos y agradables con un uso responsable de agua. Estos jardines utilizan t3cnicas de xerojardiner3a, una modalidad de jardiner3a que pretende el uso eficiente del agua en los jardines, adapt3ndose a las condiciones clim3ticas del entorno.

Los aspectos en los que hay que incidir para conseguir unas zonas ajardinadas que tengan unas m3nimas necesidades de riego son en primer lugar el dise1o del jard3n, principalmente la superficie abarcada, luego hay que tener en cuenta el tipo de suelo para saber cuales son las especies m3s id3neas y su comportamiento ante el riego, tambi3n es importante definir que superficie se cubrir3 con c3sped o tapizantes, como se planificar3 el riego y el mantenimiento que se realizar3.

De todas maneras y como ya se ha dicho anteriormente en las otras zonas, es primordial para conseguir un control del consumo de agua en los jardines, disponer de contadores de agua independientes del resto de sectores.

✓ Respecto a las medidas de ahorro y MTD

- ✉ La instalaci3n de contadores espec3ficos para el riego, supone tener informaci3n continuada del volumen utilizado por meses, lo que permite conocer como es el consumo en las temporadas de m3s requerimiento h3drico y a partir de all3 introducir mejoras como por ejemplo en el dise1o del jard3n y la superficie regada, las plantas utilizadas, etc.
- ✉ Un buen dise1o del jard3n asegurar3 que las diferentes t3cnicas de ahorro de agua est3n bien coordinadas y resulten eficaces, para ello

es importante identificar las zonas m1s h1medas y las m1s secas, las m1s soleadas o las m1s umbrosas, qu1 espacios se encuentran m1s expuestos al viento y cu1les est1n m1s resguardados.

-  Las zonas m1s soleadas (sol de mediod1a y tarde) son las m1s id3neas para las plantas que toleran la luz ya que resisten mejor la sequedad.
-  Disponer barreras vegetales que sirvan de cortavientos o colocar 1rboles que proporcionen sombra en los puntos m1s soleados.
-  Elegir las especies vegetales que se adapten mejor a los condiciones del suelo (pH, textura, tipo de drenaje...). Las plantas aut3ctonas son evidentemente las mejores adaptadas al lugar, adem1s la cantidad de riego que necesitan disminuir1 notablemente, ya que su ciclo de crecimiento se regula seg1n las caracter1sticas meteorol3gicas de cada 1poca del a1o.
-  Las caracter1sticas del suelo condicionar1n las especies de plantas que resultan viables y tambi1n influir1n en el consumo de agua. En los suelos arcillosos (contienen m1s de un 55% de arcillas) el agua penetra con dificultad y tiende a extenderse en superficie, produciendo encharcamientos y esorrent1as. Por el contrario, en los arenosos (con m1s del 85% de arenas) el agua penetra muy f1cilmente y se pierde en el subsuelo. Si el suelo del terreno que deseamos ajardinar no posee una m1nima calidad, es conveniente mejorarlos. Un suelo con menos del 25 % de arcilla y proporciones parecidas de arcilla y limo, mejoran la capacidad del suelo para absorber y almacenar agua que estar1 disponible para las plantas.
-  Limitar la extensi3n del jard1n es una forma segura de reducir el consumo de agua de forma invariable, sobre todo de las zonas con c1sped.



Normalmente, m1s de dos terceras partes del agua total consumida en el riego del c1sped se dedican a su mantenimiento.

- Las plantas tapizantes son un buen recurso para colocar en zonas donde no se pisa mucho. Son ideales para zonas con pendiente, entre losas en caminos, entre grietas de muros, bajo los 6rboles o en alfombras verdes decorativas.



Las tapizantes con sus ra3ces fijan mejor el suelo y aprovechan mejor el agua; requieren muy pocos cuidados y proporcionan bonitos efectos visuales.

- El uso de recubrimientos de suelo, son una buena opci3n para cubrir superficies ya que reduce las p3rdidas de agua por evaporaci3n y ahorra tiempo en mantenimiento al disminuir notablemente el crecimiento de malas hierbas. Estos recubrimientos se llaman "acolchados" y se utilizan materiales como piedras, gravas, cortezas de 6rboles, etc.

- En el riego de jardines disponer de un sistema de riego y hacerlo por goteo con reguladores de agua, temporizadores y reguladores de presi3n, disminuye la cantidad de agua usada.



Un riego eficiente es diferenciar en el jard3n zonas de riego elevado, de riego moderado y de bajo consumo, distribuyendo las especies y dise1ando los sistemas de riego de forma que el agua pueda ser suministrada independientemente a cada zona. As3 cada grupo de especies podr3 recibir la cantidad de agua que necesita

- Los sistemas de riego m6s empleados en la jardiner3a de bajo consumo de agua son por Aspersi3n y Localizaci3n (Goteo o Microaspersi3n). Estos sistemas son m6s eficientes si est6n acoplados a un programador, que permite aportar a las plantas la cantidad exacta deseada, en los d3as y a las horas fijadas.

- Un adecuado mantenimiento es fundamental para conseguir eficiencia en el consumo de agua, es importante:

- Evitar riegos innecesarios en 6pocas de mayor pluviosidad.

- Comprobar peri3dicamente el buen funcionamiento del riego para detectar fugas.
- No segar el c3sped muy corto ya que favorece la perdida de agua por evaporaci3n.



Una siega alta y poco frecuente favorece el endurecimiento del c3sped, d3ndole mayor resistencia a plagas, enfermedades y sequías.

8.2.3. GUÍA PRÁCTICA DE AHORRO.

SECTOR CLUBES DE GOLF

SECTOR DE CLUBES DE GOLF

INTRODUCCI3N

La pr3ctica del golf requiere una superficie de suelo considerable y un recurso escaso como es el agua, sin embargo, la utilizaci3n de aguas recicladas, la implantaci3n de sistemas de riego que permiten un gran ahorro, as3 como la instalaci3n en el campo de golf de una estaci3n meteorol3gica para controlar las necesidades de riego, son las bases para conseguir la eficiencia en el uso que del agua hacen estas instalaciones tur3stico-deportivas.

Los campos de golf basan su existencia en la presencia de c3sped y 3ste necesita abundantes cantidades de agua para su mantenimiento, sin embargo el c3sped, adem3s de una importante acci3n antierosiva, debido a que provoca la disminuci3n de la escorrent3a, tambi3n contribuye a la recarga de los acuíferos.

Paralelamente, la calidad y recarga de acuíferos se podr3a ver afectada por la sobrexplotaci3n intensiva (intrusi3n marina) o por la posible contaminaci3n de las aguas subterráneas por infiltraci3n de sustancias no deseables, originadas por las malas pr3cticas en el uso de fertilizantes y pesticidas para el c3sped, o por el riego con aguas residuales depuradas que no reúnen las condiciones establecidas para el riego. Por ello, es fundamental el conocimiento del contexto geol3gico e hidrogeol3gico donde se emplaza o se proyecta el campo de golf, a fin de establecer las medidas necesarias de protecci3n del recurso h3drico subterráneo.

Es entonces primordial, la realizaci3n de una planificaci3n integral en cada campo de golf, que incorpore las premisas y buenas pr3cticas integrando todas las medidas correctoras oportunas para preservar la calidad y cantidad de este recurso.

En general, las buenas pr3cticas medioambientales que se pueden introducir en un campo de golf persiguen como objetivo implantar una serie

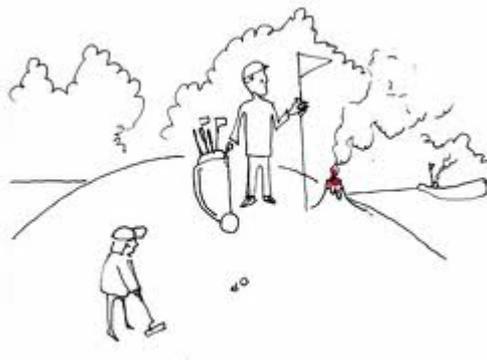
de medidas de bajo coste, de manera que sin necesidad de modificar sustancialmente los servicios prestados, procesos ni la infraestructura u operaciones de la instalaci3n, tanto los jugadores, visitantes, como trabajadores vinculados a las distintas dependencias del mismo, adopten h3bitos sostenibles de consumo de agua.

Hay que tener en cuenta que estas medidas han de ser estudiadas desde la perspectiva de coste asumible a corto y medio plazo. Para ello se proponen como referencia las mejores tecnolog3as disponibles, y las pr3cticas de consumo m3s sostenibles.

DIN3MICA DEL USO DEL AGUA EN EL SECTOR

Definir y localizar puntos espec3ficos de control de agua resulta fundamental para medir los puntos susceptibles de mejora en cuanto a los consumos de agua. Es importante implantar medidores y controladores en puntos localizados del campo de juego y de las instalaciones, sobre todo en aquellos que presentan mayores consumos de agua, de esta manera se podr3 mejorar la eficiencia de cada sector individual y tambi3n permitir3 detectar posibles fugas.

En las Illes Balears, la Ley 4/2008 de 14 de Mayo, establece que en los campos de golf el agua de riego tiene que proceder necesariamente de la reutilizaci3n de aguas residuales. Por tanto, tendremos que las aguas utilizadas para riego proceder3n de aguas de depuraci3n y las aguas que se utilizan en los servicios a los usuarios ser3n potables.



Actividades de mayor consumo:

Cabe se1alarse que en esta Guía Práctica de Ahorro de Agua para los Campos de Golf, hemos tenido en cuenta un modelo de campos de golf sin oferta complementaria, es decir que se hacen recomendaciones solo para la instalaci3n deportiva y sus servicios. En caso que las instalaciones dispongan de hoteles o viviendas, se puede consultar la guía específica para estos casos.

Haciendo entonces un análisis de la dinámica en el uso de agua de este tipo de instalaciones, podemos observar que los puntos de mayor consumo de agua son los dedicados a las siguientes actividades:

1. Agua para el riego de la zona de juego:

Las zonas de juego, se pueden clasificar según su uso en:

- Zonas de césped con alto consumo de agua: corresponden a los “greens y tees” y su superficie total no es muy elevada respecto al total del campo, en general entre ambos no superan el 4%.

Los “tees” corresponden a la zona de salida de cada hoyo y los “greens” a la zona donde se termina el juego. Estas zonas están especialmente preparadas y son las únicas dónde se modifica el suelo en profundidad con determinados sustratos y se siembran variedades cespitosas con altos requerimientos hídricos.

- Zonas de césped con consumo medio: corresponden a las “calles o fairways” y “roughs”, constituyen la mayor parte del terreno, hasta el 90 % de la superficie verde. En ellas se desarrolla la mayor parte del juego. A veces puede existir una pequeña zona denominada «antegreen» que puede requerir mayores cuidados.

- Zonas con consumo bajo: correspondería a la zona del campo de juego que no tiene césped, pero tiene una funci3n ornamental, son zonas arboladas, ajardinadas, bunkers, rocallas, etc. La ocupaci3n de estas suele ser variable y dependen del diseño del campo.

2. Agua para reserva en lagos.

Además del agua de riego, se aña de la construcci3n de lagos, bien por razones de diseño o como sistemas de almacenamiento de agua. La mayor parte de estos son poco profundos e inciden en la p3rdida de agua por evaporaci3n, lo que afecta al consumo de agua.

Estos lagos funcionan como obstáculos en la dinámica del juego y como reservas de agua para riego y, por regla general, están impermeabilizados para evitar contaminaci3n y p3rdidas de agua por filtraci3n.

3. Agua consumida en servicios como: casa club; vestuarios, aseos, lavabos; cafeterías y restaurantes etc.

Estas instalaciones deportivas suelen disponer en la zona de la Casa Club de áreas de recepci3n e informaci3n para los usuarios, tiendas, aseos y vestuarios, academias de formaci3n, zonas de oficinas para las tareas administrativas y restaurantes o cafeterías, incluyendo además los jardines ornamentales.

Distribuci3n del consumo de agua en el sector:

Obviamente, en los campos de golf es el sistema de riego de las instalaciones de juego lo que más agua consume. Sin embargo en la zona de servicios generales también existe un consumo de agua (en este caso potable) donde también es posible instaurar medidas de consumo eficiente.

En función de las actividades listadas anteriormente y considerando la organización interna de las instalaciones deportivas en cuanto a la distribución de sus diferentes servicios, hemos determinado diferentes zonas que nos facilitarán la tarea de definir y enumerar las mejores prácticas aplicables a cada una de ellas.

Las zonas son:

- Zonas Casa Club y servicios
- Zona juego
- Zona de jardines u ornamentación



a) Zona Casa Club y servicios

En esta zona se incluyen todas las medidas de mejora que afectan a la Casa Club y que suele incluir áreas de recepción e información de usuarios, tiendas, aseos y vestuarios, academias de formación, zonas de oficinas para las tareas administrativas y restaurantes o cafeterías, incluyendo además los jardines ornamentales.

En primer lugar, es muy importante definir puntos específicos de control de agua ya que es fundamental para detectar los puntos susceptibles de mejora en cuanto a los consumos. Al existir un control sectorizado del consumo de agua es más fácil detectar las desviaciones que se presentan, conociendo más particularmente en que aspectos se ha de incidir para poder aplicar las mejoras que permitan una mayor eficiencia.

Por tanto se podrían colocar medidores y controladores en zonas de vestuarios, aseos y duchas, cafeterías, jardines ornamentales próximos al a la casa Club y administración. De esta manera se tendrá un control activo del consumo específico de cada zona, que además mejorará la eficiencia y evitará fugas.

Por otra parte resulta de gran repercusión realizar campañas de concienciación entre el personal y los usuarios sobre la trascendencia de administrar eficientemente el agua por su beneficio tanto medioambiental como económico, sobre todo si se dan a conocer las medidas de mejora que se han introducido, como por ejemplo que existen o se han colocado elementos de medición del agua consumida por sectores. Para ello se podrían realizar folletos informativos o carteles con consejos de ahorro o bien aprovechar las reuniones de trabajo para comunicar las medidas adoptadas.

Es muy importante concienciar tanto al personal como a los usuarios de la necesidad de prevenir el gasto inadecuado del agua realizando buenas prácticas de uso de manera rutinaria, como cerrar correctamente los grifos y actuar inmediatamente en caso de detectar que alguno empieza a gotear.

Además, otra acción interesante de tipo informativa sería la de transmitir a las subcontratas que hacen un uso puntual u ocasional de las instalaciones, sobre todo del personal que se encarga del mantenimiento de la zona de juego y de los jardines ornamentales, de las buenas prácticas ambientales que se han adoptado, mediante carteles informativos, manuales de buenas prácticas o bien incluyéndolo en las bases de sus contratos.

En resumen:

- ✓ Respecto a la organización del sistema de control del agua:
- ✎ Sectorizar el agua por zonas (vestuarios, aseos y duchas, cafeterías, y administración).
- ✎ Instalación de contadores para diferenciar los consumos parciales y así controlar consumos específicos y detectar fugas.
- ✎ La instalación de contadores de agua por zonas permite identificar las zonas o equipos de mayor consumo e implantar medidas correctoras ante los excesos.

✓ Respecto a la concienciación de los trabajadores y usuarios:

- ✘ Concienciar tanto al personal como a los usuarios de la necesidad de prevenir el gasto inadecuado del agua realizando buenas prácticas de uso de manera rutinaria como, cerrar correctamente los grifos y actuar inmediatamente en caso de detectar que alguno empieza a gotear, sobre todo en los aseos, duchas y cocinas.



- ✘ Establecer unos códigos propios de funcionamiento del Club que informen a los usuarios sobre el uso correcto del agua.
- ✘ Difundir las medidas de buenas prácticas ambientales instauradas a las subcontratas mediante carteles informativos, manuales de buenas prácticas o bien incluyéndolos en las bases de sus contratos.

✓ Respecto a medidas de ahorro y MTD

- ✘ Colocar de grifos monomando con temporizador en los baños o cocinas elimina la posibilidad de dejar grifos abiertos.



El grifo con monomando es un grifo mezclador en el que la apertura, cierre y mezcla del agua se efectúa mediante una sola palanca. Puede disponer de limitador de caudal (ahorro del agua) y regulador del campo de temperatura (ahorro energético)

- ✘ Los grifos que viertan flujos con apenas un



cuarto de giro pueden controlarse instalando estranguladores de flujo en los propios grifos o en las tuberías de suministro.

- ✘ Instalación de reductores de caudal, atomizadores y/o difusores en las duchas y lavabos, garantizan un menor consumo de agua.



Los reductores de caudal se pueden incorporar en las tuberías de los lavabos o duchas para impedir que el consumo de agua exceda un consumo fijado (normalmente 8 litros/minuto contra 15 litros/minuto para un grifo y 10 litros/minuto contra 20 litros/minuto para una ducha).



También se pueden enroscar en los caños de los grifos, aireadores tipo hembra o tipo macho para incorporar aire al chorro de agua y así reducir el consumo de agua hasta un 40-50% del inicial sin ningún perjuicio para el usuario.



- ❗ Controlar regularmente la red de reparto de agua para detectar la posibilidad de fuga en las secciones subterráneas. Las fugas en las tuberías subterráneas se pueden verificar mediante los medidores de caudal de agua ya que, por ejemplo, durante los periodos en los que no se utiliza agua o se usa menos y se verifica consumo, lo que indicaría la existencia de una fuga, que habría de ser solucionada rápidamente.

- ❗ En los urinarios pueden instalarse controladores de flujo electrónicos que incorporen detectores de presencia (infrarrojos o similares) para activar los ciclos de flujos. Los depósitos de los WC deben ser de baja capacidad. En caso de renovación de las instalaciones se podrían colocar cisternas de menor volumen. Esto reducirá considerablemente los consumos de agua en los baños. Los sanitarios tradicionales gastan hasta 9 litros de agua por descarga.



Existen sanitarios de bajo consumo que emplean seis litros y disponen de un dispositivo de retención de vaciado.



Se puede reducir caudal de las cisternas sin necesidad de cambiarlas, mediante unas bolsas plásticas rellenables de 1.5 litros, que reducen un 15% el consumo respecto a una tradicional.

✎ En las **duchas, aseos y baños**, es conveniente revisar las instalaciones peri3dicamente para asegurar un buen funcionamiento de 3stos, a la vez que incorporar medidas que reduzcan el consumo de agua, como:

➤ Instalaci3n sanitaria

Elige e instala elementos de fontanería eficientes. Existe una serie de dispositivos ahorradores de agua que se pueden adaptar a los elementos ya existentes de una forma sencilla. Sus precios son bajos y permiten, en cambio, un importante ahorro del consumo de agua.



Aireadores/perlizadores para los grifos de lavabos y cocina que incorporan aire al chorro de agua reducen el volumen de agua sin disminuir la calidad de servicio. La reducci3n de consumo de agua en los grifos puede alcanzar un 40%.



El mantenimiento preventivo de gomas, grifos, juntas, etc. contribuye, adem3s de a prevenir roturas, goteos y fugas, a un 3ptimo funcionamiento de las instalaciones.

➤ Mecanismos de doble descarga para inodoros.



La simple sustituci3n del tradicional mecanismo de descarga por otro que disponga de doble pulsador permite ahorrar hasta un 60% del agua consumida. El usuario puede escoger el volumen de descarga en funci3n del uso realizado.

➤ Cabezales de ducha ahorradores.

Los sistemas de ducha eficientes (ya sean fijos o de tipo tel3fono), reducen el caudal de salida a unos 10 litros por minuto, mientras que el consumo de una ducha tradicional es de 20 litros/minuto aproximadamente. Estos dispositivos disponen de mecanismos

que evitan que el usuario perciba la disminución de caudal. La eficiencia de estos dispositivos está vinculada al conocimiento y al empleo de esta medida por los usuarios.

- ✚ Las aguas grises, procedentes de aseos, duchas y desagües de cocinas, son susceptibles de ser reutilizadas para el llenado de las cisternas de los váteres.
- ✚ Otros mecanismos que conseguirían un ahorro de agua son los reductores de presión en la red principal.

Por ejemplo: el caudal que fluye de los aparatos sanitarios depende directamente de la presión en la red. En función de diferentes presiones los caudales de un mismo aparato sanitario serían:

	6 bar	3 bar	1 bar
Caudal	25 l/min	17 l/min	12 l/min



*Si dispones de una presión alta puedes rebajarla hasta los 3/3.5 bar.
Reducirás el consumo sin perjudicar el confort de los clientes.*

- ✚ Otros dispositivos ahorradores son los reductores de caudal en grifos. Son dispositivos que se pueden incorporar en las tuberías de los lavabos, así como en las de las duchas de los vestuarios, para impedir que el consumo de agua exceda el consumo eficiente (normalmente 8/10 litros por minuto). Si la instalación dispone de una baja presión, la calidad del servicio se puede ver perjudicada.
- ✚ Para que los elementos de fontanería puedan ser considerados como eficientes en el consumo de agua, las mejores tecnologías disponibles son:

Tipo de instalación	Consumo eficiente	MTD
Grifos	Caudal entre 6 y 8 l/min	Sistema de apertura en frío Apertura escalonada
Grifos públicos	Temporizador con caudal inferior a 8 l/min	Grifo electrónico con caudal regulado a 6 l/min
Duchas	Temporizador y rociador economizador Caudal máximo 10l/min	Temporizador con posibilidad de paro voluntario y rociador economizador. Caudal máximo 10 l/min
Inodoros	Cisterna simple con interruptor de descarga.	Cisterna con doble tecla de descarga. Vol máximo de descarga 3 ó 6 l.
Urinarios	Temporizador Descarga máxima de 1l.	Célula óptico-electrónica individual para cada urinario (descarga máxima conrelavado 1l.)*

☞ Para las cocinas de los bares y restaurantes son aconsejables por su eficiencia, los grifos accionados por pedal.



☞ En el caso de que se vaya a instalar un aparato de aire acondicionado es aconsejable un producto que enfríe el ambiente utilizando aire para condensar y no agua

✂ En las **cocinas de restaurantes y cafeterías** es recomendable utilizar los electrodomésticos más eficientes que haya en el mercado, ya que al tener un uso intenso durante gran cantidad de horas al día, cualquier mínima mejora repercutirá en una importante reducci3n de consumo.

- Lavavajillas o tren de lavado, hay que fijarse en el volumen de agua necesaria por ciclo de limpieza y en la cantidad de servicios. Según la etiqueta ecológica europea por la que certifican los criterios ecológicos de estos aparatos, un lavavajillas eficiente de 10 cubiertos no debería consumir más de 15 litros de agua por ciclo.



Realizar un lavado manual frente al uso de un lavavajillas puede suponer un gasto innecesario (unos 25 litros si se cierra el grifo mientras se friega).

- Las cafeteras que disponen de un sistema de recirculaci3n de agua denominado erogaci3n continua ahorran unos 100 ml. de agua por café servido.



En las cafeteras tradicionales “de ducha” para preparar una taza de café es preciso consumir el volumen de agua equivalente a tres tazas.

- Las máquinas productoras de hielo pueden ser unas grandes consumidoras de agua si no tienen un correcto sistema de refrigeraci3n, el consumo excesivo no proviene del agua destinada al propio cubito de hielo, sino de la forma en la que se enfría el agua que los produce. Es frecuente encontrar en el mercado máquinas de hielo que disponen de un circuito abierto de agua para realizar la refrigeraci3n. Esto conlleva la p3rdida de grandes cantidades de agua por el desagüe, sobre todo si tenemos en cuenta que este tipo de máquinas trabaja incluso cuando el establecimiento está cerrado.

- ✘ Las cocinas deben disponer de separadores de grasas antes de conectarse a las redes de saneamiento, para disminuir el aporte de grasas a las estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas.

- ✘ Las **operaciones de limpieza** son actividades muy importantes en el mantenimiento y en las que se invierten gran cantidad de horas al día. Aunque es un punto de gran consumo de agua, es fácil actuar sobre ellos y obtener resultados positivos. Aquí también es recomendable utilizar las máquinas de limpieza más eficientes que haya en el mercado
 - Las máquinas hidro-limpiadoras realizan eficazmente la limpieza con un ahorro de hasta un 90% de agua, además de tiempo, energía y detergente. Una máquina barredora-fregadora, tiene unos cepillos giratorios y un sistema de fregado, donde el movimiento de los cepillos acompañado del aporte de agua va limpiando la superficie a la par que se recoge el agua sucia generada en un depósito adicional.



La opción de realizar las limpiezas manualmente supone un elevado consumo de agua frente al uso de máquinas limpiadoras.



Utiliza productos de limpieza que no sean agresivos con el medio ambiente y detergentes sin fosfato ni productos corrosivos. Emplear las cantidades recomendadas por los fabricantes.

- ✘ La limpieza de las zonas comunes asfaltadas mediante barredoras mecánicas, en lugar de manguera, disminuye considerablemente el consumo de agua en este tipo de limpieza.

b) Zona Juego

Como se mencionó anteriormente dentro del campo de juego existen diferentes requerimientos hídricos según tengan o no césped, según el tipo de césped, según el tipo de siega, etc, a saber:

- ✓ **“greens y tees”** Los “tees” corresponden a la zona de salida del juego y los “greens” a la zona donde se termina el juego y ambas son zonas de césped con alto consumo de agua debido a que las variedades de césped que se usan son de alto requerimiento hídrico y además se siega con una alta periodicidad.
- ✓ **“calles o fairways” y “roughs”** en ellas se desarrolla la mayor parte del juego, ocupan hasta el 90 % de la superficie verde. Tienen un consumo medio de agua, siendo, de ambas zonas, las calles las que más consumen, ya que se siegan más a menudo.
- ✓ **Zona ornamental:** como bunkers, rocallas, árboles, vegetación, etc. que son zonas con consumo bajo o nulo.
- ✓ **Lagos:** Estas superficies laminares son parte del diseño del campo de juego, pero funcionan como almacenamiento de agua para utilizar en el riego.



Green



Calles o fairways



Buncker de arena



Rocallas y vegetación



Lagos

El sistema de riego en los campos de golf en general es por aspersión para las zonas de césped y de riego localizado (goteo o microaspersión) en las zonas ajardinadas. Otros elementos que forman parte del sistema de riego, son los centros de bombeo para la impulsión del agua, su distribución y cantidad dependen de la topografía y diseño del campo y son los principales responsables de consumo agua en los campos.

✓ Respecto a medidas de ahorro y MTD

- ✘ Utilizar un sistema de riego de bajo consumo, (aspersión, microaspersión y goteo)



La elección del aspersor idóneo depende de la calidad del agua, el viento o la pendiente, si las condiciones lo permiten es mejor utilizar aspersores de turbina que son menos costosos y tienen un riego más uniforme. Se debe mantener una separación entre ellos según su alcance, evitando que se solapen.



- ✘ Emplear en los jardines o zonas verdes ornamentales de la propia zona de juego, riego por goteo o microaspersión.
- ✘ Definir las áreas de riego, identificando, diferenciando y sectorizando las que requieren más o menos riego e incluso las que no lo necesitan.

- Realizar comprobaciones ordenadas y peri3dicas del sistema de riego, a fin de detectar mal funcionamiento, roturas, fugas, estado de los aspersores, de los microaspersores y del goteo (comprobar si ha variado la superficie regada y corregir), funcionamiento de bombas, etc.
- Utilizar las variedades de c3sper y de especies vegetales en general, que mejor se adapten a las caracteristicas climáticas y edáficas de la zona en que se localiza el campo, lo que implicará un menor consumo de agua respecto a otras especies foráneas. Se debe seleccionar aquella siembra que mejor resista las condiciones particulares de humedad, calor, exposici3n y calidad del agua de la zona. En caso contario requerirá mayor esfuerzo de mantenimiento y consumo de agua para corregir artificialmente esta falta de adaptaci3n.



La correcta elecci3n de especies y variedades de c3sper para la siembra del campo ser4 fundamental a la hora de conseguir un campo bien adaptado a las condiciones naturales y climáticas de la zona, con menores requerimientos de agua.

- Conocer en todo momento los niveles de humedad del suelo, mediante sondas de profundidad, para poder adecuar las necesidades de riego y así evitar riegos inútiles. También es importante adecuar los horarios de riego a las horas de menor evapotranspiraci3n.
- Cuando las condiciones ambientales sean adversas como mucho viento, lluvia, o durante el día si hay una alta insolaci3n, es eficiente evitar la irrigaci3n en esas condiciones.



Colocar pantallas vegetales a modo de contravientos en los sitios expuestos a vientos, frecuentes, reduce las p3rdidas por evaporaci3n.

- Los sistemas de control centralizado del riego permiten controlar y programar el riego autom4tico sobre una o m4s estaciones a trav3s de un programa inform4tico basado en un calendario establecido por el usuario y los datos recogidos por los sensores, estos sistemas que se aplican en grandes superficies como los campos de golf, utilizan

mapas del terreno y están conectados a una estación meteorológica. De esta manera se ajusta y controla automáticamente las necesidades de riego según los datos transmitidos por la estación meteorológica.

- ✎ Utilizar la orografía del terreno para recoger agua de lluvia mediante canalizaciones que la transporten a los sitios de almacenamiento de agua como los depósitos o los propios los lagos. En el caso de los lagos esta agua servirá para reponer la perdida por evapotranspiración.

- ✎ Actualmente existe un diseño de golf más sostenible, sobre todo para la zona mediterránea, llamados "campos de golf rústicos" en donde el trazado está diseñado por la propia naturaleza, los greens no son verdes, son de arena, en el rough hay matorrales y la hierba sólo se riega con el agua de la lluvia. El recorrido del juego se encaja en el terreno, respetando y aprovechando los elementos del propio paisaje, los árboles y la vegetación autóctona se mantienen, las irregularidades de la superficie son las de los prados, los caminos son senderos agrícolas. La práctica del golf en este tipo de recorridos resulta exigente, porque obligan al jugador a adaptar la técnica y la estrategia a la época del año, ya que las condiciones del campo cambian mucho con cada estación: en verano, por ejemplo, el suelo se endurece, haciendo que la bola ruede más o bote más alto. Por este motivo, por la destreza y habilidad que requieren en ocasiones, los clubes rústicos son especialmente adecuados para aprender o iniciarse en el deporte.



Tee de salida y Green de un campo de golf rústico.

- ✉ Realizar controles peri3dicos de la calidad del agua de riego mediante analítica que contemple: salinidad, DBO5, pH, etc.
- ✉ La poblaci3n de invertebrados y anfibios acuáticos que suelen habitar en los humedales del campo, pueden actuar como bioindicadores de la calidad del agua.
- ✓ Respecto a la concienciaci3n de los usuarios y trabajadores:
- ✉ Poner a disposici3n del personal y de los usuarios del campo de golf la informaci3n sobre los objetivos de ahorro en el uso del agua y los resultados alcanzados.
- ✉ El personal responsable de jardinería y mantenimiento del campo de golf ha de recibir la formaci3n suficiente, tanto desde el punto de vista técnico como medioambiental, para efectuar una correcta gesti3n del agua.

c) Zona de jardines u ornamentaci3n

En esta zona se incluye el ajardinamiento ornamental que rodea a la Casa Club, a pesar que muchas buenas prácticas se superponen con las enumeradas para el campo de juego, daremos igualmente algunos consejos más específicos de los jardines decorativos.

Actualmente existen opciones que permiten combinar el mantenimiento de jardines bonitos y agradables con un uso responsable de agua. Estos jardines utilizan técnicas de xerojardinería, una modalidad de jardinería que pretende el uso eficiente del agua en los jardines, adaptándose a las condiciones climáticas del entorno.

Los aspectos en los que hay que incidir para conseguir unas zonas ajardinadas que tengan unas mínimas necesidades de riego son en primer lugar el diseño del jardín, principalmente la superficie abarcada, luego hay

que tener en cuenta el tipo de suelo para saber cuales son las especies m1s id3neas y su comportamiento ante el riego, tambi3n es importante definir que superficie se cubrir1 con c3sped o tapizantes, como se planificar1 el riego y el mantenimiento que se realizar1.

De todas maneras y como ya se ha dicho anteriormente en las otras zonas, es primordial para conseguir un control del consumo de agua en los jardines, disponer de contadores de agua independientes del resto de sectores.

✓ Respecto a las medidas de ahorro y MTD

- ✚ La instalaci3n de contadores especificos para el riego, supone tener informaci3n continuada del volumen utilizado por meses, lo que permite conocer como es el consumo en las temporadas de m1s requerimiento h3drico y a partir de all1 introducir mejoras como por ejemplo en el dise1o del jard1n y la superficie regada, las plantas utilizadas, etc.
- ✚ Un buen dise1o del jard1n asegurar1 que las diferentes t3cnicas de ahorro de agua est3n bien coordinadas y resulten eficaces, para ello es importante identificar las zonas m1s h3medas y las m1s secas, las m1s soleadas o las m1s umbrosas, qu3 espacios se encuentran m1s expuestos al viento y cu1les est1n m1s resguardados.
- ✚ Las zonas m1s soleadas (sol de mediod1a y tarde) son las m1s id3neas para las plantas que toleran la luz, ya que resisten mejor la sequedad.
- ✚ Disponer barreras vegetales que sirvan de cortavientos o colocar 1rboles que proporcionen sombra en los puntos m1s soleados.
- ✚ Elegir las especies vegetales que se adapten mejor a los condiciones del suelo (pH, textura, tipo de drenaje...). Las plantas aut3ctonas son evidentemente las mejores adaptadas al lugar, adem1s la cantidad de

riego que necesitan disminuirá notablemente, ya que su ciclo de crecimiento se regula según las características meteorológicas de cada época del año.

- Las características del suelo condicionarán las especies de plantas que resultan viables y también influirán en el consumo de agua. En los suelos arcillosos (contienen más de un 55% de arcillas) el agua penetra con dificultad y tiende a extenderse en superficie, produciendo encharcamientos y escorrentías. Por el contrario, en los arenosos (con más del 85% de arenas) el agua penetra muy fácilmente y se pierde en el subsuelo. Si el suelo del terreno que deseamos ajardinar no posee una mínima calidad, es conveniente mejorarlos. Un suelo con menos del 25 % de arcilla y proporciones parecidas de arcilla y limo, mejoran la capacidad del suelo para absorber y almacenar agua que estará disponible para las plantas.
- Limitar la extensión del jardín es una forma segura de reducir el consumo de agua de forma invariable, sobre todo de las zonas con césped.



Normalmente, más de dos terceras partes del agua total consumida en el riego del césped se dedican a su mantenimiento.

- Las plantas tapizantes son un buen recurso para colocar en zonas donde no se pisa mucho. Son ideales para zonas con pendiente, entre losas en caminos, entre grietas de muros, bajo los árboles o en alfombras verdes decorativas.



Las tapizantes con sus raíces fijan mejor el suelo y aprovechan mejor el agua; requieren muy pocos cuidados y proporcionan bonitos efectos visuales.

- El uso de recubrimientos de suelo, son una buena opción para cubrir superficies ya que reduce las pérdidas de agua por evaporación y ahorra tiempo en mantenimiento al disminuir notablemente el crecimiento de malas hierbas. Estos recubrimientos se llaman “acolchados” y se utilizan materiales como piedras, gravas, cortezas de árbol, etc.

- ✎ Disponer de un sistema de riego y hacerlo por goteo con reguladores de agua, temporizadores y reguladores de presión, disminuye la cantidad de agua usada.



Un riego eficiente es diferenciar en el jardín zonas de riego elevado, de riego moderado y de bajo consumo, distribuyendo las especies y diseñando los sistemas de riego de forma que el agua pueda ser suministrada independientemente a cada zona. Así cada grupo de especies podrá recibir la cantidad de agua que necesita.

- ✎ Los sistemas de riego más empleados en la jardinería de bajo consumo de agua son por Aspersión y Localización (Goteo o microaspersión). Estos sistemas son más eficientes si están acoplados a un programador, que permite aportar a las plantas la cantidad exacta deseada, en los días y a las horas fijadas.

- ✎ Un adecuado mantenimiento es fundamental para conseguir eficiencia en el consumo de agua. Es importante:

- Evitar riegos innecesarios en épocas de mayor pluviosidad.
- Comprobar periódicamente el buen funcionamiento del riego para detectar fugas.
- No segar el césped muy corto ya que favorece la pérdida de agua por evaporación.



Una siega alta y poco frecuente favorece el endurecimiento del césped, dándole mayor resistencia a plagas, enfermedades y sequías.



8.2.4. GUÍA PRÁCTICA DE AHORRO.

SECTOR SANITARIO

SECTOR SANITARIO

INTRODUCCIÓN

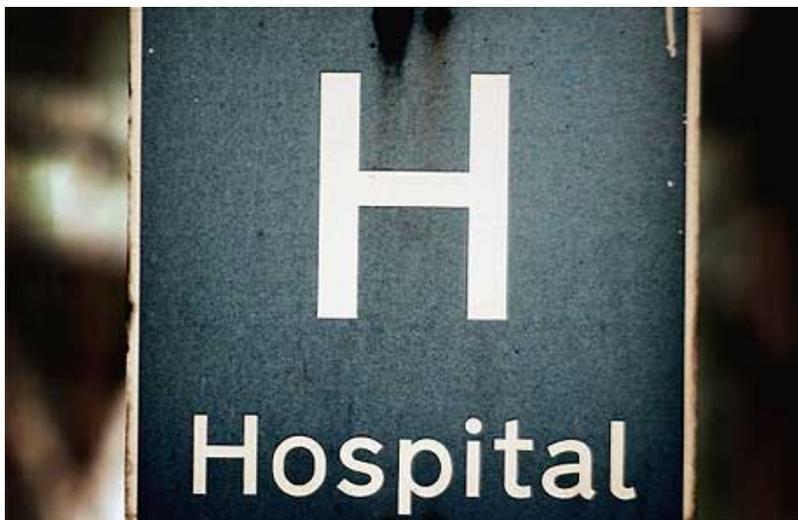
Según el Anexo I del R.D. 1277/2003, de 10 de octubre, por el que se establecen las bases generales sobre autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios, clasifica a los centros, servicios y establecimientos sanitarios que pueden ser autorizados en España por las autoridades sanitarias de las diferentes comunidades autónomas.

Según dicho anexo, la asistencia sanitaria publica o privada se agrupa en:

- Asistencia sanitaria con internamiento: donde se incluyen los hospitales generales, los especializados, los de media y larga estancia, los de salud mental y tratamiento de toxicomanías y otros centros con internamiento.
- Asistencia sanitaria sin internamiento: donde se incluyen las consultas médicas, las consultas de otros profesionales sanitarios, los centros de atención primaria (centros de salud y consultorios de atención primaria), los centros polivalentes y los centros especializados (clínicas dentales, centros de cirugía mayor ambulatoria, centros de diálisis, centros de diagnóstico... etc.).
- Servicios sanitarios integrados en una organización no sanitaria.

Evidentemente la asistencia sanitaria engloba una diversidad muy amplia de centros, que divergen mucho en sus características y funcionalidad, sin embargo y ya analizándolo desde el punto de vista del consumo de agua, la clasificación entre centros con internación o sin ella nos permite diferenciar dos grandes grupos respecto al consumo, siendo los centros con internación sobre los que se puede acometer un número mayor de actuaciones para conseguir un ahorro en el consumo de agua y aplicar un abanico más amplio de buenas prácticas ambientales respecto al uso del agua.

En esta l3nea, y teniendo en cuenta las caracter3sticas propias del sector, se desarrolla la presente "Gu3a de ahorro de agua para el sector sanitario"



DINÁMICA DEL USO DEL AGUA EN EL SECTOR

Particularmente en Baleares, la red de asistencia sanitaria es muy amplia, y est3 representada tanto por servicios p3blicos como privados. De esta variedad, los centros m3s importantes y que cuentan con internaci3n son:

- ✓ Centros hospitalarios de la red p3blica:
 - Hospital Universitari Son Espases (Mallorca)
 - Hospital Son Ll3tzer (Mallorca)
 - Hospital de Manacor (Mallorca)
 - Hospital Comarcal d'Inca (Mallorca)
 - Hospital San Juan de Dios (Mallorca)
 - Hospital Can Misses (Ibiza)
 - Hospital Mateu Orfila (Menorca)
 - Hospital de Formentera (Formentera)

✓ Clínicas privadas

Mallorca

- Clínica Juaneda
- Clínica Palmaplanas
- Hospital de la Cruz Roja
- Policlínica Miramar
- Clínica Femenías
- Clínica Rotger
- Clinic Balear Palma de Mallorca
- Hospital General de Muro
- Hospital de Alcúdia
- Mallor Clinic
- Mafre
- Mutua Balear

Ibiza

- Policlínica Ntra. Sra. del Rosario

Menorca

- Policlínica Virgen de Gracia
- Clínica Menorca

Como el consumo de agua en los centros sanitarios es muy variable en funci3n del tipo de centro, de los servicios que ofrece y del grado de sensibilizaci3n de los usuarios, el primer paso para reducir el consumo es conocer la dinámica del centro, es decir identificar todas y cada una de las zonas y áreas de trabajo que lo componen, y así conocer la situaci3n de partida y seguir la evoluci3n del consumo.

Actividades de mayor consumo:

Haciendo un análisis muy generalizado de la dinámica en el uso de agua en los centros sanitarios con internaci3n, podemos observar que los puntos de mayor consumo de agua son los dedicados a las siguientes actividades:

1. Consumo en habitaciones: representaría el consumo de agua de las instalaciones sanitarias en las habitaciones de pacientes.
2. Consumo de agua en los servicios comunes: estos servicios corresponderían a las instalaciones sanitarias (aseos, baños, vestuarios, etc) que son utilizadas tanto por los pacientes que no necesitan internación como por los trabajadores que allí se despeñan.
3. Consumo de agua en cocinas: implicaría el consumo de agua tanto en las cocinas donde se elabora la comida para los pacientes como las cafeterías y restaurantes que dispone el centro sanitario.
4. Consumo de agua en lavanderías: la mayoría de los hospitales cuenta con lavanderías cuya actividad es muy intensa y depende de la capacidad de hospitalización del centro.
5. Consumo de agua en las tareas de aseo y limpieza de las instalaciones.
6. Consumo de agua para climatización (aire acondicionado).
7. Consumo de agua en calderas (agua caliente para baño y calefacción).
8. Consumo de agua en jardines.

Distribución del consumo de agua en el sector:

En función de las actividades listadas anteriormente, que son las que implican un mayor uso o consumo de agua, y considerando la organización interna de un centro con internación en cuanto a la distribución actividades, hemos determinado diferentes zonas que nos facilitarán la tarea de definir y enumerar las mejores prácticas aplicables a cada una de ellas.

Las zonas son:

- Zona servicios externos: Consultas externas, restaurantes y cafeterías, aseos y baños, vestuarios trabajadores etc.
- Zona de habitaciones para hospitalizaci3n.
- Zona cocinas, limpieza y lavandería para hospitalizaci3n
- Zona de jardines

En primer lugar, y para todas las zonas antes mencionadas, es muy importante definir puntos específcos de control de agua ya que es fundamental para detectar los puntos susceptibles de mejora en cuanto a los consumos. Al existir un control sectorizado del consumo de agua es más fácil detectar las desviaciones que se presentan, conociendo más particularmente en que aspectos se ha de incidir para poder aplicar las mejoras que permitan una mayor eficiencia.

Por tanto, se podrían colocar medidores y controladores sectorizados en:

- 🔧 Zona de hospitalizaci3n:
 - Baños y duchas de habitaciones
 - Cocina
 - Lavandería
- 🔧 Zona de servicios externos:
 - Vestuarios, aseos y duchas
 - Restaurantes y cafeterías
- 🔧 Riego de jardines
- 🔧 Zona de máquinas: climatizaci3n y calderas

De esta manera se tendrá un control activo del consumo específcico de cada zona, que además de mejorar la eficiencia permitirá detectar las posibles fugas.

Por otra parte resulta de gran repercusión realizar campañas de concienciación entre el personal y los usuarios sobre la trascendencia de administrar eficientemente el agua por su beneficio tanto medioambiental como económico, sobre todo si se dan a conocer las medidas de mejora que se han introducido, como por ejemplo que existen o se han colocado elementos de medición del agua consumida por sectores. Para ello se podrían realizar folletos informativos o carteles con consejos de ahorro o bien aprovechar las reuniones de trabajo para comunicar las medidas adoptadas.

Es muy importante concienciar tanto al personal como a los usuarios de la necesidad de prevenir el gasto inadecuado del agua realizando buenas prácticas de uso de manera rutinaria, como cerrar correctamente los grifos, avisar en caso de detectar que alguno empieza a gotear, etc.

En resumen:

✓ Respecto a la organización del sistema sectorizado para el control del agua:

- ✘ Sectorizar el agua por zonas (vestuarios, aseos y duchas, cafeterías, habitaciones, etc.).
- ✘ Instalación de contadores para diferenciar los consumos parciales y así controlar consumos específicos y detectar fugas.
- ✘ La instalación de contadores de agua por zonas permite identificar las zonas o equipos de mayor consumo e implantar medidas correctoras ante los excesos.

✓ Respecto a la concienciación de los trabajadores y usuarios:

- ✘ Concienciar tanto al personal como a los usuarios de la necesidad de prevenir el gasto inadecuado del agua realizando buenas



prácticas de uso de manera rutinaria como, cerrar correctamente los grifos y actuar inmediatamente en caso de detectar que alguno empieza a gotear, sobre todo en los aseos, duchas y cocinas.

- ✚ Establecer unos códigos propios de funcionamiento de la instalación hospitalaria, que informen a los pacientes y trabajadores sobre el uso correcto del agua.
- ✚ Difundir las medidas de buenas prácticas ambientales instauradas a las subcontratas mediante carteles informativos, manuales de buenas prácticas o bien incluyéndolos en las bases de sus contratos.

Una vez identificados los sectores y colocados los contadores se podrán establecer los consumos en las diferentes áreas del hospital y posteriormente realizar un seguimiento de los ahorros obtenidos. De esta manera se podrá priorizar la actuación en los sitios donde el consumo de agua es alto y donde existe un potencial de minimización.

Para ello y en función de las actividades en las zonas establecidas, se propone la introducción de algunos elementos ahorradores de agua (mejor tecnología disponible) y se plantean medidas, viables de introducir, acerca de cómo reducir y controlar el consumo de agua con la aplicación de buenas prácticas ambientales. A saber:

a) Zona de habitaciones y Zonas de servicios externos

En esta zona se incluyen todas las medidas de mejora que se pueden aplicar en las instalaciones sanitarias de las habitaciones y de las zonas comunes (vestuarios, duchas, aseos).



✓ Respecto a medidas de ahorro y MTD

- ✚ Colocar de **grifos monomando** con temporizador en los ba1os o cocinas elimina la posibilidad de dejar grifos abiertos.



El grifo con monomando es un grifo mezclador en el que la apertura, cierre y mezcla del agua se efectúa mediante una sola palanca. Puede disponer de limitador de caudal (ahorro del agua) y regulador del campo de temperatura (ahorro energ3tico)



- ✚ Los grifos que viertan flujos con apenas un cuarto de giro pueden controlarse instalando estranguladores de flujo en los propios grifos o en las tuberías de suministro.

- ✚ Instalaci3n de **reductores de caudal, atomizadores y/o difusores** en las duchas y lavabos, garantizan un menor consumo de agua.



Los reductores de caudal se pueden incorporar en las tuberías de los lavabos o duchas para impedir que el consumo de agua exceda un consumo fijado (normalmente 8 litros/minuto contra 15 litros/minuto para un grifo y 10 litros/minuto contra 20 litros/minuto para una ducha).



Tambi3n se pueden enroscar en los ca1os de los grifos, aireadores tipo hembra o tipo macho para incorporar aire al chorro de agua y as3 reducir el consumo de agua hasta un 40-50% del inicial sin ning3n perjuicio para el usuario.



- ✚ Controlar regularmente la red de reparto de agua para detectar la posibilidad de fuga en las secciones subterráneas. Las fugas en las tuberías subterráneas se pueden verificar mediante los medidores de caudal de agua ya que, por ejemplo, durante los periodos en los que no se utiliza agua o se usa menos y se verifica consumo, lo que

indicaría la existencia de una fuga, que habría de ser solucionada rápidamente.

✎ En los urinarios pueden instalarse controladores de flujo electrónicos que incorporen detectores de presencia (infrarrojos o similares) para activar los ciclos de flujos. Los depósitos de los WC deben ser de baja capacidad. En caso de renovación de las



instalaciones se podrían colocar cisternas de menor volumen. Esto reducirá considerablemente los consumos de agua en los baños. Los sanitarios tradicionales gastan hasta 9 litros de agua por descarga.



Existen sanitarios de bajo consumo que emplean seis litros y disponen de un dispositivo de retención de vaciado.



Se puede reducir caudal de las cisternas sin necesidad de cambiarlas, mediante unas bolsas plásticas rellenables de 1.5 litros, que reducen un 15% el consumo respecto a una tradicional.

✎ En las **duchas, aseos y baños**, es conveniente revisar las instalaciones periódicamente para asegurar un buen funcionamiento de éstos, a la vez que incorporar medidas que reduzcan el consumo de agua, como:

➤ Instalación sanitaria

Elige e instala elementos de fontanería eficientes. Existe una serie de dispositivos ahorradores de agua que se pueden adaptar a los elementos ya existentes de una forma sencilla. Sus precios son bajos y permiten, en cambio, un importante ahorro del consumo de agua.



Aireadores/perlizadores para los grifos de lavabos y cocina que incorporan aire al chorro de agua reducen el volumen de agua sin disminuir la calidad de servicio. La reducción de consumo de agua en los grifos puede alcanzar un 40%.



El mantenimiento preventivo de gomas, grifos, juntas, etc. contribuye, además de a prevenir roturas, goteos y fugas, a un óptimo funcionamiento de las instalaciones.

- Mecanismos de doble descarga para inodoros.



La simple sustitución del tradicional mecanismo de descarga por otro que disponga de doble pulsador permite ahorrar hasta un 60% del agua consumida. El usuario puede escoger el volumen de descarga en función del uso realizado.

- Cabezales de ducha ahorradores.

Los sistemas de ducha eficientes (ya sean fijos o de tipo teléfono), reducen el caudal de salida a unos 10 litros por minuto, mientras que el consumo de una ducha tradicional es de 20 litros/minuto aproximadamente. Estos dispositivos disponen de mecanismos que evitan que el usuario perciba la disminución de caudal. La eficiencia de estos dispositivos está vinculada al conocimiento y al empleo de esta medida por los usuarios.

- ♻ Las aguas grises, procedentes de aseos, duchas y desagües de cocinas, son susceptibles de ser reutilizadas para el llenado de las cisternas de los váteres.
- ♻ Otros mecanismos que conseguirían un ahorro de agua son los reductores de presión en la red principal.

Por ejemplo: el caudal que fluye de los aparatos sanitarios depende directamente de la presión en la red. En función de diferentes presiones los caudales de un mismo aparato sanitario serían:

	6 bar	3 bar	1 bar
Caudal	25 l/min	17 l/min	12 l/min



*Si dispones de una presi3n alta puedes rebajarla hasta los 3/3.5 bar.
Reducir3s el consumo sin perjudicar el confort de los clientes.*

- Otros dispositivos ahorradores son los reductores de caudal en grifos. Son dispositivos que se pueden incorporar en las tuber3as de los lavabos, as3 como en las de las duchas de los vestuarios, para impedir que el consumo de agua exceda el consumo eficiente (normalmente 8/10 litros por minuto). Si la instalaci3n dispone de una baja presi3n, la calidad del servicio se puede ver perjudicada.
- Para que los elementos de fontaner3a puedan ser considerados como eficientes en el consumo de agua, las mejores tecnolog3as disponibles son:

Tipo de instalaci3n	Consumo eficiente	MTD
Grifos	Caudal entre 6 y 8 l/min	Sistema de apertura en fr3o Apertura escalonada
Grifos p3blicos	Temporizador con caudal inferior a 8 l/min	Grifo electr3nico con caudal regulado a 6 l/min
Duchas	Temporizador y rociador economizador Caudal m3ximo 10l/min	Temporizador con posibilidad de paro voluntario y rociador economizador. Caudal m3ximo 10 l/min
Inodoros	Cisterna simple con interruptor de descarga.	Cisterna con doble tecla de descarga. Vol m3ximo de descarga 3 3 6 l.

Urinarios	Temporizador Descarga máxima de 1l.	Célula óptico-electrónica individual para cada urinario (descarga máxima con prelavado 1l)
-----------	--	--

b) Zona de cocinas en hospitalización y en restaurantes y cafeterías

✎ Para las cocinas de los bares y restaurantes son aconsejables por su eficiencia, los grifos accionados por pedal.



✎ En las cocinas es recomendable utilizar los electrodomésticos más eficientes que haya en el mercado, ya que al tener un uso intenso durante gran cantidad de horas al día, cualquier mínima mejora repercutirá en una importante reducción de consumo.

- Lavavajillas o tren de lavado, hay que fijarse en el volumen de agua necesaria por ciclo de limpieza y en la cantidad de servicios. Según la etiqueta ecológica europea por la que certifican los criterios ecológicos de estos aparatos, un lavavajillas eficiente de 10 cubiertos no debería consumir más de 15 litros de agua por ciclo.



Realizar un lavado manual frente al uso de un lavavajillas puede suponer un gasto innecesario (unos 25 litros si se cierra el grifo mientras se friega).

- Las cafeteras que disponen de un sistema de recirculación de agua denominado erogación continua, ahorran unos 100 ml de agua por café servido.



En las cafeteras tradicionales “de ducha” para preparar una taza de café es preciso consumir un volumen de agua equivalente a tres tazas

- Las máquinas productoras de hielo pueden ser grandes consumidoras de agua si no tienen un correcto sistema de refrigeraci3n, el consumo excesivo no proviene del agua destinada al propio cubito de hielo, sino a la forma en la que se enfría el agua que los produce. Es frecuente encontrar en el mercado máquinas de hielo que disponen de un circuito abierto de agua para realizar la refrigeraci3n. Esto conlleva la pérdida de grandes cantidades de agua por el desagüe, sobre todo si tenemos en cuenta que este tipo de máquinas trabaja incluso cuando no hay actividad.

- ✎ Las cocinas deben disponer de separadores de grasas antes de conectarse a las redes de saneamiento, para disminuir el aporte de estas a las estaciones depuradoras de aguas residuales.
- ✎ Poner a disposici3n del personal la informaci3n sobre los objetivos de ahorro en el uso del agua y los resultados alcanzados.

c) **Actividades de limpieza y lavandería**

- ✎ Las operaciones de limpieza son actividades muy importantes en el mantenimiento y en las que se invierten gran cantidad de horas al día. Aunque es un punto de gran consumo de agua, es fácil actuar sobre ellos y obtener resultados positivos. Aquí también es recomendable utilizar las máquinas de limpieza más eficientes que haya en el mercado.
 - Las máquinas hidro-limpiadoras realizan eficazmente la limpieza con un ahorro de hasta un 90% de agua, además de tiempo, energía y detergente. Una máquina barredora-fregadora, tiene unos cepillos giratorios y un sistema de fregado, donde el movimiento de los cepillos acompañado del aporte de agua va limpiando la superficie a la par que se recoge el agua sucia generada en un depósito adicional.



La opci3n de realizar las limpiezas manualmente supone un elevado consumo de agua frente al uso de máquin



Utiliza productos de limpieza que no sean agresivos con el medio ambiente y detergentes sin fosfato ni productos corrosivos. Emplear las cantidades recomendadas por los fabricantes.

En las **lavanderías** también es recomendable utilizar las lavadoras más eficientes que haya en el mercado, ya que al tener un uso muy intenso, cualquier mínima mejora repercutirá en una importante reducción del consumo.

- Según la etiqueta ecológica europea una lavadora eficiente no debería consumir más de 15 litros de agua por kilogramo de ropa en el ciclo normal de algodón a 60° C. Los sistemas que incluye una lavadora para conseguir un uso eficiente de agua pueden ser de tipo mecánico (filtros, válvulas, etc.)o basados en sistemas electrónicos que optimizan el lavado.
- Las lavadoras eficientes suelen disponer de los siguientes sistemas:
 - Sistemas mecánicos: válvulas anti-retorno que evitan que el agua y los detergentes se pierdan por el desagüe, sistemas de corte del suministro de agua en el caso de detección de fugas, filtros de retención de objetos que evitan la obstrucción del desagüe.
 - Sistemas electrónicos: sistemas electrónicos de pre-remojo en vez de prelavado (efecto ducha). Sensores de turbiedad, que miden el grado de suciedad del agua cada cierto tiempo (en algunos casos, inferior a los 10 segundos) y determinan la temperatura, cantidad de agua y tiempo de lavado para conseguir un resultado óptimo con el menor consumo de recursos. Sistemas de detección del peso de la ropa introducida, programas

específicos para cada tipo de ropa, suciedad, etc., que el usuario debe seleccionar.

- ✉ Mantener reuniones y charlas con el personal de lavandería para aplicar buenas prácticas a la hora de realizar sus actividades, ya que como parte destacada del consumo de agua en el centro, es muy importante que reciban información específica para que de esta manera se involucren más y participen responsablemente en la gestión del agua.

d) Zona de máquinas: climatización y calderas

- ✉ En el caso de que se vaya a instalar un aparato de **aire acondicionado** es aconsejable un producto que enfríe el ambiente utilizando aire para condensar y no agua.

- ✉ Otro ahorro potencial se puede obtener en **el calentamiento del agua**. En estas grandes instalaciones, es recomendable ajustar **la caldera** de modo que en los puntos de suministro no se superen los 60 grados centígrados. Si la temperatura es superior, el usuario deberá utilizar agua fría para enfriar el agua. El calor que desprenden los lavavajillas, hornos, ventiladores, aparatos de cocina y refrigeradores se puede utilizar para calentar agua. Para ello es necesario instalar un intercambiador de calor, que no solo supone un ahorro económico, sino que además ayuda a proteger el medioambiente.

- ✉ Para reducir el consumo de agua en las calderas se debe:

- Aislar las tuberías de distribución y los elementos de almacenamiento de agua caliente.
- Comprobar y reparar todas las fugas lo más pronto posible.
- Instalar un sistema de recirculación de los condensados.

Estas medidas permiten al mismo tiempo un ahorro energético.

e) Zona de jardines

En esta zona se incluye los jardines y parques que rodean a los centros sanitarios. Dependiendo del emplazamiento y del tipo de centro los jardines suelen variar mucho, generalmente los centros ubicados en zonas m1s urbanas no disponen de jardines o bien son muy peque1os.

Los aspectos en los que hay que incidir para conseguir unas zonas ajardinadas agradables y que tengan unas m1nimas necesidades de riego son, en primer lugar, el dise1o del jard1n, principalmente la superficie abarcada, luego hay que tener en cuenta el tipo de suelo, para saber cuales son las especies m1s id3neas y su comportamiento ante el riego, tambi3n es importante definir que superficie se cubrir1 con c3sped o tapizantes y como se planificar1 el riego y su mantenimiento.

De todas maneras y como ya se ha dicho anteriormente en las otras zonas, es primordial para conseguir un control del consumo de agua en los jardines, disponer de contadores de agua independientes del resto de sectores. Adem1s el personal responsable del mantenimiento de los jardines ha de recibir la formaci3n suficiente y espec1fica, tanto desde el punto de vista t3cnico como medioambiental, para efectuar una correcta gesti3n del agua que ellos emplean.

✓ Respecto a las medidas de ahorro y MTD

- ✎ La instalaci3n de contadores espec1ficos para el riego, supone tener informaci3n continuada del volumen utilizado por meses, lo que permite conocer como es el consumo en las temporadas de m1s requerimiento h1drico y a partir de all1 introducir mejoras como el dise1o del jard1n en funci3n de la superficie regada, las plantas utilizadas, etc.
- ✎ Un buen dise1o del jard1n asegurar1 que las diferentes t3cnicas de ahorro de agua est3n bien coordinadas y resulten eficaces, para ello es importante identificar las zonas m1s h1medas y las m1s secas, las

más soleadas o las más umbrosas, qué espacios se encuentran más expuestos al viento y cuáles están más resguardados.

- ✂ Las zonas más soleadas (sol de mediodía y tarde) son las más idóneas para las plantas que toleran la luz, ya que resisten mejor la sequedad.
- ✂ Disponer barreras vegetales que sirvan de cortavientos o colocar árboles que proporcionen sombra en los puntos más soleados, disminuye las pérdidas por evapotranspiración.
- ✂ Elegir las especies vegetales que se adapten mejor a los condiciones del suelo (pH, textura, tipo de drenaje...). Las plantas autóctonas son evidentemente las mejores adaptadas al lugar, además la cantidad de riego que necesitan disminuirá notablemente, ya que su ciclo de crecimiento se regula según las características meteorológicas de cada época del año.
- ✂ Las características del suelo condicionarán las especies de plantas que resultan viables y también influirán en el consumo de agua. En los suelos arcillosos (contienen más de un 55% de arcillas) el agua penetra con dificultad y tiende a extenderse en superficie, produciendo encharcamientos y escorrentías. Por el contrario, en los arenosos (con más del 85% de arenas) el agua penetra muy fácilmente y se pierde en el subsuelo. Si el suelo del terreno que deseamos ajardinar no posee una mínima calidad, es conveniente mejorarlos. Un suelo con menos del 25 % de arcilla y proporciones parecidas de arcilla y limo, mejoran la capacidad del suelo para absorber y almacenar el agua que estará disponible para las plantas.
- ✂ Limitar la extensión del jardín es una forma segura de reducir el consumo de agua de forma invariable, sobre todo de las zonas con césped.



Normalmente, más de dos terceras partes del agua total consumida en el riego del césped se dedican a su mantenimiento.

- Las plantas tapizantes son un buen recurso para colocar en zonas donde no se pisa mucho. Son ideales para zonas con pendiente, entre losas en caminos, entre grietas de muros, bajo los árboles o en alfombras verdes decorativas.



Las tapizantes con sus raíces fijan mejor el suelo y aprovechan mejor el agua; requieren muy pocos cuidados y proporcionan bonitos efectos visuales.

- El uso de recubrimientos de suelo, son una buena opción para cubrir superficies ya que reduce las pérdidas de agua por evaporación y ahorra tiempo en mantenimiento al disminuir notablemente el crecimiento de malas hierbas. Estos recubrimientos se llaman “acolchados” y se realizan con materiales como piedras, gravas, cortezas de árbol, etc.
- Disponer de un sistema de riego y hacerlo por goteo con reguladores de agua, temporizadores y reguladores de presión, disminuye la cantidad de agua usada.



Un riego eficiente es diferenciar en el jardín zonas de riego elevado, de riego moderado y de bajo consumo, distribuyendo las especies y diseñando los sistemas de riego de forma que el agua pueda ser suministrada independientemente a cada zona. Así cada grupo de especies podrá recibir la cantidad de agua que necesita.

- Los sistemas de riego más empleados en la jardinería de bajo consumo de agua son por Aspersión y Localización (Goteo o Microaspersión). Estos sistemas son más eficientes si están acoplados a un programador, que permite aportar a las plantas la cantidad exacta deseada, en los días y horas fijadas.
- Un adecuado mantenimiento es fundamental para conseguir eficiencia en el consumo de agua. Es importante:
 - Evitar riegos innecesarios en épocas de mayor pluviosidad.
 - Comprobar periódicamente el buen funcionamiento del riego para detectar fugas.

- No segar el c3esped muy corto, ya que favorece la perdida de agua por evaporaci3n.



Una siega alta y poco frecuente favorece el endurecimiento del c3esped, d3andole mayor resistencia a plagas, enfermedades y sequias.



8.2.5. GUÍA PRÁCTICA DE AHORRO.

SECTOR POLÍGONOS INDUSTRIALES

SECTOR POLÍGONOS INDUSTRIALES

INTRODUCCIÓN

Los polígonos industriales pueden definirse como sistemas de empresas que se localizan conjuntamente y comparten una serie de infraestructuras y servicios. Las actividades que desarrollan las empresas del polígono pueden o no estar relacionadas entre sí. En funci3n de su estado de construcci3n puede estar en desarrollo, en ejecuci3n o en estado consolidado.

Mayoritariamente los polígonos industriales est3n ubicados en un espacio urbano consolidado de uso industrial, especialmente desarrollado para la instalaci3n de actividades econ3micas variadas. Estas zonas est3n planificadas y delimitadas con sus espacios dotacionales seg3n los requisitos establecidos en las normas urbanísticas del municipio donde se emplazan.

En estos polígonos se ubican, generalmente, empresas pertenecientes al sector secundario y/o terciario, mayoritariamente representado por fábricas o industrias. Por otra parte, tambi3n existen otro tipo de áreas empresariales como las que est3n ocupadas por grandes superficies comerciales, centros de ocio, o Parques Científico–Tecnol3gicos. Estos últimos, son proyectos que fomentan la innovaci3n en las empresas y organizaciones usuarias del Parque.

En las Illes Balears se han desarrollado hasta el momento los siguientes polígonos industriales, de los cuales algunos ya est3n consolidados y otros est3n en crecimiento.

Mallorca:

- ✓ Polígono Industrial de Binissalem en Binissalem
- ✓ Polígono Industrial Cas Binissalamer en Bunyola
- ✓ Polígono Industrial Son Bugadelles en Calvià
- ✓ Polígono Industrial de Capdepera en Capdepera
- ✓ Polígono Industrial Parc de Europa en Inca
- ✓ Polígono Industrial de Manacor en Manacor

- ✓ Polígono Industrial de Marratxí en Marratxí
- ✓ Polígono Industrial Can Valero en Palma de Mallorca.
- ✓ Polígono Industrial del Empresario Josep Roig en Palma de Mallorca
- ✓ Polígono Industrial Son Castelló en Palma de Mallorca
- ✓ Polígono Industrial Son Rossinyol en Palma de Mallorca
- ✓ Polígono Industrial Can Picafort en Santa Margalida
- ✓ Polígono Industrial de Santa María del Camí en Santa María del Camí,
Polígono Industrial de Sineu en Sineu
- ✓ Polígono Industrial de Son Servera en Son Servera

Centro de Ocio

- ✓ Festival Park Mallorca en Marratxí

Parques Científico–Tecnológicos

- ✓ Parc Balear d'Inovació Tecnològica (Parc BIT), en Inca

Menorca:

- ✓ Polígono Industrial Alaior en Alaior
- ✓ Polígono Industrial des Castell en Es Castell
- ✓ Polígono Industrial de Ciutadella en Ciutadella de Menorca
- ✓ Polígono Industrial Llinarix, en Es Mercadal
- ✓ Polígono Industrial de Ferreries en Ferreries
- ✓ Polígono Industrial de Sant Lluís en Sant Lluís
- ✓ Polígono Industrial Poima en Mahón

Ibiza y Formentera:

- ✓ Polígono Industrial Aeropuerto de Ibiza
- ✓ Polígono Industrial Can Buff
- ✓ Polígono Industrial Can Negre
- ✓ Polígono Industrial de Montecristo en Sant Antoni
- ✓ Polígono Industrial Sant Francesc de Formentera



La superficie ocupada por estos pol3gonos y la cantidad de empresas emplazadas es muy variable y depende de la importancia geoestrat3gica y econ3mica del municipio. Por ejemplo en Palma de Mallorca, el Polígono de Son Castell3 tiene aproximadamente 1100 empresas instaladas y una extensi3n de 230 ha y el Polígono de Ca'n Valero tiene aproximadamente 400 empresas y una extensi3n de 60 ha. En ellos est3n presentes una gran variedad de empresas de servicios y comerciales, as3 como Organismos P3blicos. En Son Castell3, podr3amos citar empresas como Sol Meli3, Iberostar, Viajes Iberia, TUI Espa3a o Futura, entre otras y en Ca'n Valero el INEM, la Central de Bomberos de Palma de Mallorca, Consellerias del Govern Balear y diversas empresas de servicios.



DINÁMICA DEL USO DEL AGUA EN EL SECTOR

Polígonos industriales en proyecto y en funcionamiento

El agua es un recurso necesario en cualquier tipo de industria que debe ser gestionado de manera eficiente.

Para el correcto funcionamiento de un polígono industrial es necesaria la planificación de las infraestructuras y servicios comunes a las industrias que se implantarán de forma autónoma, y de las infraestructuras y servicios que posee cada municipio o localidad. Por lo que es importante prever la conexión al sistema de redes existentes en la población y los sistemas de abastecimiento, saneamiento y depuración de aguas propias del polígono.

En los polígonos industriales, como una figura a considerar en cualquier proceso de urbanización territorial, se deben tener en cuenta los impactos ambientales que generan y los recursos que necesitan. Por ello, desde el punto de vista medioambiental, los polígonos industriales deben sufrir una adaptación en todos sus procesos para minimizar los impactos ambientales que ocasionen, introduciendo normas de gestión y buenas prácticas ambientales específicas en los polígonos ya construidos y planificación de procesos sostenibles para los de nueva creación.

En el diseño de un nuevo polígono se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Respecto a la instalación y mantenimiento de la red de abastecimiento de agua potable:

- ✓ Es imprescindible conocer y mantener la instalación de la red para evitar fugas de agua en las conexiones. Para ello, hay que elaborar un plan de mantenimiento que verifique periódicamente toda la red de abastecimiento de agua, además de un sistema de detección de fugas.

- ✓ Establecer unas normas para la implantaci3n de empresas en los pol3gonos que promuevan la minimizaci3n del uso del agua, con tecnolog3as de eficiencia y reutilizaci3n antes del vertido a la red de saneamiento.
- ✓ Establecer un sistema de recogida y almacenamiento de aguas pluviales, tanto en el pol3gono como en cada una de las empresas all3 instaladas, para as3, tener reservas propias y utilizar menos agua de la red con el consiguiente ahorro econ3mico.

2. Respecto a la red de alcantarillado, depuraci3n y vertido.

- ✓ La red de saneamiento puede estar proyectada bien de forma unitaria, bien de forma separativa. Sin embargo desde el punto de vista medioambiental es m3s ventajosa la red separativa ya que al separar la red de pluviales de la de alcantarillado facilita la reutilizaci3n del agua de pluviales y reduce el dimensionado de la depuradora, ya que el volumen de agua que llega es menor.
- ✓ Colocar arquetas separadoras de grasas, antes de la conexi3n a la red.

En los pol3gonos en funcionamiento, ya est3n consolidados o en desarrollo, se pueden introducir una serie de medidas que permitir3n reducir el consumo de agua y hacer m3s eficientes los servicios de abastecimiento y saneamiento.

Las acciones a tener en cuenta ser3an:

- ✓ Elaborar un plan de acci3n municipal o por la propia entidad gestora del pol3gono para reducir el gasto de agua, que recoja medidas como las siguientes:
 - ✎ Elaborar un plano actualizado de la red de agua potable instalada as3 como de alcantarillado, para facilitar el

manteniendo de las mismas y realizar revisiones peri3dicas que no excedan de los 2 a1os.

- ✚ Identificar todos los puntos de consumo y de vertido de agua del pol3gono y analizar la cantidad y calidad a fin de que permita conocer la evoluci3n de las necesidades e impactos que produce el pol3gono.
- ✚ Implantar sistemas de redes de alcantarillado separativas (pluviales, negras y de proceso) que permitan reciclar el agua residual y aprovecharla para usos que no precisan de elevada calidad del agua.
- ✚ Realizar un seguimiento y control del consumo a trav3s de la instalaci3n de contadores por sectores o bien por empresas instaladas, que permita identificar los puntos de mayor consumo debido a un consumo irresponsable, una fuga en la red, o una distribuci3n de agua incorrecta.
- ✚ Realizar campa1as de concienciaci3n para el uso eficiente del agua, dirigidas a los directivos de las empresas.
- ✚ Instalar sistemas de depuraci3n y reutilizaci3n de aguas pluviales en las empresas.
- ✚ Aplicar sistemas de optimizaci3n del consumo en las empresas.
- ✚ Escalonar los vertidos punta para no sobrecargar las instalaciones de la depuradora.

Actividades de mayor consumo:

El consumo de agua en un pol3gono industrial es un factor importante, ya que el volumen suele ser bastante alto y depende del tipo de actividades que realicen cada una de las empresas instaladas y de la gesti3n global del servicio de abastecimiento y saneamiento del que disponga el equipamiento industrial.

En los apartados anteriores hemos mencionado una serie de medidas que se podr3an aplicar para mejorar la eficiencia en el consumo de agua sobre el conjunto de la unidad industrial.

A partir de aqu3, se propondr3an medidas para aplicar directamente en las empresas, ya que representan la unidad funcional del pol3gono, y permitan la optimizaci3n del consumo de agua. Este tipo de medidas conllevar3n una mejora tanto desde el punto de vista ambiental como econ3mico.

Cabe se3alar que, en general, en las diferentes empresas se podr3an implantar medidas de ahorro de bajo coste, de manera que sin necesidad de modificar sustancialmente los servicios que prestan o los procesos productivos que realizan, consigan h3bitos sostenibles de consumo de agua.

Hay que tener en cuenta que estas medidas han de ser estudiadas desde la perspectiva de coste asumible a corto y medio plazo. Para ello se proponen como referencia las mejores tecnolog3as disponibles, y las pr3cticas de consumo m3s sostenibles.



Medidas de ahorro de agua y buenas prácticas a aplicar:

✎ Definir los puntos de mayor consumo de agua ya que es fundamental para detectar los puntos susceptibles de mejor. Al existir un control sectorizado del consumo de agua es más fácil detectar las desviaciones que se presentan, conociendo más particularmente en que aspectos se ha de incidir para poder aplicar las mejoras que permitan una mayor eficiencia. Para ello:

- ✓ Sectorizar el agua por zonas de mayor consumo.
- ✓ Instalar contadores para diferenciar los consumos parciales y así controlar consumos específicos y detectar fugas.
- ✓ La instalación de contadores de agua por zonas permite identificar las zonas o equipos de mayor consumo e implantar medidas correctoras ante los excesos.

✎ Resulta de gran repercusión realizar campañas de concienciación entre los trabajadores sobre la trascendencia de administrar eficientemente el agua por su beneficio tanto medioambiental como económico, sobre todo si se dan a conocer las medidas de mejora que se han introducido, como por ejemplo que existen o se han colocado elementos de medición del agua consumida por sectores. Para ello se podrían realizar folletos informativos o carteles con consejos de ahorro o bien aprovechar las reuniones de trabajo para comunicar las medidas adoptadas.

✎ Concienciar tanto al personal como a los usuarios de la necesidad de prevenir el gasto inadecuado del agua realizando buenas prácticas de uso de manera rutinaria, como cerrar correctamente los grifos, avisar en caso de detectar que alguno empieza a gotear, etc.



En las instalaciones sanitarias se aconseja:

- Colocar de **grifos monomando** con temporizador en los ba1os o cocinas elimina la posibilidad de dejar grifos abiertos.



El grifo con monomando es un grifo mezclador en el que la apertura, cierre y mezcla del agua se efectúa mediante una sola palanca. Puede disponer de limitador de caudal (ahorro del agua) y regulador del campo de temperatura (ahorro energ3tico)



- Los grifos que viertan flujos con apenas un cuarto de giro pueden controlarse instalando estranguladores de flujo en los propios grifos o en las tuberías de suministro.

- Instalaci3n de **reductores de caudal, atomizadores y/o difusores** en las duchas y lavabos, garantizan un menor consumo de agua.



Los reductores de caudal se pueden incorporar en las tuberías de los lavabos o duchas para impedir que el consumo de agua exceda un consumo fijado (normalmente 8 litros/minuto contra 15 litros/minuto para un grifo y 10 litros/minuto contra 20 litros/minuto para una ducha).



Tambi3n se pueden enroscar en los ca1os de los grifos, aireadores tipo hembra o tipo macho para incorporar aire al chorro de agua y as3 reducir el consumo de agua hasta un 40-50% del inicial sin ning3n perjuicio para el usuario.



- Controlar regularmente la red de reparto de agua para detectar la posibilidad de fuga en las secciones subterráneas. Las fugas en las tuberías subterráneas se pueden verificar mediante los medidores de caudal de agua ya que, por ejemplo, durante los periodos en los que no se utiliza agua o se usa menos y se verifica consumo, lo que

indicaría la existencia de una fuga, que habría de ser solucionada rápidamente.

✚ En los urinarios pueden instalarse controladores de flujo electrónicos que incorporen detectores de presencia (infrarrojos o similares) para activar los ciclos de flujos. Los depósitos de los WC deben ser de baja capacidad. En caso de renovación de las instalaciones se podrían colocar cisternas de menor volumen. Esto reducirá considerablemente los consumos de agua en los baños. Los sanitarios tradicionales gastan hasta 9 litros de agua por descarga.



Existen sanitarios de bajo consumo que emplean seis litros y disponen de un dispositivo de retención de vaciado.



Se puede reducir caudal de las cisternas sin necesidad de cambiarlas, mediante unas bolsas plásticas rellenables de 1.5 litros, que reducen un 15% el consumo respecto a una tradicional.

✚ En las **duchas, aseos y baños**, es conveniente revisar las instalaciones periódicamente para asegurar un buen funcionamiento de éstos, a la vez que incorporar medidas que reduzcan el consumo de agua, como:

➤ **Instalación sanitaria**

Elige e instala elementos de fontanería eficientes. Existe una serie de dispositivos ahorradores de agua que se pueden adaptar a los elementos ya existentes de una forma sencilla. Sus precios son bajos y permiten, en cambio, un importante ahorro del consumo de agua.



Aireadores/pertizadores para los grifos de lavabos y cocina que incorporan aire al chorro de agua reducen el volumen de agua sin disminuir la calidad de servicio. La reducción de consumo de agua en los grifos puede alcanzar un 40%.



El mantenimiento preventivo de gomas, grifos, juntas, etc. contribuye, además de a prevenir roturas, goteos y fugas, a un óptimo funcionamiento de las instalaciones.

- Mecanismos de doble descarga para inodoros.



La simple sustitución del tradicional mecanismo de descarga por otro que disponga de doble pulsador permite ahorrar hasta un 60% del agua consumida. El usuario puede escoger el volumen de descarga en función del uso realizado.

- Cabezales de ducha ahorradores.

Los sistemas de ducha eficientes (ya sean fijos o de tipo teléfono), reducen el caudal de salida a unos 10 litros por minuto, mientras que el consumo de una ducha tradicional es de 20 litros/minuto aproximadamente. Estos dispositivos disponen de mecanismos que evitan que el usuario perciba la disminución de caudal. La eficiencia de estos dispositivos está vinculada al conocimiento y al empleo de esta medida por los usuarios.

- ♻ Las aguas grises, procedentes de aseos, duchas y desagües de cocinas, son susceptibles de ser reutilizadas para el llenado de las cisternas de los váteres.
- ♻ Otros mecanismos que conseguirían un ahorro de agua son los reductores de presión en la red principal.

Por ejemplo: el caudal que fluye de los aparatos sanitarios depende directamente de la presión en la red. En función de diferentes presiones los caudales de un mismo aparato sanitario serían:

	6 bar	3 bar	1 bar
Caudal	25 l/min	17 l/min	12 l/min



*Si dispones de una presi3n alta puedes rebajarla hasta los 3/3.5 bar.
Reducir3s el consumo sin perjudicar el confort de los clientes.*

- ✎ Otros dispositivos ahorradores son los reductores de caudal en grifos. Son dispositivos que se pueden incorporar en las tuber3as de los lavabos, as3 como en las de las duchas de los vestuarios, para impedir que el consumo de agua exceda el consumo eficiente (normalmente 8/10 litros por minuto). Si la instalaci3n dispone de una baja presi3n, la calidad del servicio se puede ver perjudicada.

- ✎ Para que los elementos de fontaner3a puedan ser considerados como eficientes en el consumo de agua, las mejores tecnolog3as disponibles son:

Tipo de instalaci3n	Consumo eficiente	MTD
Grifos	Caudal entre 6 y 8 l/min	Sistema de apertura en fr3o Apertura escalonada
Grifos p3blicos	Temporizador con caudal inferior a 8 l/min	Grifo electr3nico con caudal regulado a 6 l/min
Duchas	Temporizador y rociador economizador Caudal m3ximo 10l/min	Temporizador con posibilidad de paro voluntario y rociador economizador. Caudal m3ximo 10 l/min
Inodoros	Cisterna simple con interruptor de descarga.	Cisterna con doble tecla de descarga. Vol m3ximo de descarga 3 3 6 l.

En restaurantes y cafeterías es conveniente:



- ✎ Para las cocinas de los bares y restaurantes son aconsejables por su eficiencia, los grifos accionados por pedal.
- ✎ En las cocinas es recomendable utilizar los electrodomésticos más eficientes que haya en el mercado, ya que al tener un uso intenso durante gran cantidad de horas al día, cualquier mínima mejora repercutirá en una importante reducción de consumo.

- Lavavajillas o tren de lavado, hay que fijarse en el volumen de agua necesaria por ciclo de limpieza y en la cantidad de servicios. Según la etiqueta ecológica europea por la que certifican los criterios ecológicos de estos aparatos, un lavavajillas eficiente de 10 cubiertos no debería consumir más de 15 litros de agua por ciclo.



Realizar un lavado manual frente al uso de un lavavajillas puede suponer un gasto innecesario (unos 25 litros si se cierra el grifo mientras se friega).

- Las cafeteras que disponen de un sistema de recirculación de agua denominado erogación continua, ahorran unos 100 ml de agua por café servido.



En las cafeteras tradicionales “de ducha” para preparar una taza de café es preciso consumir un volumen de agua equivalente a tres tazas

- Las máquinas productoras de hielo pueden ser grandes consumidoras de agua si no tienen un correcto sistema de refrigeración, el consumo excesivo no proviene del agua destinada al propio cubito de hielo, sino a la forma en la que se enfría el agua que los produce. Es frecuente encontrar en el mercado máquinas de hielo que disponen de un circuito abierto de agua para realizar la refrigeración. Esto conlleva la pérdida de grandes cantidades de agua por el desagüe, sobre todo si

tenemos en cuenta que este tipo de m1quinas trabaja incluso cuando no hay actividad.

-  Las cocinas deben disponer de separadores de grasas antes de conectarse a las redes de saneamiento, para disminuir el aporte de estas a las estaciones depuradoras de aguas residuales.
-  Poner a disposici3n del personal la informaci3n sobre los objetivos de ahorro en el uso del agua y los resultados alcanzados.

En las actividades de limpieza o en las lavanderías se aconseja:

-  Las **operaciones de limpieza** son actividades muy importantes en el mantenimiento y en las que se invierten gran cantidad de horas al día. Aunque es un punto de gran consumo de agua, es fácil actuar sobre ellos y obtener resultados positivos. Aquí también es recomendable utilizar las m1quinas de limpieza más eficientes que haya en el mercado.
 - Las m1quinas hidro-limpiadoras realizan eficazmente la limpieza con un ahorro de hasta un 90% de agua, adem1s de tiempo, energía y detergente. Una m1quina barredora-fregadora, tiene unos cepillos giratorios y un sistema de fregado, donde el movimiento de los cepillos acompa1ado del aporte de agua va limpiando la superficie a la par que se recoge el agua sucia generada en un dep3sito adicional.



La opci3n de realizar las limpiezas manualmente supone un elevado consumo de agua frente al uso de m1quinas limpiadoras.



Utiliza productos de limpieza que no sean agresivos con el medio ambiente y detergentes sin fosfato ni productos corrosivos. Emplear las cantidades recomendadas por los fabricantes.

-  En las **lavanderías** también es recomendable utilizar las lavadoras más eficientes que haya en el mercado, ya que al tener un uso muy

intenso, cualquier m3nima mejora repercutir3 en una importante reducci3n del consumo.

- Seg3n la etiqueta ecol3gica europea una lavadora eficiente no deber3a consumir m3s de 15 litros de agua por kilogramo de ropa en el ciclo normal de algod3n a 60° C. Los sistemas que incluye una lavadora para conseguir un uso eficiente de agua pueden ser de tipo mec3nico (filtros, v3lvulas, etc.)o basados en sistemas electr3nicos que optimizan el lavado.
- Las lavadoras eficientes suelen disponer de los siguientes sistemas:
 - Sistemas mec3nicos: v3lvulas anti-retorno que evitan que el agua y los detergentes se pierdan por el desag3e, sistemas de corte del suministro de agua en el caso de detecci3n de fugas, filtros de retenci3n de objetos que evitan la obstrucci3n del desag3e.
 - Sistemas electr3nicos: sistemas electr3nicos de pre-remojo en vez de prelavado (efecto ducha). Sensores de turbiedad, que miden el grado de suciedad del agua cada cierto tiempo (en algunos casos, inferior a los 10 segundos) y determinan la temperatura, cantidad de agua y tiempo de lavado para conseguir un resultado 3ptimo con el menor consumo de recursos. Sistemas de detecci3n del peso de la ropa introducida, programas espec3ficos para cada tipo de ropa, suciedad, etc., que el usuario debe seleccionar.

 Mantener reuniones y charlas con el personal de lavander3a para aplicar buenas pr3cticas a la hora de realizar sus actividades, ya que como parte destacada del consumo de agua en el centro, es muy importante que reciban informaci3n espec3fica para que de esta manera se involucren m3s y participen responsablemente en la gesti3n del agua.

Climatización y calderas

- ✉ En el caso de que se vaya a instalar un aparato de **aire acondicionado** es aconsejable un producto que enfríe el ambiente utilizando aire para condensar y no agua.

- ✉ Otro ahorro potencial se puede obtener en **el calentamiento del agua**. En estas grandes instalaciones, es recomendable ajustar la caldera de modo que en los puntos de suministro no se superen los 60 grados centígrados. Si la temperatura es superior, el usuario deberá utilizar agua fría para enfriar el agua. El calor que desprenden los lavavajillas, hornos, ventiladores, aparatos de cocina y refrigeradores se puede utilizar para calentar agua. Para ello es necesario instalar un intercambiador de calor, que no solo supone un ahorro económico, sino que además ayuda a proteger el medioambiente.

- ✉ Para reducir el consumo de agua en las calderas se debe:
 - Aislar las tuberías de distribución y los elementos de almacenamiento de agua caliente.
 - Comprobar y reparar todas las fugas lo más pronto posible.
 - Instalar un sistema de recirculación de los condensados.

Jardines

Generalmente las zonas ajardinadas o zonas verdes de los polígonos, forman parte de la urbanización y en muy raras ocasiones las naves donde se emplazan las empresa dispones de áreas ajardinadas.

Para conseguir un ahorro de agua en el mantenimiento de las zonas verdes o zonas ajardinadas de los polígonos se recomienda:

- ✉ La instalación de contadores específicos para el riego, supone tener información continuada del volumen utilizado por meses, lo que

permite conocer como es el consumo en las temporadas de más requerimiento hídrico y a partir de allí introducir mejoras como el diseño del jardín en función de la superficie regada, las plantas utilizadas, etc.

- ✉ Un buen diseño del jardín asegurará que las diferentes técnicas de ahorro de agua estén bien coordinadas y resulten eficaces, para ello es importante identificar las zonas más húmedas y las más secas, las más soleadas o las más umbrosas, qué espacios se encuentran más expuestos al viento y cuáles están más resguardados.
- ✉ Las zonas más soleadas (sol de mediodía y tarde) son las más idóneas para las plantas que toleran la luz, ya que resisten mejor la sequedad.
- ✉ Disponer barreras vegetales que sirvan de cortavientos o colocar árboles que proporcionen sombra en los puntos más soleados, disminuye las pérdidas por evapotranspiración.
- ✉ Elegir las especies vegetales que se adapten mejor a los condiciones del suelo (pH, textura, tipo de drenaje...). Las plantas autóctonas son evidentemente las mejores adaptadas al lugar, además la cantidad de riego que necesitan disminuirá notablemente, ya que su ciclo de crecimiento se regula según las características meteorológicas de cada época del año.
- ✉ Limitar la extensión de del jardín, sobre todo de las zonas con césped, es una forma segura de reducir el consumo de agua de forma invariable.



Normalmente, más de dos terceras partes del agua total consumida en el riego del césped se dedican a su mantenimiento.

- ✉ Las plantas tapizantes son un buen recurso para colocar en zonas donde no se pisa mucho. Son ideales para zonas con pendiente, entre losas en caminos, entre grietas de muros, bajo los árboles o en alfombras verdes decorativas.



Las tapizantes con sus raíces fijan mejor el suelo y aprovechan mejor el agua; requieren muy pocos cuidados y proporcionan bonitos efectos visuales.

- ❏ El uso de recubrimientos de suelo, son una buena opción para cubrir superficies ya que reduce las pérdidas de agua por evaporación y ahorra tiempo en mantenimiento al disminuir notablemente el crecimiento de malas hierbas. Estos recubrimientos se llaman “acolchados” y se realizan con materiales como piedras, gravas, cortezas de árbol, etc.
- ❏ Disponer de un sistema de riego por goteo con reguladores de agua, temporizadores y reguladores de presión, disminuye la cantidad de agua usada.



Un riego eficiente es diferenciar en el jardín zonas de riego elevado, de riego moderado y de bajo consumo, distribuyendo las especies y diseñando los sistemas de riego de forma que el agua pueda ser suministrada independientemente a cada zona. Así cada grupo de especies podrá recibir la cantidad de agua que necesita.

- ❏ Los sistemas de riego más empleados en la jardinería de bajo consumo de agua son por Aspersión y Localización (Goteo o Microaspersión). Estos sistemas son más eficientes si están acoplados a un programador, que permite aportar a las plantas la cantidad exacta deseada, en los días y horas fijadas.
- ❏ Un adecuado mantenimiento es fundamental para conseguir eficiencia en el consumo de agua. Es importante:
 - Evitar riegos innecesarios en épocas de mayor pluviosidad.
 - Comprobar periódicamente el buen funcionamiento del riego para detectar fugas.
 - No segar el césped muy corto, ya que favorece la pérdida de agua por evaporación.



Una siega alta y poco frecuente favorece el endurecimiento del césped, dándole mayor resistencia a plagas, enfermedades y sequías.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Guide Methodologique, (2008). Analyse et r3duction des consommations d'eau dans les établissements tertiaries. SMEGREG (Syndicat mixt te de'etudes pour la gestion de la ressource en euz de la Gironde).
- Estudis CAEB . El sector Turístic Balear. Govern Balear.
- Tecnologías en el mercado: el mismo servicio, menos agua.. Web: <http://www.ecodes.org/agua-y-ecodes/tecnologias-ahorradoars-agua-ecodes>
- Planes Integrales de Ahorro de Agua: la herramienta de planificaci3n Web: <http://www.ecodes.org/agua-y-ecodes/planes-integrales-de-ahorro-de-aguala-herramienta-de-planificacion>
- Plan ahorro agua en la industria Web: <http://www.epamurcia.org/> Autor: Patricio Valverde Espín. Año: 2007.
- Consejos de ahorro de agua. Web:<http://www.agua-dulce.org/>. Fundaci3n Ecología y Desarrollo.
- Cuaderno de realizaci3n de Ecoauditorías. Campaña de sensibilizaci3n ambiental de empleados p3blicos del Gobierno de Aragón. Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias.
- Key Performance Indicators for water use in Offices. Rachel Waggett, Catherine Arotsky . CIRIA. Febrero 2006.
- Key Performance Indicators for water use in hotels. Rachel Waggett, Catherine Arotsky . CIRIA. Febrero 2006.
- Water Efficiency Manua. By: Department of Environment and Natural Resources. Division of Pollution Prevention and Enviornmental Assistance. Division of Water Resources. Land-of-Sky Regional Council, Waste Reduction Partners. May 2009.