

CICLO DEL AGUA

ÍNDICE:

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Origen del Recurso | 2 |
| 1.1 | Aguas Superficiales | 2 |
| 1.2 | Aguas Subterráneas | 10 |
| 2 | Abastecimiento..... | 20 |
| 2.1 | El Sistema de Abastecimiento | 20 |
| 2.2 | Puntos de Abastecimiento..... | 22 |
| 2.3 | Depósitos y Estaciones de Elevación | 28 |
| 2.4 | Red de Abastecimiento..... | 30 |
| 2.5 | Capacidad de Producción | 32 |
| 2.6 | Análítica de Aguas..... | 33 |
| 3 | Consumo:..... | 35 |
| 3.1 | Campos de Golf | 35 |
| 3.2 | Consumo Humano | 40 |
| 4 | Saneamiento..... | 48 |
| 4.1 | Sistema Integral de Saneamiento de la Costa del Sol | 48 |
| 4.2 | Redes Urbanas..... | 50 |
| 4.3 | EDARs y Reciclaje de Agua | 55 |
| 4.4 | Vertidos Incontrolados | 65 |
| 5 | Análisis de los Indicadores del Programa CIUDAD 21 | 69 |
| 6 | Sinergias..... | 72 |
| 7 | Conclusiones..... | 73 |
| 8 | Matriz DAFO..... | 76 |
| 9 | Estrategias de Futuro | 77 |

1 ORIGEN DEL RECURSO

1.1 AGUAS SUPERFICIALES

Mijas posee una densa red de drenaje superficial. Generalmente, son ríos de escasa entidad o arroyos. Su formación está condicionada por dos factores principales.

En primer lugar, son lugares de drenaje natural, modelados por las fuertes pendientes del término municipal, que pasa de la cota 0 m. (nivel del mar) a altitudes de unos 1.130 m. Lo que provoca torrentes de alto caudal para salvar la diferencia de altitudes.

En segundo lugar, la climatología de Mijas es de tipo Mediterráneo. En la parte norte se considera de subtipo subhúmedo Atlántico. Mijas posee el típico clima Mediterráneo de una estación seca y dos estaciones lluviosas que coinciden con los equinoccios. Ello implica que se den precipitaciones irregulares, frecuentemente tormentosas y fuertes aguaceros. Es especialmente llamativo el fenómeno de la "gota fría", ligado a masas nubosas de formación mediterránea y en meses de verano, donde las precipitaciones son de forma torrencial, cayendo grandes volúmenes de agua en poco tiempo.

Todo ello ha conformado una red hidrográfica superficial densa aunque, en la mayoría de los casos se trata de arroyos o ramblas estacionales que están secas la mayor parte del año. Esta red es de tipo exorreico ya que drenan las aguas al mar, careciendo de acumulación a excepción de las recargas de acuíferos.

Mijas se encuentra en la Cuenca Mediterránea Andaluza (antigua Cuenca Hidrográfica del Sur). La red hidrográfica se configura, en general, de oeste a este. Es de tipo detrítico o arborescente y todas ellas tributan al mar.

En general, según destaca el Atlas Hidrogeológico de Andalucía, las cuencas de Mijas son, por un lado, de tipo dendrítico, con aportes esporádicos y que suelen formar ramblas y, por otro, disposición de

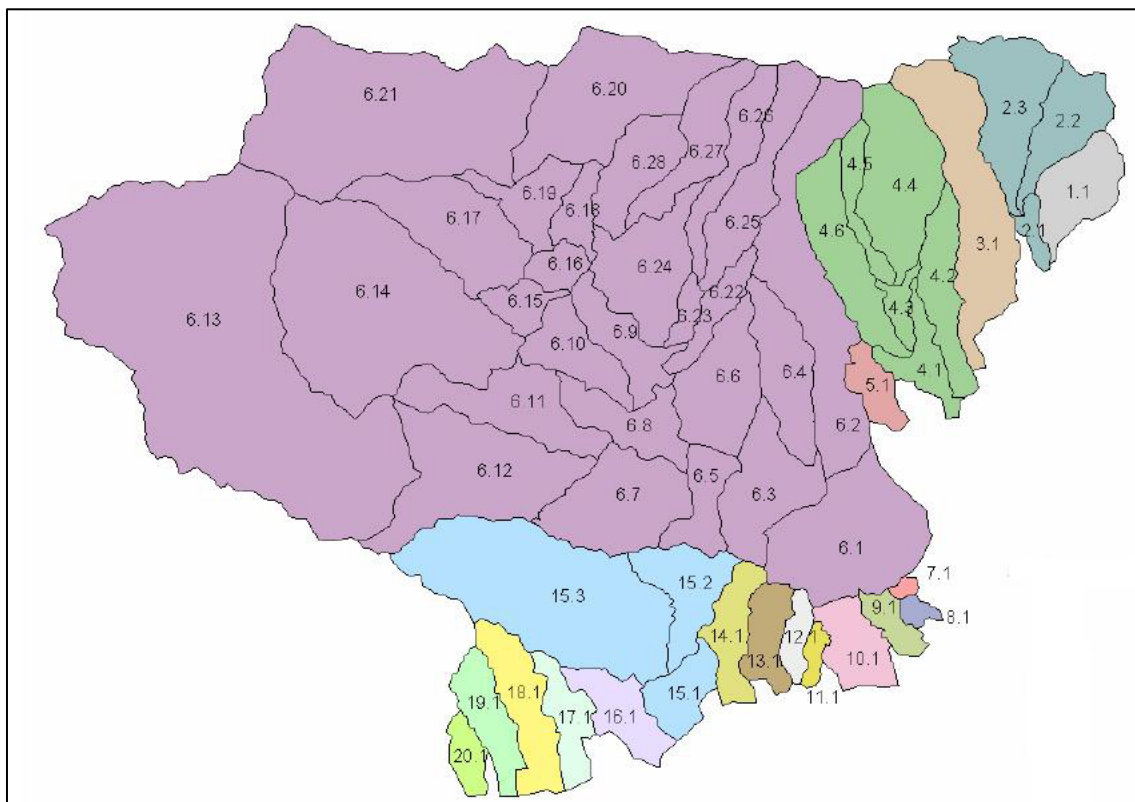
tipo "peine", con aportes esporádicos, cursos muy cortos y numerosos arroyos.

En una primera aproximación, Mijas posee 5 cuencas principales. Estas son, de este a oeste las siguientes:

1. Arroyo Pajares
2. Arroyo Los Pilonos
3. Río Fuengirola
4. Arroyo de Las Moras
5. Arroyo de La Cala del Moral

Las importantes pendientes existentes en los arroyos del término municipal de Mijas imponen el flujo en régimen rápido en la casi totalidad del trazado de los cauces.

Un estudio más exhaustivo de la hidrografía de Mijas nos da como resultado la presencia de 20 cuencas hídricas, algunas de ellas con subcuencas en árbol.



Mapa de las 20 cuencas hidrográficas detectadas en Mijas.

Fuente: Estudio Hidrológico-hidráulico de los cauces existentes en el término municipal de Mijas, NARVAL INGENIERÍA S.A.

A continuación se muestra una tabla donde se describen cuantitativamente algunas de las características más importantes de la red hidrográfica de Mijas.

| CÓDIGO | | NOMBRE | SUP. (Has) | P. (Km) | L (Km) | i (m/m) |
|--------|----------|-------------------------------|----------------|--------------|-------------|-------------|
| 1 | 1 | Arroyo de Zaragoza | 237.69 | 7.02 | 3.16 | 0.26 |
| | T | CUENCA 1 | 237.69 | 7.02 | 3.16 | 0.26 |
| 2 | 1 | Arroyo de las Presas | 49.84 | 4.13 | 1.35 | 0.14 |
| | 2 | Arroyo de Don Pedro | 229.62 | 8.18 | 4.10 | 0.17 |
| | 3 | Arroyo de las Presas | 360.89 | 10.26 | 4.11 | 0.18 |
| | T | CUENCA 2 | 640.35 | 13.81 | 5.46 | 0.15 |
| 3 | 1 | Arroyos Nacimiento y Pajares | 578.09 | 15.32 | 7.97 | 0.13 |
| | T | CUENCA 3 | 578.09 | 15.32 | 7.97 | 0.13 |
| 4 | 1 | Arroyo de los Pilonos | 138.24 | 8.44 | 0.50 | 0.09 |
| | 2 | Arroyo Urb. de San Pedro | 231.53 | 9.73 | 4.79 | 0.08 |
| | 3 | Arroyo de los Pilonos | 61.37 | 5.02 | 1.59 | 0.08 |
| | 4 | Arroyo de los Pilonos | 438.21 | 9.75 | 5.77 | 0.17 |
| | 5 | Arroyo de Los Pedregales | 110.32 | 7.60 | 3.72 | 0.24 |
| | 6 | Arroyo de la Merfente | 323.85 | 10.86 | 6.62 | 0.13 |
| | T | CUENCA 4 | 1303.52 | 16.99 | 8.86 | 0.12 |
| 5 | 1 | Arroyo de La Serrezuela | 112.04 | 5.14 | 2.38 | 0.04 |
| | T | CUENCA 5 | 112.04 | 5.14 | 2.38 | 0.04 |
| 6 | 1 | Río Fuengirola | 601.94 | 10.58 | 5.04 | 0.03 |
| | 2 | Arroyo de la Manzanilla | 694.91 | 20.02 | 5.84 | 0.19 |
| | 3 | Río Fuengirola | 340.35 | 9.59 | 3.25 | 0.05 |
| | 4 | Arroyo de Picapedrera | 281.04 | 8.79 | 4.24 | 0.04 |
| | 5 | Arroyo del Rincón del hinojal | 167.42 | 7.08 | 2.35 | 0.05 |
| | 6 | Arroyo de los Porqueros | 340.24 | 8.35 | 4.14 | 0.04 |
| | 7 | Río Ojén | 416.79 | 8.97 | 4.15 | 0.04 |
| | 8 | Río Pasadas | 226.01 | 8.85 | 3.65 | 0.04 |
| | 9 | Arroyo Pilonos | 199.33 | 8.86 | 3.51 | 0.06 |
| | 10 | Río Pasadas | 212.31 | 7.32 | 4.00 | 0.05 |
| | 11 | Arroyo de Entrerríos | 365.28 | 11.58 | 5.38 | 0.09 |
| | 12 | Río Ojén | 626.20 | 14.05 | 6.95 | 0.06 |
| | 13 | Río Ojén | 2676.55 | 26.37 | 13.57 | 0.07 |
| | 14 | Arroyo del Laurel | 1267.99 | 16.11 | 8.21 | 0.11 |
| | 15 | Río Pasadas | 99.35 | 4.85 | 1.84 | 0.10 |
| | 16 | Río Pasadas | 85.60 | 3.88 | 1.67 | 0.13 |
| | 17 | Arroyos de las Torres - Cañas | 440.37 | 10.45 | 5.32 | 0.14 |

| | | | | | | |
|----|----------|----------------------------------|-----------------|--------------|--------------|-------------|
| | 18 | Arroyo de la Loma de Los Peñones | 103.77 | 5.66 | 2.05 | 0.10 |
| | 19 | Río Pasadas | 183.42 | 8.09 | 3.09 | 0.25 |
| | 20 | Arroyo de las Piedras | 619.83 | 12.95 | 6.21 | 0.16 |
| | 21 | Arroyo Alaminos | 1335.02 | 17.39 | 8.34 | 0.11 |
| | 22 | Arroyo de La Loma del Flamenco | 117.86 | 6.90 | 4.15 | 0.04 |
| | 23 | Arroyo de los Pilonos | 55.25 | 3.82 | 1.95 | 0.07 |
| | 24 | Arroyo Seco | 367.27 | 10.51 | 6.12 | 0.04 |
| | 25 | Arroyo de los Pilonos | 314.04 | 11.29 | 6.03 | 0.17 |
| | 26 | Arroyo Cueva de las tres puertas | 204.75 | 10.21 | 5.44 | 0.19 |
| | 27 | Arroyo Seco | 256.76 | 9.87 | 5.17 | 0.20 |
| | 28 | Arroyo Noelia | 235.50 | 7.13 | 3.76 | 0.09 |
| | T | CUENCA 6 | 12835.15 | 55.30 | 24.13 | 0.04 |
| 7 | 1 | Arroyo de la Urb. Ponderola | 16.79 | 1.69 | 0.75 | 0.13 |
| | T | CUENCA 7 | 16.79 | 1.69 | 0.75 | 0.13 |
| 8 | 1 | Arroyo de la Urb. La Esperanza | 33.45 | 2.54 | 0.94 | 0.11 |
| | T | CUENCA 8 | 33.45 | 2.54 | 0.94 | 0.11 |
| 9 | 1 | Arroyo de la Urb. Marina del Sol | 83.95 | 4.73 | 1.99 | 0.05 |
| | T | CUENCA 9 | 83.95 | 4.73 | 1.99 | 0.05 |
| 10 | 1 | Arroyo de la Urb. Playa Marina | 187.35 | 6.57 | 2.21 | 0.04 |
| | T | CUENCA 10 | 187.35 | 6.57 | 2.21 | 0.04 |
| 11 | 1 | Arroyo de la Loma de Calahonda | 41.50 | 3.42 | 1.50 | 0.05 |
| | T | CUENCA 11 | 41.50 | 3.42 | 1.50 | 0.05 |
| 12 | 1 | Arroyo del Chaparral | 73.71 | 4.44 | 2.07 | 0.05 |
| | T | CUENCA 12 | 73.71 | 4.44 | 2.07 | 0.05 |
| 13 | 1 | Arroyo de los Moros | 149.48 | 6.17 | 2.51 | 0.04 |
| | T | CUENCA 13 | 149.48 | 6.17 | 2.51 | 0.04 |
| 14 | 1 | Arroyo de la Realenga | 177.90 | 7.78 | 3.18 | 0.05 |
| | T | CUENCA 14 | 177.90 | 7.78 | 3.18 | 0.05 |
| 15 | 1 | Arroyo de la Cala del Moral | 158.63 | 5.74 | 1.08 | 0.01 |
| 15 | 2 | Arroyo Poza de Aguado | 242.77 | 8.52 | 3.22 | 0.04 |
| 15 | 3 | Arroyo de la Cala del Moral | 1019.41 | 15.31 | 7.72 | 0.04 |
| | T | CUENCA 15 | 1420.81 | 20.41 | 8.80 | 0.01 |
| 16 | 1 | Arroyo de la Urb. Valderrama | 189.85 | 7.47 | 3.06 | 0.05 |
| | T | CUENCA 16 | 189.85 | 7.47 | 3.06 | 0.05 |

| | | | | | | |
|----|----------|------------------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| 17 | 1 | Arroyo de la Ladera de los vientos | 157.52 | 7.42 | 3.08 | 0.08 |
| | T | CUENCA 17 | 157.52 | 7.42 | 3.08 | 0.08 |
| 18 | 1 | Arroyo de Calahonda | 269.68 | 9.55 | 4.13 | 0.07 |
| | T | CUENCA 18 | 269.68 | 9.55 | 4.13 | 0.07 |
| 19 | 1 | Arroyo de la Urb. Valpinemar | 188.18 | 7.38 | 3.46 | 0.08 |
| | T | CUENCA 19 | 188.18 | 7.38 | 3.46 | 0.08 |
| 20 | 1 | Arroyo de la Urb. Marbiluna | 85.49 | 4.17 | 2.03 | 0.07 |
| | T | CUENCA 20 | 85.49 | 4.17 | 2.03 | 0.07 |

Cuencas y subcuencas hidrológicas del municipio de Mijas.

Fuente: Estudio Hidrológico-hidráulico de los cauces existentes en el término municipal de Mijas, NARVAL INGENIERÍA S.A.

Las variables de la tabla son las siguientes:

- Código: es el establecido en el mapa de cuencas anterior.
- Nombre: nombre del arroyo o urbanización más cercana.
- SUP.: Superficie, en Ha.
- P.: Perímetro de la cuenca, en Km.
- L.: Longitud del cauce principal, en Km.
- i.: Pendiente media del cauce en tanto por uno (metros/metros)

Del análisis de la tabla se desprende lo siguiente:

- Existen 5 cuencas hidrográficas que tienen una superficie de aporte de más de 500 Ha. Estas 5 cuencas engloban el 89% de la cuenca hidrográfica total de Mijas. Ello implica que son estas 5 cuencas las que recogen y drenan la mayor parte del agua. Son:
 - › Arroyo de Las Presas y Don Pedro
 - › Arroyo de Nacimiento y Pajares
 - › Arroyo de Los Pilonos
 - › Río Fuengirola
 - › Arroyo de la Cala del Moral
- La red está muy ramificada ya que algunas cuencas poseen un sistema exorreico arborescente, con varios arroyos tributarios. Tal es el caso del arroyo de Los Pilonos, con 6 ramales, o del río Fuengirola, con 28 ramificaciones.

- Existe otra tipología de cuenca sin ramificaciones, que tributan directamente al mar. Sus nombres se toman, en general, de las urbanizaciones más cercanas. La formación está muy ligada a procesos de drenaje en lluvias torrenciales. Por lo general, suelen ser cauces secos.
- La longitud es escasa. Las mayores cuencas son la del río Fuengirola (28 km.) y las de los arroyos de los Pilonés y La Cala del Moral (unos 8 km cada uno). De nuevo se pone de manifiesto la temporalidad de la red, que no forma parte de ningún sistema complejo. La causa es sencilla. Mijas limita al norte con las Sierras Bermeja, Blanca y Sierra de Mijas. Ello supone un obstáculo para las nubes, que descargan en la zona de sotavento. El agua es drenada directamente al mar por la poca distancia existente y la orientación de las sierras.
- Sin embargo, el río Fuengirola sí forma un entramado más o menos complejo, de dirección oeste-este. Recoge las aguas en una cuenca intermunicipal (que engloba a Ojén, Marbella) procedente de las Sierras de Alpujata y Bermeja, se desplaza ligeramente paralelo a la costa y desemboca en Fuengirola.
- Las pendientes son altas: así, en el arroyo Zaragoza, Presas, Pajares y Pilonés las pendientes son de 26, 15, 13 y 12% respectivamente. El resto de cuencas las pendientes son entre 4 y 10% aproximadamente. Por tanto, son zonas de alta evacuación de agua, con bajos tiempos de retención y propensas a formar cursos de agua temporales de alta velocidad (torrentes).

Debido a la cantidad de arroyos y cauces, es complejo determinar el respeto de los 5 metros dominio público hidráulico (en adelante, DPH) así como el estado de conservación, vegetación riparia y ausencia o presencia de residuos en cauces. No obstante, en un esfuerzo de simplificación se tratarán estas variables para cada cuenca, partiendo de los puntos de muestreo tomados por el Estudio Hidrológico-Hidráulico realizado por VARVAL Ingenieros S.L..

Se recalca que es información cualitativa, sujeta a cambios y que se ha levantado sólo de algunos puntos de muestreo de cada cuenca con lo que la representatividad de todo el cauce hay que hacerla con reservas.

Todo ello se resumirá en la siguiente tabla:

| Código | Nombre | Conservación infraestructuras antrópicas | Respeto DPH | Vegetación riparia | Residuos |
|--------|----------------------------------|---|---|---|-----------------------------------|
| 1 | Arroyo de Zaragoza | Buena | Sí, en términos generales | Sí, pero sólo herbáceas | Gran cantidad |
| 2 | Arroyo de las Presas | Buena | Sí, en términos generales | Sí, herbáceas y alto porte en algunos tramos | Escasez |
| 3 | Arroyos Nacimiento y Pajares | Muy buena. Puntos deficientes | Sí, en términos generales | Sí, herbácea principalmente. Exuberante en algunos tramos | Escasez |
| 4 | Arroyo de los Pilonos | Muy buena | Sí. Presencia de puntos deficientes | Sí, herbácea principalmente. exuberante en algunos tramos | Abundante en algunos tramos |
| 5 | Arroyo de La Serrezuela | Mediocre | Sí aunque puntos deficientes | Escasa. Herbáceas. | Escasez |
| 6 | Río Fuengirola | Muy buena. Puntos críticos con vados de caminos | Sí, en términos generales. Algún punto deficiente | Según tramos. Herbácea | Escasez, excepto puntos concretos |
| 7 | Arroyo de la Urb. Ponderola | Ausencia | Sí, excepto puntos críticos | Herbácea | Escasos |
| 8 | Arroyo de la Urb. La Esperanza | Buena | No | Escasa | Presencia |
| 9 | Arroyo de la Urb. Marina del Sol | Muy buena | Sí, en términos generales | Escasa. Presencia de herbáceas | Puntos concretos |
| 10 | Arroyo de la Urb. Playa Marina | Buena | Sí, excepto en puntos | Presencia de herbáceas. Puntos con alto porte | Escasez |
| 11 | Arroyo de la Loma de Calahonda | Mala. Puntos de vado de caminos | Sí | Herbáceas y veg. de alto porte | Escasez. Sólo en algún |

| Código | Nombre | Conservación infraestructuras antrópicas | Respeto DPH | Vegetación riparia | Residuos |
|--------|------------------------------------|--|--------------------------------------|---|-----------------------------|
| | | | | | punto |
| 12 | Arroyo del Chaparral | Regular | Sí. Puntos en que no (campo de golf) | Abundante. Muy exuberante en algunos puntos | Escasez. Algunos puntos |
| 13 | Arroyo de los Moros | Regular | Sí. Puntos en que no (campo de golf) | Según tramos. Muy exuberante en algunos | Escasez |
| 14 | Arroyo de la Realenga | Buena | No | Herbácea y exuberante en algunos puntos | Escasez |
| 15 | Arroyo de la Cala del Moral | Regular. Presencia de vados | No | Escasa por canalización | Abundantes |
| 16 | Arroyo de la Urb. Valderrama | Buena. Algunos vados | No | Escasez | Escasez |
| 17 | Arroyo de la Ladera de los vientos | Buena | Sí, en términos generales | Herbáceas. Puntos exuberantes | Presencia en algunos puntos |
| 18 | Arroyo de Calahonda | Buena, en general | Sí, excepto en algunos puntos | Herbáceas | En algunos puntos |
| 19 | Arroyo de la Urb. Valpinemar | Buena | Sí, excepto en algunos puntos | Herbáceas. Abundantes en algunos puntos | En algunos puntos |
| 20 | Arroyo de la Urb. Marbiluna | Regular | No | Herbáceas. Abundantes en algunos puntos | En algunos puntos |

Elaboración propia

Fuente: Estudio Hidrológico-hidráulico de los cauces existentes en el término municipal de Mijas, NARVAL INGENIERÍA S.A.

Uno de los problemas que se ha detectado es la presencia de fecales en algunos puntos. Ello se debe a deficiencias en el sistema de saneamiento ligado, en especial, a algunas urbanizaciones privadas. No se posee analíticas de aguas (en parte porque algunos cauces son temporales) pero se sospecha de altas DBO y DQO por el problema antes mencionado. Esto se analizará más detenidamente en el saneamiento de las urbanizaciones privadas.

1.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

El municipio de Mijas pertenece a dos Áreas Hidrogeológicas. Estas son citadas en la bibliografía como:

Q: Acuíferos del Bajo Guadalhorce y de las Sierra Blanca y Mijas
R: Acuíferos Costeros de Málaga

Ambas Áreas se encuentran en su totalidad en la provincia de Málaga. Las principales características son:

| Área Hidrológica | Superficie permeable | Facie Hidroquímica | Mineralización | Dureza |
|------------------|----------------------|--|----------------|------------|
| Q | 315 km ² | Bicarbonatada cálcica. Clorurada sódica | Notable-fuerte | Media |
| R | 127km ² | Bicarbonatada cálcica y magnésica. Clorurada sódica | Notable | Media-dura |

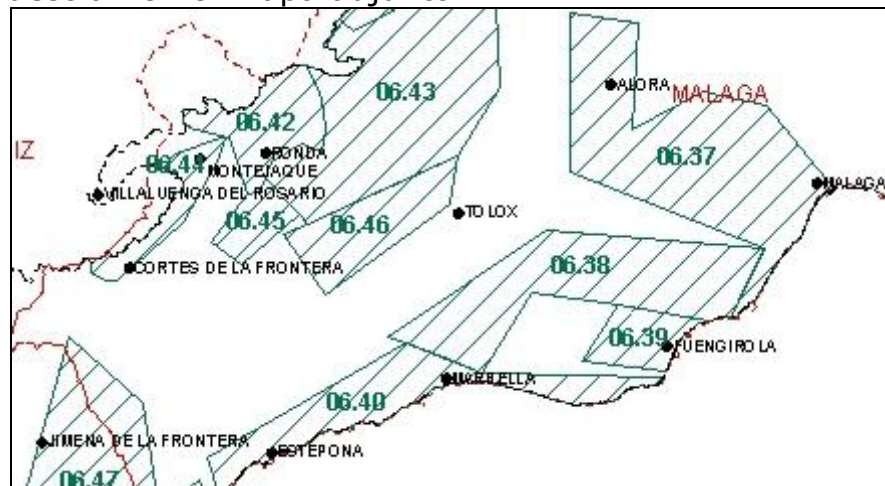
Características de las Áreas Hidrogeológicas de Mijas

Fuente: Atlas Hidrogeológico de Andalucía (1998)

A estas dos Áreas Hidrogeológicas pertenecen 3 acuíferos, según establece la Cuenca Mediterránea Andaluza, que se corresponden con 3 Unidades Hidrogeológicas (en adelante, UH) que están presente en el municipio:

- UH 06.38: Sierra Blanca-Sierra de Mijas
- UH 06.39: Fuengirola
- UH 06.40: Marbella-Estepona

Se muestran en el mapa adjunto:



Mapa de las Unidades Hidrogeológicas del suroeste de la provincia de Málaga
Fuente: Cuenca Mediterránea Andaluza

Los datos básicos de entradas y salidas de las UH se muestran en la siguiente tabla:

| C.H. | N.U. | Denominación | Sup. Km² | Entrada* (hm³/año) | Bombeo (hm³/año) |
|-------------|-------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 06 | 38 | Sierra Blanca, Sierra de Mijas | 200 | 65-75 | 35 |
| 06 | 39 | Fuengirola | 17 | 19 | 6,5 |
| 06 | 40 | Marbella-Estepona | 80 | 33-45 | 23 |

Fuente: Atlas Hidrogeológico de Andalucía (1998)

Códigos:

-C.H.: Confederación Hidrográfica (denominación antigua); **06:** C.H. del Sur

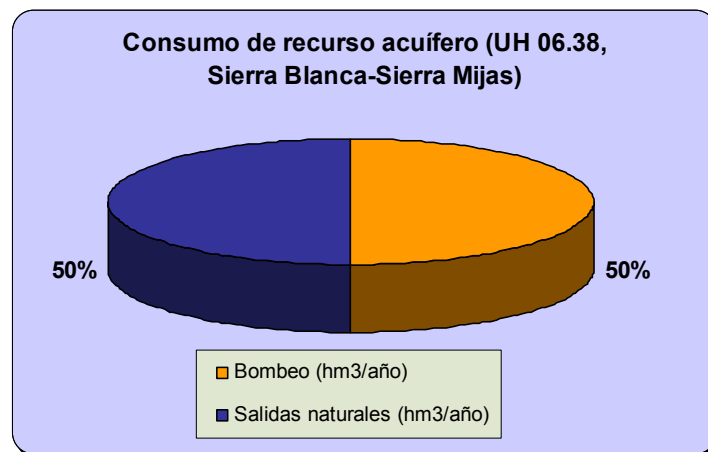
-N.U.: Número de Unidad Hidrogeológica

-Sup: Superficie permeable (km²)

-NOTA*: Entrada por recarga natural y retorno de regadíos

UH 06.38 "Sierra Blanca-Sierra de Mijas"

La alimentación del acuífero de Sierra Blanca y Sierra Mijas se produce casi exclusivamente por infiltración. La descarga tiene lugar a través de unos 30 manantiales en los bordes, por alimentación lateral a otros acuíferos y por bombeo. A fecha de 1998 se habían contabilizado unas 120 captaciones, en su mayor parte sondeos y se concentran en la mitad oriental de la Sierra de Mijas. Como consecuencia se ha apreciado una reducción sustancial de los caudales de algunos arroyos, incluso su desaparición. En algunas zonas se ha observado un continuo descenso del nivel piezométrico que se interrumpe con precipitaciones, iniciándose posteriormente de nuevo el descenso.



Consumo de recursos acuíferos UH 06.38 (1998)
Fuente: Atlas Hidrogeológico de Andalucía

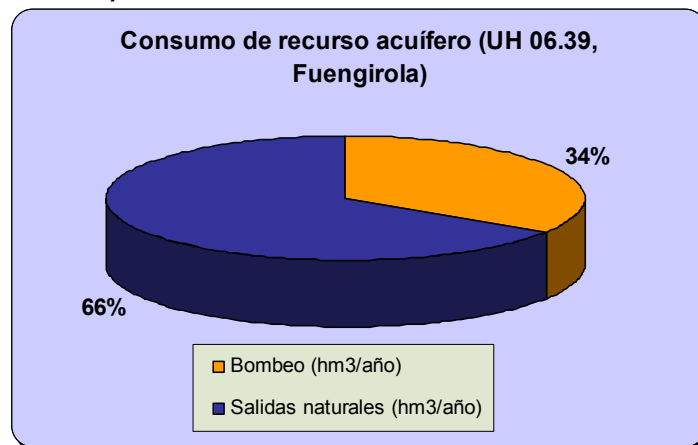
Parece ser que es uno de los acuíferos que más llaman la atención por dos motivos:

1. Se está produciendo un descenso generalizado en los niveles piezométricos, existiendo algunos fenómenos de sobreexplotación en la parte oriental del mismo.
2. Es un acuífero de gran vulnerabilidad a la contaminación al hallarse cerca de áreas densamente pobladas y, además, por dar abastecimiento a estas mismas poblaciones.

UH 06.39 "Fuengirola"

Las entradas de este acuífero se deben a las recargas por agua de lluvia, retornos de riegos, e infiltración de escorrentía de cauces superficiales. Las salidas son principalmente por bombeo y descargas de aguas subterráneas al mar.

El principal problema de este acuífero es la irregular planificación en el régimen de extracciones, lo que hace que tenga descensos en los niveles piezométricos. Aún así, la cantidad de extracciones no llegaba a la mitad del recurso aunque estos datos son de 1998 y, es de esperar, la cantidad de agua extraída a día de hoy (2006) sea mayor.



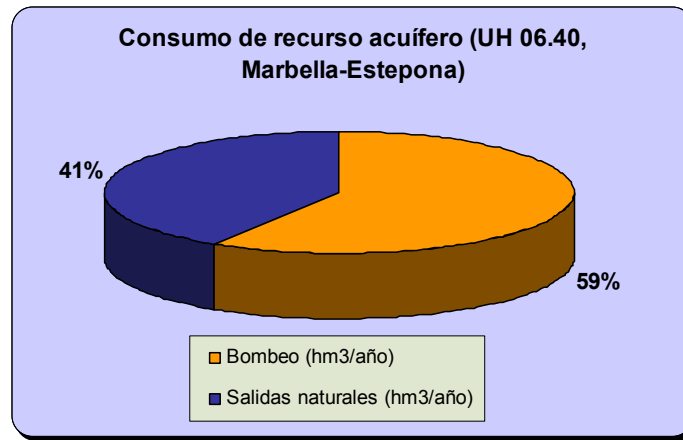
Consumo de recursos acuíferos UH 06.39 (1998)
Fuente: Atlas Hidrogeológico de Andalucía

UH 06.40 "Marbella-Estepona"

La alimentación se debe a la recarga de aguas superficiales, la infiltración en el terreno de aguas de precipitación, el retorno de aguas de riego (cada vez menor) y cierta alimentación lateral procedente del acuífero de Sierra Blanca. Las salidas predominan, en primer lugar, la explotación humana y, en segundo lugar, la salida al mar.

Es el acuífero con mayor explotación de los tres estudiados. Se ubica en una zona de fuerte presión demográfica y, por lo tanto, de altas demandas. Es alarmante el hecho de que los datos pertenezcan a 1998, lo que supone que el problema se haya agudizado para 2006.

El descenso de los niveles piezométricos se produce, a veces, por debajo del nivel del mar, lo que supone riesgos de intrusión marina.



Consumo de recursos acuíferos UH 06.40 (1998)
Fuente: Atlas Hidrogeológico de Andalucía

Niveles piezométricos históricos

La evolución de la explotación y volúmenes de agua en los acuíferos señalados no es halagüeña.

Según los registros históricos del acuífero UH 06.38, en los años 80 existían surgencias de manantiales a 400 metros sobre el nivel de mar (en adelante, m.s.n.m.). Comparados con los actuales, no existe ningún punto piezométrico de medición que llegue a los 400 m.s.n.m., y sólo existe uno por encima de los 200 m.s.n.m. De los 5 puntos monitoreados en los años 80, todos ellos habían sufrido bajadas en los niveles piezométricos (m.s.n.m.), a excepción de uno. Y de las 5 surgencias registradas, 4 se habían interrumpido ("Rojas", "San José", "Del Rey" e "Istán") y sólo continuaba la de "Coín".

En el acuífero UH 06.39, Fuengirola, se poseen dos puntos de control actualmente. Ninguno de ellos superan los 5 m.s.n.m. Sin embargo, en los registros históricos de principios de los 80 se puede ver como los niveles alcanzaban los 10 m.s.n.m. e incluso superaban los 20 m.s.n.m. En los 4 puntos monitoreados por el Atlas Hidrogeológico de la Provincia de Málaga, la evolución de la década de los 80 muestra como 3 de ellos tienen niveles piezométricos a la baja y sólo uno se mantiene relativamente estable.

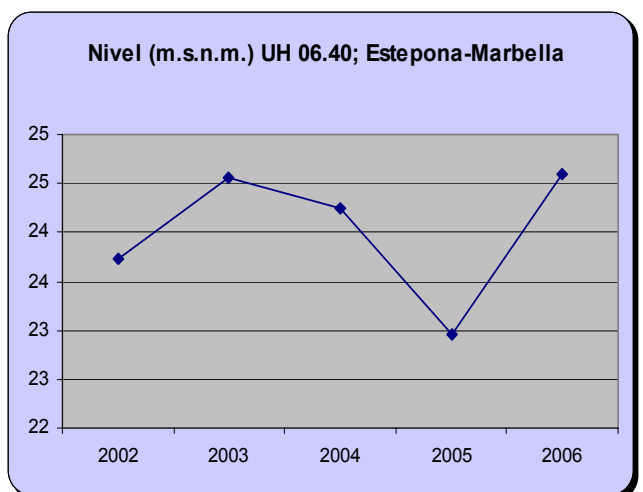
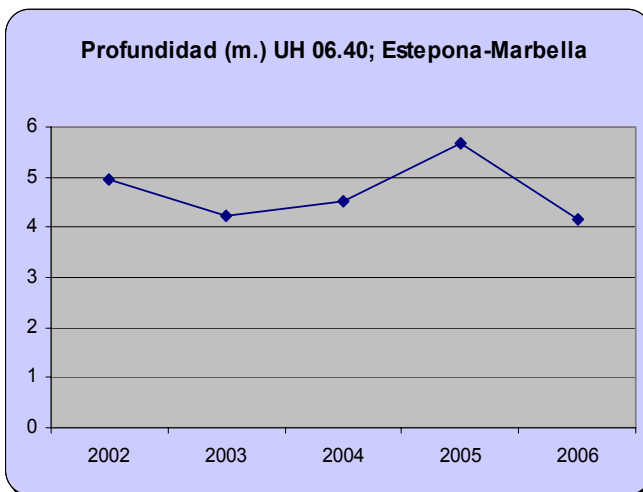
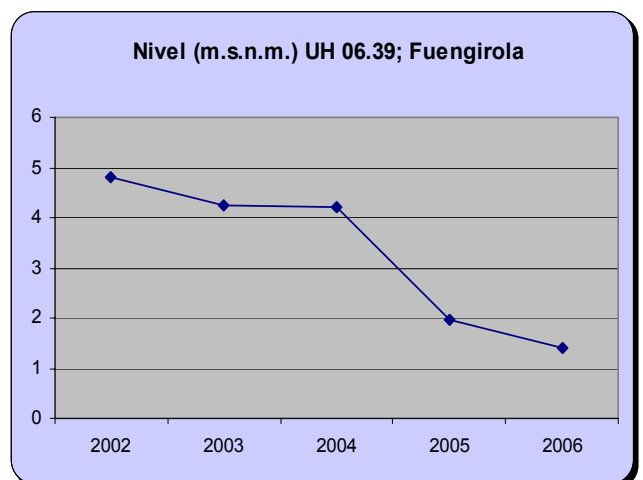
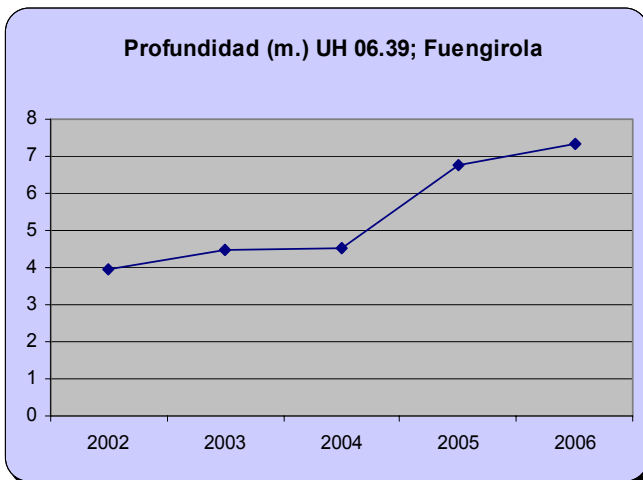
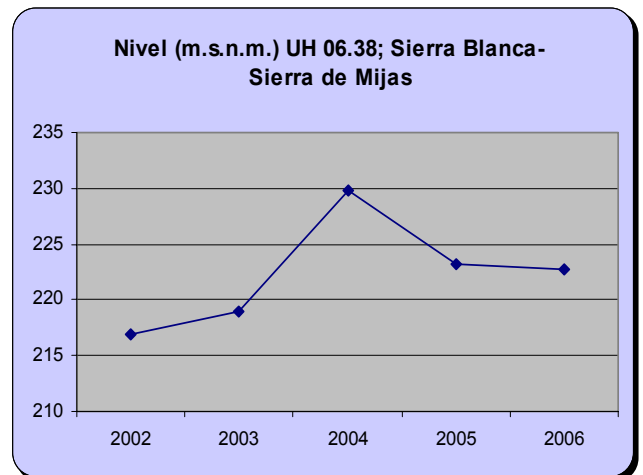
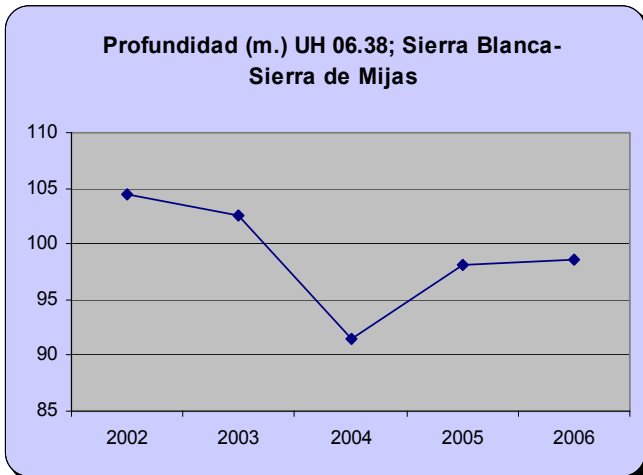
Niveles piezométricos recientes

Estos datos pertenecen a los años 80 y los de entradas y salidas a 1998, con lo que hay que tomarlos con reservas. Es previsible que haya aumentado el consumo de agua de los acuíferos debido al incremento de la demanda por la existencia de más edificaciones y, por ende, de más población (aunque esta sea estacional).

Para indagarlo, hemos recurrido a un estudio somero de los 50 puntos piezométricos de los acuíferos UH 06.38, 06.39 y 06.40. de la Cuenca Mediterránea Andaluza. Éstos se encuentran distribuidos a lo largo de las UH mencionadas de la siguiente manera:

- UH 06.38: 36 puntos de muestreo
- UH 06.39: 2 puntos de muestreo
- UH 06.40: 12 puntos de muestreo

Se han tratado los datos para obtener dos variables, la profundidad (m.) y el nivel piezométrico (m.s.n.m.), del rango de años 2002-2006. Para cada UH se ha establecido la media de todos los puntos de muestreo. Las gráficas resultantes son las siguientes:



Profundidad (metros) y Niveles piezométricos (metros sobre el nivel del mar) de los acuíferos UH 06.38, 06.39 y 06.40.

Elaboración propia.

Fuente: Cuenca Mediterránea Andaluza

El análisis de los acuíferos nos muestra las siguientes conclusiones:

- UH 06.38, Sierra Blanca-Sierra de Mijas: la profundidad freática ha disminuido y, en consecuencia, ha aumentado los metros sobre el nivel del mar. El nivel piezométrico de la lámina de agua se ha elevado con lo que se supone que se está recuperando el acuífero.
En 2004 se produjo un fuerte descenso de la profundidad y un aumento del nivel freático, probablemente debido a las lluvias previas a la sequía del periodo Octubre 2004-Octubre 2005. Sin embargo, los niveles no llegan a las cotas de los años 80 con lo que se han perdido numerosas surgencias
- UH 06.39, Fuengirola: paulatinamente la profundidad ha ido aumentando y descendiendo la altura de la capa con respecto al nivel del mar. Los niveles de los años 80 quedan muy lejos y parece que se está produciendo una paulatina sobreexplotación o sequía del acuífero.
Es importante destacar que las mediciones realizadas en 2006 indican una altura sobre el nivel del mar de sólo 1 metro, con lo que de continuar la tendencia a la baja es posible que se den episodios de intrusión salina.
- UH 06.40, Marbella-Estepona: este acuífero está bajo peligro de sobreexplotación como se comentó anteriormente. En los últimos años no ha habido variaciones importantes del nivel de la lámina de agua, probablemente por su ya mencionada sobreexplotación, lo que ha obligado a las autoridades competencias a buscar otras fuentes de recursos hídricos (embalse de la Concepción; ACOSOL). No obstante, las urbanizaciones dispersas siguen suponiendo un problema ya las que no poseen conexión a la red general realizan captaciones subterráneas.
Hay que destacar que en 2005 se produjo un descenso de la lámina de agua. La causa más probable es el periodo de sequía que hubo en 2005.

Otros datos de interés

Los 3 acuíferos en estudio son considerados como de "vulnerabilidad alta". La vulnerabilidad hace referencia a la sensibilidad de las aguas subterráneas a ser contaminadas. Ello depende de varios factores como son el tiempo de tránsito del contaminante desde la superficie al acuífero, el espesor de la parte no saturada, la recarga, la vegetación, el relieve, la capacidad de atenuar la contaminación por parte de la zona no saturada y la continuidad lateral de los suelos.

Al calificarse como zonas de vulnerabilidad alta, se hace referencia a la composición de materiales de estos acuíferos, que son permeables, con lo que la llegada de contaminantes sería relativamente rápida. Además, la porosidad intergranular no posee alta capacidad depurativa.

Estos acuíferos surten de recursos hídricos al municipio de Mijas. Las pautas de gestión establecidas antes del paso de la Confederación Hidrográfica del Sur a las competencias de la Comunidad Autónoma de Andalucía, pasaba por la regulación de los acuíferos en función de la demanda y estiajes. Así, se incrementa las extracciones en años secos para apoyar las demandas existentes y se disminuye en años húmedos. Además, el acuífero UH 06.38 ha sido susceptible de declaración como de uso prioritario para el abastecimiento urbano.

La Orden de 6 de septiembre de 1999 por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de Cuenca del Sur resalta las siguientes características de los acuíferos:

- UH 06.39 : con problema de sobreexplotación estacional o local
- UH 06.40: con problema de sobreexplotación estacional o local y afectada por fenómenos de intrusión salina

Por otro lado, la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad del Agua estableció un índice en el que medía la situación de gravedad de los acuíferos según varios factores: sobreexplotación, deterioro de la calidad, descenso de niveles importancia socioeconómica de los usos e impacto ambiental. Así, de los 29 acuíferos catalogados con problemas en Andalucía, los que marcan nuestros estudio se sitúan:

- ▣ UH 06.40: en el puesto 4º: afectado por pérdida de la calidad e importancia en el abastecimiento de la población.
- ▣ UH 06.38: en el puesto 12º: afectado por importancia en el abastecimiento de la población y uso agrario.

No obstante, la misma fuente añade que los problemas de las UHs en estudio tienen una gravedad media si las comparamos con las de otras zonas. El contenido en nitratos es muy bajo aunque se aprecia una incipiente intrusión marina.

2 ABASTECIMIENTO

2.1 EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

Debido a la histórica forma de crecimiento urbanístico de Mijas, sin una planificación previa, las demandas de agua se han ido abastecimiento a medida que iban surgiendo. Esta situación ha traído como consecuencia la disparidad de operadoras y sistemas de abastecimiento en baja que se presentan en la actualidad (2006) en Mijas.

Los principales sistemas de abastecimiento en baja se resumen en la siguiente tabla:

| OPERADOR | Origen del agua |
|---|--|
| MIJAGUA S.A.U. | Derivación en alta desde ACOSOL y captaciones propias |
| ACOSOL S.A. | Sistema propio |
| Aquagest S.A. | Captación propia, derivación en alta desde ACOSOL y refuerzo desde MIJAGUA |
| Mijas Golf | Captaciones propias Gesta |
| Aquavega S.L. | Captación propia y derivación en alta desde ACOSOL |
| La Cala Resort | Derivación en alta desde ACOSOL |
| Gestagua S.A. | Recursos desde Fuengirola |
| Gestión independiente privada (numerosas) | Diverso |

Operadores de abastecimiento del municipio de Mijas
Fuente: MIJAGUA

No existe un sistema de abastecimiento único, homogéneo y centralizado, sino que está atomizado en 7 operadores principales. Al margen hay que unir multitud de captaciones y gestiones privadas no controladas por el ayuntamiento y cuya estima, por su complejidad, merecería un estudio específico al margen de este Diagnóstico Ambiental.

La cantidad de viviendas, población abastecida y la cantidad de agua proporcionada por cada sistema es muy dispar y los datos no

son plenamente fiables. Una exploración general de la situación es la siguiente:

| <i>Operador</i> | <i>Zonas</i> | <i>Viviendas abastecidas</i> | <i>Población abastecida</i> | <i>Volumen agua facturada (m³)</i> |
|------------------------------|---|--|-----------------------------|---|
| MIJAGUA S.A.U. | Pueblo, Las Lagunas, La Cala y principales urbaniz. (excepto Calahonda) | 18.918 | 50.322* | 4.180.339 |
| ACOSOL S.A. | Parte de línea litoral | - | - | 1.970.666 |
| Aquagest S.A. | Calahonda y Sierrezuela | 4.825 | 8.900 + 5.300 en verano | 1.442.552 |
| Aquavega S.L. | Litoral desde urb. Los Claveles hasta Prado Marina | 2.965* ³ | 7.887* | 757.819 |
| Mijas Golf | Complejo Mijas Golf | 1.914 + 586 en construcción + 2 hoteles (168 habit.) | 10.500 | 669.050* ² |
| La Cala Resort Gestagua S.A. | Complejo La Cala Resort Urb.Torreblanca | 355* ³ | - | 191.600* ² |
| | | | Datos despreciables | |

Abastecimiento de agua por diferentes operadores. Datos de 2005.

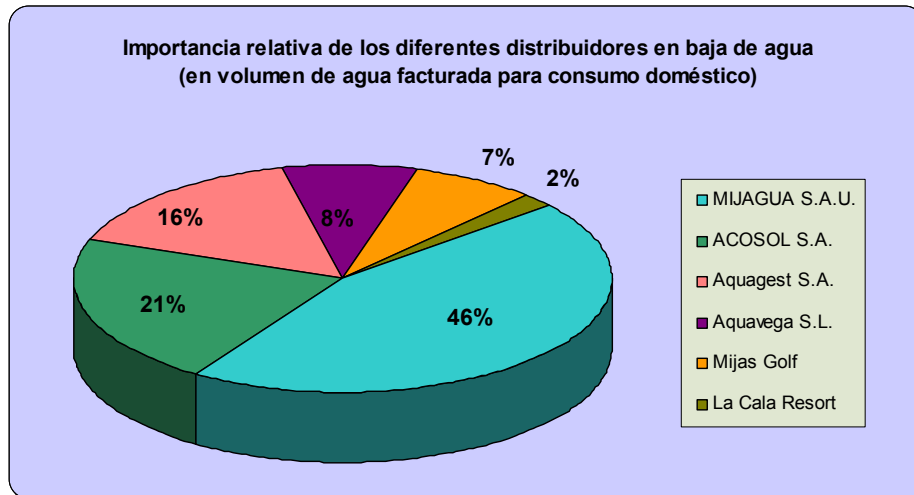
***NOTA: estimado según una tasa de ocupación de 2,66 habitantes/vivienda**

***2NOTA: agua de consumo doméstico (no se computa el consumo de los campos de golf)**

***3NOTA: número de contratos**

Fuente: los diferentes operadores y elaboración propia

Atendiendo al volumen de agua facturada, el peso específico de cada empresa distribuidora es diferente.



Importancia relativa de los diferentes distribuidores de agua en baja que operan en Mijas. Datos relativos a consumo doméstico (2005). Fuente: los propios distribuidores.

MIJAGUA distribuye casi la mitad del agua facturada en el término municipal. En segundo lugar y tercer lugar ACOSOL y Aquagest, con un 21 y 16% respectivamente. El resto de operadores no superan el 8%. Así, el 83% del agua facturada en Mijas está distribuido por tres empresas por el siguiente orden de importancia: MIJAGUA, ACOSOL y Aquagest.

Puesto que MIJAGUA representa casi la mitad del agua distribuida en Mijas, el estudio del sistema de abastecimiento lo realizaremos de ella. De igual modo, el análisis del consumo humano sólo hará alusión en exclusiva al agua servida y distribuida por MIJAGUA.

2.2 PUNTOS DE ABASTECIMIENTO

La empresa encargada del abastecimiento de agua en Mijas es MIJAGUA S.A.U. Es una empresa con el cien por cien de capital público municipal.

En general Mijas tiene dos modos de abastecimiento de aguas. En primer lugar, derivaciones de la red general de abastecimiento de ACOSOL (empresa de Aguas de la Costa del Sol Occidental S.A., empresa de capital público donde, junto con otros 11 municipios, se incluye Mijas). En segundo lugar, se usan los recursos acuíferos propios representados principalmente por el acuífero Sierra Blanca-Sierra de Mijas.

La toma de agua de abastecimiento en Mijas depende del núcleo urbano que se trate. Así, en general podemos establecer 3 sectores de toma y distribución de aguas:

1. **Mijas-Pueblo:** comprende el núcleo de Mijas, las zonas urbanas y diseminados de Valtocado, Alquería y Osunillas, y el conjunto de urbanizaciones situadas en los márgenes de la carretera A-487 hasta el término municipal de Fuengirola, sin englobar al núcleo de Las Lagunas.

Hay urbanizaciones de gestión propia y otras de abastecimiento mixto (recursos propios y conexión a la red general). Estas son: Alquería, Mijas La Nueva, Los Naranjos, Rancho La Luz y Lew Hoad's.

El agua de abastecimiento procede de las captaciones del acuífero Sierra Blanca-Sierra de Mijas.

2. **Las Lagunas:** zona urbana de Las Lagunas. Incluye zonas de abastecimiento propio y otras compartidas (La Sierrezuela y Campo Mijas).

Posee dos tipos de abastecimiento:

- a) Principal: derivaciones en alta conducción general de "Río Verde" gestionada por ACOSOL
- b) Secundario: apoyo de captaciones del propio acuífero costero

3. **La Cala de Mijas:** engloba a la zona urbana del núcleo de La Cala y a un conjunto de urbanizaciones con gestión propia. Se prevé que para 2006 y 2007 se incrementen las demandas de agua debido al fuerte proceso inmobiliario en la Camino de Entrerríos.

El abastecimiento es similar al de Las Lagunas:

- a) Principal: derivaciones en alta conducción general de "Río Verde" gestionada por ACOSOL
- b) Secundario: apoyo de captaciones del propio acuífero costero

Abastecimiento desde ACOSOL

Aproximadamente el 50% del agua suministrada se toma de la red en alta de "Río Verde" gestionada por ACOSOL que consta de conducciones de 1.100, 350 y 200 mm. que discurren por la franja costera. Sobre estas conducciones se producen derivaciones que se resumen en la siguiente tabla:

| Derivaciones | Caudal medio 2005 (m ³ /día) | Punta de Caudal (m ³ /día) |
|----------------------------------|--|--|
| Nº 11 "Muebles Benítez" | 543.8 | 857 |
| Los Cuartones | 3679.4 | 5390 |
| Camino de Coín | 1936.7 | 2688 |
| Río Alaminos | 285.4 | 1800 |
| La Cala II (El Limonar) | 785.4 | 1300 |
| La Cala I (El Bombo) | 559.2 | 1376 |
| La Cala III (Cala Norte) | 76.3 | 390 |
| La Cala IV (Llanos de La Cala) * | 66.5 | 1200 |
| Cerrado del Aguila ** | | |
| Hipódromo ** | | |

***Operativa desde 15-septiembre-2005**

**** Sin caudal en 2005. Operativas en 2006**

Caudal de las derivaciones del agua suministrada a Mijas por ACOSOL

Fuente: MIJAGUA

Según fuentes consultadas de MIJAGUA, las derivaciones no son suficientes. Muchas de ellas tienen reducido el calibre de contador por déficit de ACOSOL en sus tuberías transportadoras para poder ofrecer todo el caudal que se demanda, o se demandará en el futuro por motivo del desarrollo urbano previsto en el PGOU de Mijas. Ejemplo de ello son las derivaciones III y IV de La Cala, la derivación del Hipódromo o la de Cerrado del Aguila.

Otro problema, también provocado por la reducida capacidad de transporte de ACOSOL para las máximas demandas en verano es la bajada de presión (y por tanto de caudal) que se detecta en verano en la zona de Las Lagunas. La red demanda más agua que la suministrada y hay caída de presión.

El problema de la falta de presión por la excesiva demanda tiene otra lectura: las derivaciones suministran directamente a red, y por tanto, son las derivaciones las que deben soportar las puntas de consumo (y ahí ACOSOL está limitada). Si, en cambio, el suministro fuera a depósito regulador, de los que hay carencia, este problema desaparecería puesto que los depósitos ejercerían una función de ruptura y los picos de demanda no afectarían a la red principal.

Existe un depósito regulador en Las Lagunas (en cota 40 con 5000 metros cúbicos de capacidad), fue puesto en servicio en 2004 y ha ayudado a reducir el problema de falta de agua en la zona alta de Las Lagunas (sector 31) en los meses de verano. Ahora bien, se ha

reducido el problema gracias a que se completa el agua de ACOSOL en este depósito con agua de una captación, pues sin ella el depósito (que regula la red a cola de distribución) no llegaría a llenarse, incluso quedaría vacío, pues el agua no llega a su cota, se precisa un bombeo a cota inferior. Este bombeo se instaló en su día, pero tiene un fallo de diseño en el aporte de agua y precisa de una inversión adicional para dirigirle agua directamente de la red de ACOSOL y no de la red de distribución como lo hace ahora.

Captaciones propias

Las captaciones propias de MIJAGUA siempre han oscilado entorno al 50%. Se denota un ligero repunte alcista que hace que, en algunos casos el agua consumida que se ha obtenido por los propios recursos aumente por encima del 50%.

| Trimestre | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1º | 44,23% | 43,61% | 43,87% | 46,01% |
| 2º | 49,14% | 49,38% | 46,05% | 49,49% |
| 3º | 50,41% | 53,75% | 51,29% | 55,41% |
| 4º | 46,44% | 42,82% | 44,94% | 47,05% |
| Total | 47,88% | 48,27% | 47,01% | 50,11% |

Porcentaje de agua consumida que procede de producción propia de MIJAGUA (captaciones)

Fuente: MIJAGUA

Se puede apreciar como el trimestre donde se consume más agua de los propios recursos es en verano. En esta época se extrae agua de captaciones de apoyo que existen debido a la alta demanda a la que está sometida la red general de ACOSOL.

Las captaciones las podemos dividir según el sector en el que se produzcan de los enumerados anteriormente:

❖ Sierra de Mijas

Se hallan en el acuífero Sierra Blanca-Sierra de Mijas. El número y características se resumen en la siguiente tabla:

| Captaciones | Profundidad del sondeo | Caudal nominal (Litros/seg) | Observaciones |
|-------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------|
| Pozo La Morena | 168 | 20 | |
| Cañada del Barrio 1 y 2 | 160 | 35 + 35 | |
| Cañada del Barrio 3 | 250 | 12 | |
| Pozo Cañada del | 200 | 36 | |

| Captaciones | Profundidad del sondeo | Caudal nominal (Litros/seg) | Observaciones |
|----------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------|
| Puerto | | | |
| Pozo Cañada La Granja | 250 | 36 | |
| Pozo Osunillas (Patronato) | 180 | 10 | |
| Piezómetro El Cabañil | 250 | - | |
| Las Lomas | Sin datos | 6 | |

Características de las captaciones del sector de Mijas-Pueblo
Fuente: MIJAGUA

Existe una excesiva dependencia del sistema acuífero de Mijas, encuadrado en el marco hidrogeológico de la Sierra de Mijas. Este acuífero está sobreexplotado.

Se le calculan unas recargas de unos 2-2.5 Hm³/año. En 2002, sólo la explotación de MIJAGUA extrajo unos 2 Hm³/año y en 2005 supuso 2.7 Hm³. Por tanto, se sobrepasan las tasas de extracción. La utilización del acuífero es claramente insostenible.

Se pretende en el futuro disponer de nuevas captaciones en los sistemas de Benalmádena y Alhaurín del mismo marco hidrogeológico de la Sierra de Mijas y que afloran en el propio término municipal mijeño. Con esto se conseguiría diversificar la presión sobre el sector central del acuífero y mantener otras alternativas.

❖ **Las Lagunas**

Posee dos captaciones:

| Captaciones | Profundidad del sondeo | Caudal nominal (Litros/seg) | Observaciones |
|------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Pozo Doña Ermita | 300 | 30 | |
| Sondo Coto 1 | Sin datos | 7 | |
| Pozo Juncal | 15 | 10 | Uso para riego y baldeo |

Características de las captaciones del sector de Las Lagunas
Fuente: MIJAGUA

Estas captaciones se plantean exclusivamente sólo como complemento o refuerzo puntual de la fuente principal, que es ACOSOL. Se trata de una asistencia en caso de fuertes caída de presión o déficit en la oferta de agua desde ACOSOL.

❖ **La Cala de Mijas**

Posee dos captaciones principalmente:

| Captaciones | Profundidad del sondeo | Caudal nominal | Observaciones |
|--------------|------------------------|----------------|-------------------------|
| Pozo Cotrina | 15 | 10 | Uso para riego y baldeo |
| Pozo Cártama | 15 | 10 | Uso para riego y baldeo |

Características de la captación del sector de La Cala de Mijas

Fuente: MIJAGUA

En general no se usan estas fuentes de agua para el consumo. Sólo para casos de gravedad por falta de abastecimiento desde la red principal de ACOSOL. El uso común de esta agua es para riego y baldeo.

❖ **Otras**

Debido a la estructura urbanística dispersa y diseminada en gran parte del municipio de Mijas, es de esperar la existencia de numerosas urbanizaciones no conectadas al sistema general de abastecimiento. Por ello, recurren a captaciones subterráneas propias de agua. Resulta muy complejo la localización, estudio y caracterización de todas las captaciones de aguas subterráneas de Mijas, independientemente de su legalidad.

También se dan casos de suministro mixto, es decir, zonas donde se utiliza tanto suministro de abastecimiento municipal como captaciones de agua propias. Tal es el caso de la urbanización de El Coto.

Sería conveniente abrir un estudio sobre las captaciones de aguas de Mijas o sobre las diferentes fuentes de abastecimiento de agua de las más de 200 urbanizaciones con las que cuenta el término municipal. Ello estaría dirigido a un futuro control, regulación, catalogación y legalización de las captaciones existentes.

2.3 DEPÓSITOS Y ESTACIONES DE ELEVACIÓN

Mijas posee 4 depósitos principales y otros de menor capacidad repartidos por algunas de las urbanizaciones que forman los diseminados. Las características se resumen en la siguiente tabla:

| Depósito | Capacidad (m ³) | Ubicación | Cota (m) | Conservación |
|-----------------------|-----------------------------|---|----------|-------------------------|
| El Cerrajón | 3.500 | A 2 km de Mijas, en la A-387 dirección Coín | 482 | Buena, reparado en 2002 |
| La Noria | 1.800 | Urban. Huerta Alta | 482 | Buena, reparado en 2004 |
| Colegio San Sebastián | 180 | Lugar homónimo | 440 | Buena, reparado en 2005 |
| Las Lagunas | 5.000 | Zona norte del sector 31 | 40 | Muy buena |
| Llano de La Cala | 1.400 | La Cala | | Recién inaugurado |
| Del Hipódromo | 1.500 | Cercanías del Hipódromo | | Recién inaugurado |

**Depósitos de la red de abastecimiento de Mijas.
Fuente: MIJAGUA**

Existen también otros depósitos menores ligados a las urbanizaciones y cuyo censo es más complejo. Entre ellos se ha podido detectar:

- Urbanización Doña Pilar: 200 m³
- Urbanización Peña Blanquilla: 150 m³
- Urbanización Lagarejo 200 m³
- Urbanización El Coto (3 depósitos) 700 m³
- Depósito Tegniges 1.000 m³

A juicio de los responsables de MIJAGUA, la cantidad de depósitos es totalmente insuficiente. En general se sitúan a cola de distribución, no tienen capacidad suficiente y dada la dispersión del abastecimiento en Mijas hay zonas que carecen totalmente de regulación: amplias zonas de Las Lagunas, La Cala y carretera Mijas-Fuengirola.

Con respecto a las estaciones de elevación, existen 8. Muchas de ellas, inicialmente se utilizaban sólo en época estival cuando la demanda del recurso aumenta. Posteriormente han pasado a ser de uso permanente para elevar la cota del suministro.

| Estaciones de Elevación | Ubicación | Zona a la que suministra | Potencia | Uso |
|-------------------------|-------------------------|--|-------------------------|---|
| La Campana | Avda. de Mijas | Zona alta de la Avda. Mijas en Las Lagunas | 2 bombas de 7,5 CV | En verano, cuando desciende la presión |
| El Coto I | C/Tórtolas | Depósitos de El Coto | 2 bombas de 10 y 15 CV | Permanente para elevar a la cota de los depósitos de la urbanización |
| El Coto II | C/Cabra Hispánica | Urbanización El Coto | 2 bombas de 10 y 7,5 CV | Sin uso |
| Doña Ermita | Depósito de Las Lagunas | Doña Ermita y sector 31 en Las Lagunas | 3 bombas de 20 CV | Grupo de presión. En verano, cuando desciende la presión. Si bien desde verano de 2005 su uso ha quedado permanente |
| Parque Andalucía | Parque Andalucía | Depósito Las Lagunas | 3 bombas de 100 CV | Uso muy limitado por problemas de llenado del vaso receptor |
| Bombeo Terrazas | UC-18 La Cala | Depósito Las Terrazas | 2 bombas de 20 CV | Permanente para elevar a la cota de los depósitos de la urbanización |
| Grupo de Presión | Depósito Las | Depósito Las Terrazas | 3 bombas de 7.5 CV | Permanente |

| Estaciones de Elevación | Ubicación | Zona a la que suministra | Potencia | Uso |
|-------------------------|--------------------------|--|-------------------|--|
| Terrazas | Terrazas (UC-18 La Cala) | | | |
| San Bartolomé | | Calles San Bartolomé, San Víctor y San Alfonso | 1 bomba de 7,5 CV | En verano, cuando desciende la presión |

Estaciones de elevación de aguas de Mijas

Fuente: MIJAGUA

2.4 RED DE ABASTECIMIENTO

La red de abastecimiento se puede dividir en los sectores que anteriormente se han comentado.

1. Sector Mijas-Pueblo:

En la parte norte se ubica un colector general que recoge las captaciones y las reparte entre los depósitos del Cerrajón y Osunillas.

Del depósito del Cerrajón salen dos tuberías que abastecen, por un lado a las urbanizaciones del sitio de Valtocado, Vista Verde, Rosa de Piedra y diseminados y, por otra parte, a los diseminados de la Alquería.

De la propia arteria general parte otro ramal que surte a Mijas La Nueva, La Alquería y Los Naranjos.

El depósito de Las Osunillas surte a las urbanizaciones de Las Osunillas, Las Terrazas, La Katria, La Batana y diseminados.

El casco urbano de Mijas se surte, principalmente del depósito del Colegio de San Sebastián o directamente del colector general.

Desde el cruce de las carreteras A-368 y A-387 sale un ramal general que baja paralelo hasta las Lagunas, con sucesivas cámaras de rotura. Esta arteria surte de agua a las siguientes urbanizaciones: Las Lomas, Tamisa, Santa Rosa, Cielo Mijas, El Hornillo, Casitas Coloradas, Peña Blanquilla, Doña Pilar, Cortijo Chico, Vista Alegre, Lew Hoad's, La Loma Baja, Puebla Tranquila, Sector 34, Haza del

Algarrobo, Las Yucas, El Lagarejo, diseminados de Los Espartales, La Alcaparra, Las Almachadas, Los Charos y La Media Legua.

Un ramal lateral de esta tubería alimenta a las urbanizaciones de Huerta Alta, La Noria, Sector 4, Sector 54 y Sector 55.

2. Sector Las Lagunas:

Las Lagunas, como ya apuntamos, se alimenta fundamentalmente del suministro de ACOSOL. Posee 4 puntos de derivación:

- a) Los Cuartones: posee tres ramales que suministra respectivamente a :
 - El Albero, Sector 31 y Doña Ermita
 - Otra parte del Albero, parte de Las Cañadas, la parte baja de Las urbanizaciones El Coto y la Sierrezuela.
 - Toda la zona al sur de la A-7
- b) Nº 11 "Muebles Benítez": conecta con la tubería que baja desde Mijas-Pueblo y con dos ramales de la derivación de Los Cuartones.
- c) Camino de Coín: conecta con otro de los ramales de Los Cuartones.
- d) Río Alaminos: abastece a los desarrollos que se están produciendo hacia el oeste de Las Lagunas.

3. Sector La Cala:

Al igual que Las Lagunas, La Cala se abastece principalmente de la red de ACOSOL. Lo hace realizando dos tomas de la red que, en la práctica, son independientes.

Se está en proceso de diagnóstico del estado de la red de abastecimiento (levantamiento y verificación cartográfica para posterior modelización) usando tecnologías SIG (Sistemas de Información Geográfica).

Por otro lado hay un intenso proceso de mejora motivado en gran medida por las reformas de calles promovidas por el Ayuntamiento de Mijas y que llevan unida la sustitución de la red antigua de fibrocemento por fundición o polietileno con diámetros acordes con las necesidades de distribución reales actualmente.

2.5 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

1. Mijas-Pueblo:

La capacidad de producción de agua de Mijas-Pueblo se sitúa entorno los 17.300 m³/día. El caudal punta registrado en un día en el pueblo es de 11.800 m³/día.

Según estos datos, la demanda está cubierta. Pero de forma insostenible ya que el recurso explotado, el acuífero de Sierra de Mijas soporta una tasa de extracción por encima de la tasa de renovación del recurso, como ya se comentó anteriormente.

2. Las Lagunas

La capacidad de producción de Las Lagunas es muy compleja de calcular si tenemos en cuenta que procede de dos fuentes: las derivaciones procedentes de ACOSOL y las captaciones propias de pozos.

La capacidad de producción de las captaciones es bien conocida, pero las derivaciones dependen del diámetro nominal de la tubería de derivación y de la presión de servicio. Es variable según la hora y la época del año. En invierno es muy estable, pero no así en verano. Además al suministrar directamente a red, y no de forma libre a depósito, este valor también se ve influido por la propia demanda y arquitectura de la red de baja.

Principalmente, el agua utilizada procede de las derivaciones de ACOSOL, siendo los pozos un complemento, suplemento y ayuda en periodos de fuerte demanda.

Se sabe que el caudal punta demandado en 2005 fue de 9.641 m³.

3. La Cala

Ocurre lo mismo que para las Lagunas. La capacidad de producción depende tanto de lo suministrado por ACOSOL como de las captaciones propias. No obstante, mayoritariamente se usa, para consumo humano, las derivaciones de ACOSOL. Éstas son de difícil cálculo pues dependen de la demanda y existen fuertes oscilaciones entre verano e invierno.

El caudal punta demandado en un día del 2005 es de 4.184 m³.

2.6 ANALÍTICA DE AGUAS

Según el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, se establecen ciertos parámetros de calidad de las aguas de consumo humano, así como su medición. Para esta norma el agua de consumo será saludable y limpia, es decir, *<<...no debe contener ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un riesgo para la salud humana, y cumpla con los requisitos especificados en las partes A y B del anexo I [de este Real Decreto]>>*.

MIJAGUA S.A.U. es la empresa que, como responsable del abastecimiento, también se encarga del control de la calidad del agua. Realiza análisis de autocontrol que están disponibles mensualmente en la web de MIJAGUA S.A.U.. También, acorde con la norma, realiza análisis completos de las aguas de consumo.

| Parámetros que se analizan en las analíticas de autocontrol (R.D. 140/2003) | Parámetros que se analizan en las analíticas completas (R.D. 140/2003) | |
|--|---|-------------------------------|
| Ph | Ph | Mercurio |
| Conductividad eléctrica | Conductividad eléctrica | Antimonio |
| Turbidez | Turbidez | Selenio |
| Amonio (NH4) | Amonio (NH4) | Cadmio |
| Cloro libre residual | Cloro libre residual | Cromo |
| Cloro combinado | Cloro combinado | Níquel |
| Nitritos (NO2) | Nitratos (NO3) | Plomo |
| Olor | Nitritos (NO2) | Boro |
| Sabor | Sulfato (SO4) | Hidrocarburos aromáticos |
| Color | Cloruros | Benzoalfapireno |
| Bacterias aerobias a 22 °C | Aluminio | Tricloroetano+tetracloroetano |
| Coliformes totales | Cobre | Benceno |
| <i>Escherichia coli</i> | Hierro | Trihalometanos |
| <i>Clostridium perfringens</i> | Sodio | 1,2-Dicloroetano |
| | Oxidabilidad al | Plaguicidas fosforados |

| Parámetros que se analizan en las analíticas de autocontrol (R.D. 140/2003) | Parámetros que se analizan en las analíticas completas (R.D. 140/2003) |
|--|---|
| | permanganato potásico |
| | Olor Plaguicidas clorados |
| | Sabor Triazinas |
| | Color Bacterias aerobias a 22 °C |
| | Fluoruros <i>Coliformes totales</i> |
| | Cianuro <i>Escherichia coli</i> |
| | Manganeso Enterococos fecales |
| | Arsénico <i>Clostridium perfringens</i> |

Parámetros físicos, químicos y biológicos a analizar según la normativa.

Fuente: R.D. 140/2003

La empresa que los elabora es BIO 9000 S.L., laboratorio autorizado por la Consejería de Salud "A46/I". Este laboratorio posee la certificación ISO 9.001:2000 de Gestión de la Calidad.

Todos los análisis correspondientes a 2005 y a los primeros 5 meses de 2006 han dado como resultado "agua apta para consumo humano".

3 CONSUMO:

Los dos principales usos de consumo del agua son, por una parte, el uso doméstico y, por otra, el sector servicios. Sobre este último habría que destacar el uso del agua que hacen los campos de golf como una de las actividades que concentra más demanda de agua.

No se conoce el consumo realizado por la agricultura. De todas maneras, por la economía de Mijas es de esperar que sea mucho menor al 80% de media nacional, y que los principales consumos lo realicen las actividades comentadas.

3.1 CAMPOS DE GOLF

El consumo de agua que demandan los campos de golf es una de los principales problemas a los que se enfrenta Mijas. A mediados de 2006, existen 8 complejos de ocio relacionados con el golf que tienen, en general, 11 campos de golf:

- La Cala Resort
 - Campo América
 - Campo Asia
 - Campo Europa
- Mijas Golf Internacional
 - Campo Los Lagos
 - Campo Los Olivos
- Miraflores Golf
- La Siesta
- Santana Golf
- La Noria
- El Chaparral Golf Club
- Calanova Golf Club

La evolución en los consumos de agua de los campos de golf que nos han facilitado los datos son los siguientes:

| AÑO | 2.002 | 2.003 | 2.004 | 2.005 |
|----------------|---------|---------|---------|-----------|
| La Cala Resort | 710.000 | 805.000 | 960.000 | 1.150.000 |
| La Noria | - | - | 145.000 | 150.000 |

Consumo anual (en m³) de dos campos de golf
Fuente: La Cala Resort y La Noria Golf

Es de esperar que el de el resto de campos de golf (Mijas Golf, Miraflores, Santana Golf y La Siesta) hayan aumentando de igual forma aunque a diferentes niveles. Los campos de El Chaparral y Calanova se han sumado al consumo de agua puesto que se inauguraron a principios de 2006.

Se puede concluir que la tendencia es de incremento de consumo de agua por parte de los campos de golf, por dos grandes motivos:

1. En términos brutos, consumen más agua cada año.
2. Se está sumando la apertura de nuevos campos de golf

A continuación se ofrece una sintética caracterización de los campos de golf del municipio de Mijas. Los datos relacionados con el consumo de agua de los campos de golf en 2005 se han podido obtener a través de consultas directas. Se ha estudiado también el ratio de consumo de agua por superficie. Los caudales de agua reciclada utilizada se han obtenido por cortesía de ACOSOL.

Las principales conclusiones que se puede extraer son las siguientes:

- › En primer lugar y en general, hay cierta reticencia en proporcionar los datos de consumo de agua por parte de algunos campos de golf. No obstante, existe una minoría que los entregaron de forma rápida y sin trabas.
- › La superficie que ocupan los complejos recreativos de golf es diferencial. La Cala Resort, por ejemplo, posee 3 campos de golf y uno de menor nivel. Otros como La Siesta o La Noria Golf están compuestos por un solo campo de reducidas dimensiones.

- El consumo de agua está en relación a la superficie que ocupa cada campo. Campos mayores suponen mayor consumo bruto.
- El consumo por superficie, es decir, la capacidad de un consumo eficiente de agua es muy dispar. Por lo general, campos de mayor tamaño consiguen un uso más eficiente del agua. La Mijas Golf y Santana Golf precisan entre 5.000 y 6.000 m³/Ha. regada mientras que La Noria precisa sobre el triple de agua para regar la misma cantidad de superficie.
- En 2005, de las 9 instalaciones, 5 de ellas tomaron agua reciclada de las EDARs, en mayor o menor medida, para su uso. Se sospecha que Miraflores Golf también tomó agua reciclada. Algunas instalaciones (Mijas Golf y Santana Golf) no tomaron agua reciclada o, al menos, ACOSOL no tiene constancia de ello.
- El porcentaje de agua reciclada usada también es dispar. En un extremo tenemos a Calanova, que utiliza el 100% del agua de riego procedente de depuración. En el otro extremo se sitúa Mijas Golf que, a pesar de consumir casi 500.000 de m³ al año no consume agua reciclada.
Recordemos que con el consumo de agua de Mijas Golf en un año (475.000 m³) se podría abastecer de agua al municipio de Mijas durante un mes
(datos calculados siendo:
Población de Mijas: 57.000 habitantes
Consumo diario: 250 L/persona)

| Campos de Golf | Superficie (Ha.) | Consumo en 2005 (m ³ /año) | Ratio: consumo/Ha | Consumo agua reciclada en 2005 (m ³) | % de agua usada procedente del reciclado | |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------|--|--|------|
| La Cala Golf | 169 | 1.500.000 | 8.875,7 | 312.449 | 20,8 | |
| Mijas Golf | 95 | 475.000 | 5.000 | 0 | 0 | |
| Miraflores | Datos no proporcionados | Datos no proporcionados | - | 0 (no se tiene constancia) | 0 | |
| La Siesta | 2,5 | 22.500 | 9.000 | 22.500 | 100 | |
| Santana Golf | 55 | 353.000 | 6.418 | 0 | 0 | |
| La Noria | 8 | 150.000 | 18.750 | Inicio de toma de agua reciclada (sin datos) | Desconocido | |
| El Chaparral* ¹ | 40 (aprox.) | 50.000 | 1.250 | 12.300 | 24,6 | |
| Calanova* ¹ | 55 | 99.142 | 1.802 | 99.142 | 100 | |
| Hipódromo* ² | Total 40 (aprox.) | Datos no proporcionados | - | 62.708 | - | |
| | Carrera | | | | | 4,25 |
| | Z. verdes | | | | | 0,6 |

Caracterización de los campos de golf de Mijas: superficie (en hectáreas, Ha.), consumo de agua en 2005 (m³/año), ratio consumo/superficie (m³/Ha.) y consumo de agua reciclada en 2005 (m³).

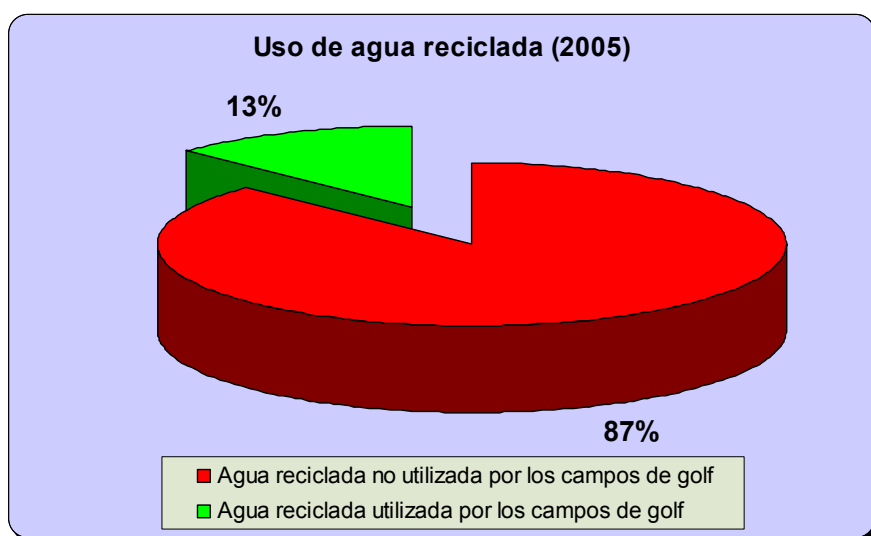
Fuentes: los propios campos de golf, ACOSOL y elaboración propia.

NOTA*1: abiertos a principios de 2006. Datos del 2005, correspondientes a su preparación. Hay que tomarlos con cautela pues no son representativos del funcionamiento normal del campo de golf.

NOTA*2: se ha incluido el Hipódromo porque a efectos prácticos demanda agua de forma similar a un campo de golf para mantener el césped de las instalaciones

Lo comentado nos hace concluir que una de las principales deficiencias detectadas es que los campos de golf utilizan agua potable para riego, cuando podrían utilizar de igual forma agua reciclada.

ACOSOL depuró durante 2005 casi 55 hectómetros cúbicos de aguas residuales. Sin embargo sólo 7 fueron utilizados para el riego de los campos de golf en toda la Costa del Sol. Se estima que, en su zona de influencia, los campos suelen usar más de 10 o 12 hectómetros cúbicos anuales para el riego. Esto nos muestra que, por término medio, casi el 50% del agua de riego de los campos de golf es agua que no procede del reciclaje (probablemente agua potable o potencialmente potable).



Porcentaje de uso del agua reciclada producida por ACOSOL en la Costa del Sol (2005).

Elaboración propia

Fuente de datos: ACOSOL

Sería necesaria la toma de medidas normativas que obliguen a estas instalaciones a usar agua reciclada para los usos que sea posible. Es más, incluso ACOSOL es impulsora de este tipo de medidas. Los técnicos estiman que si los campos de golf usaran agua reciclada para su riego se podría ahorrar rangos de entre el 25-33% del agua extraída de los recursos usuales (embalses y pozos), susceptibles de ser usados para consumo humano.

Sin embargo, algunos técnicos de campos de golf alegan que la calidad en la depuración no es suficiente como para poder utilizar el agua depurada. Piden el establecimiento de sistemas terciarios o

depuraciones más estrictas para utilizar el agua reciclada con todas las garantías sanitarias y ambientales.

3.2 CONSUMO HUMANO

Agua Introducida en la Red: evolución anual

Como se advirtió inicialmente, en Mijas operan 7 empresas distribuidoras de agua en baja, además de la existencia de gran cantidad de captaciones y pozos propios. Para realizar una síntesis representativa y eficaz, se ha estudiado sólo el agua de consumo humano distribuida por MIJAGUA, que representa la mitad del total.

La evolución del agua introducida en la red por MIJAGUA desde 2002 hasta 2005 es la siguiente.

| AÑO | FACTURADO | TOTAL EN LA RED | | | | |
|------|-----------|-----------------|-------------|---------|------------|-----------|
| | | PUEBLO-URB | LAS LAGUNAS | LA CALA | ENTRERRIOS | TOTAL |
| 2002 | 3.436.037 | 2.522.028 | 2.295.156 | 449.809 | - | 5.266.993 |
| 2003 | 3.660.692 | 2.612.124 | 2.326.200 | 473.011 | - | 5.411.335 |
| 2004 | 3.984.605 | 2.708.469 | 2.645.940 | 462.504 | 6 | 5.816.919 |
| 2005 | 4.180.339 | 2.713.636 | 2.479.387 | 474.211 | 1.687 | 5.668.921 |

Evolución de los volúmenes (m3) de agua introducida en la red y facturados, desde 2002 a 2005.

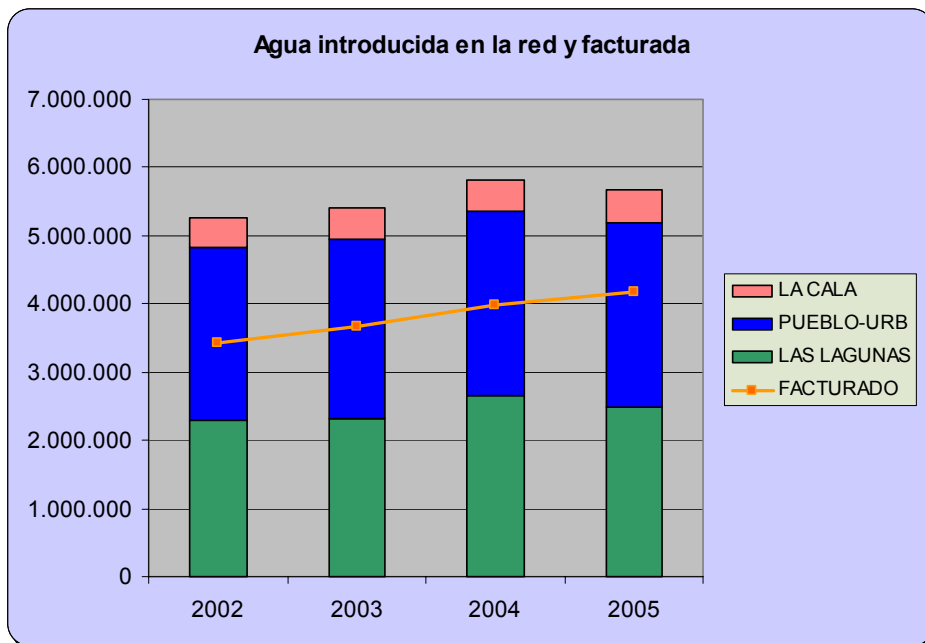
Fuente: MIJAGUA

Con respecto al reparto por zonas, Mijas-Pueblo y las urbanizaciones aledañas son las que consumen más agua, seguido muy de cerca por el núcleo urbano de Las Lagunas. Finalmente, La Cala y, desde 2004, la zona de Entrerríos.

La evolución temporal ha sido al alza. Tanto en Mijas-Pueblo como en La Cala se ha tendido a un incremento en los volúmenes introducidos en la red. En la zona de Entrerríos, debido al incipiente urbanismo, se ha comenzado a realizar mediciones sobre el agua introducida. Sin embargo, en Las Lagunas hubo un descenso de agua introducida en el intervalo 2004-2005. Este descenso repercutió en el total introducido en la red.

Podemos decir que Mijas tiene una tendencia, en general, de aumento de consumo debida, probablemente, al incremento del número de habitantes y residentes.

Paralelamente, también se incrementa el los volúmenes de agua facturada, a un ritmo de entre 200.000 y 300.000 m³/año. Este ritmo está por encima del aumento en el agua introducida a la red. Ello implica que el porcentaje de agua no registrada (escapes, fugas, tomas incontroladas, extracciones irregulares) disminuye año tras año.



Evolución de los volúmenes (m³) de agua introducida en la red y facturados, desde 2002 a 2005.

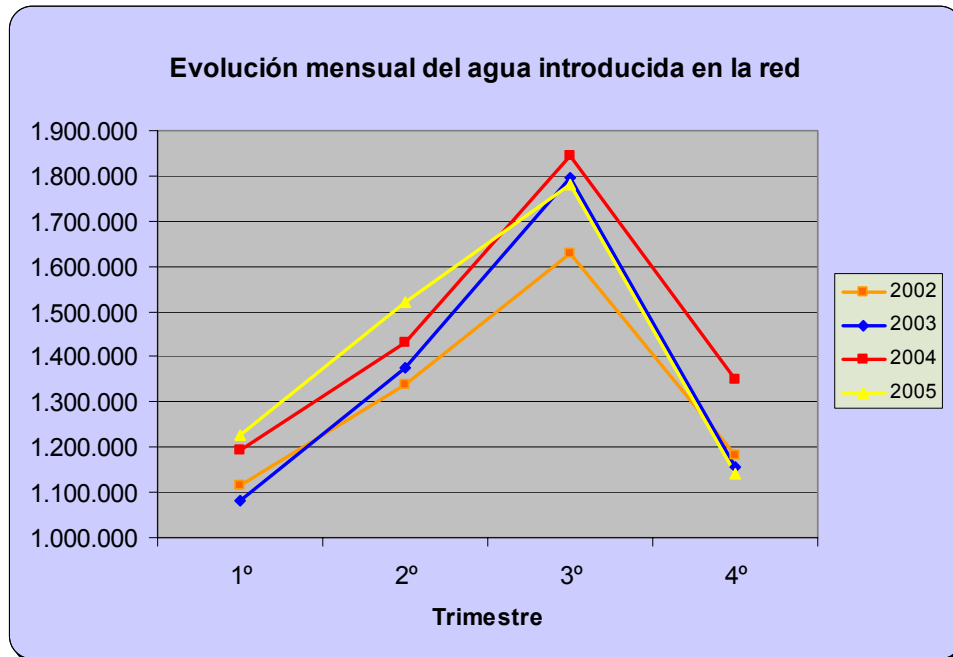
Fuente: MIJAGUA

Agua Introducida en la Red: evolución mensual

El agua introducida en la red por MIJAGUA está en proporción a la demanda. Debido a la importancia del turismo en Mijas, en los meses estivales la población flotante aumenta de forma importante. Por tanto, es de esperar que durante estos meses el consumo de agua sea mayor.

Así, dividido el año en trimestres, el consumo suele establecer mínimos en los meses de Enero, Febrero y Marzo. De ahí en adelante aumenta de forma casi constante, hasta el tercer trimestre.

El consumo de agua está sometido a una fuerte estacionalidad.



Evolución trimestral y anual de los volúmenes de agua (m³) introducidos en la red

Fuente: MIJAGUA

En Julio, Agosto y Septiembre, la demanda de agua es máxima. Ésta suele corresponderse, precisamente, con la época en la que la oferta del recurso "agua" es mínima. Debido a la climatología mediterránea, los veranos son secos y cada ciertos años se producen sequías recurrentes. Esta contraposición de oferta y demanda (la demanda de agua es mayor cuando menos oferta hay) puede generar problemas de abastecimiento en verano.

El pico máximo de demanda de agua se produjo en el tercer trimestre del 2004. En términos generales, se aprecia un tenue incremento de la demanda, por trimestres, año tras año.

Para evitar problemas de abastecimiento, es importante establecer medidas de contención, de reducción del consumo *per cápita* y de optimización de los recursos disponibles.

Facturación & introducción en la red

Llamamos "Agua No Registrada" (ANR) al volumen de agua resultante de la resta del agua introducida en la red y del agua facturada. Es agua que, a pesar de introducirse en la red, no llega a cobrarse. Las causas suelen ser diversas: conexiones no controladas, extracciones irregulares, pérdidas de agua, fugas y escapes puntuales, etc.

Al porcentaje de agua que ha sido registrada con respecto al total se le llama "Rendimiento".

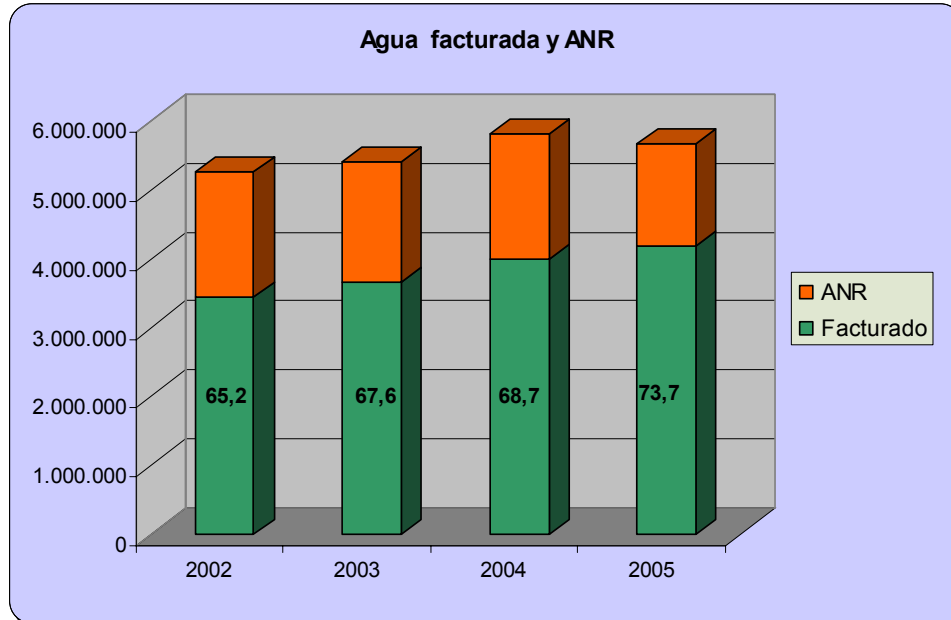
| AÑO | Facturado | Introducido | ANR | % Rendimiento |
|------|-----------|-------------|-----------|---------------|
| 2002 | 3.436.037 | 5.266.993 | 1.830.956 | 65,2 |
| 2003 | 3.660.692 | 5.411.335 | 1.750.643 | 67,6 |
| 2004 | 3.984.605 | 5.816.919 | 1.832.314 | 68,5 |
| 2005 | 4.180.339 | 5.668.921 | 1.488.582 | 73,7 |

Evolución temporal del volumen de agua facturada, introducida en la red y no registrada.

% de rendimiento (tanto por ciento de agua introducida que se registra)

Fuente: MIJAGUA

El control del agua ha ido en aumento año tras año. Ha pasado del 65 % en 2002 al 73 % en 2005. El mayor incremento se produjo en 2004-2005, cuando se consiguió aumentar en 5 puntos el rendimiento. Ello muestra los esfuerzos hechos por MIJAGUA tanto en control de conexiones irregulares como de fugas y escapes.

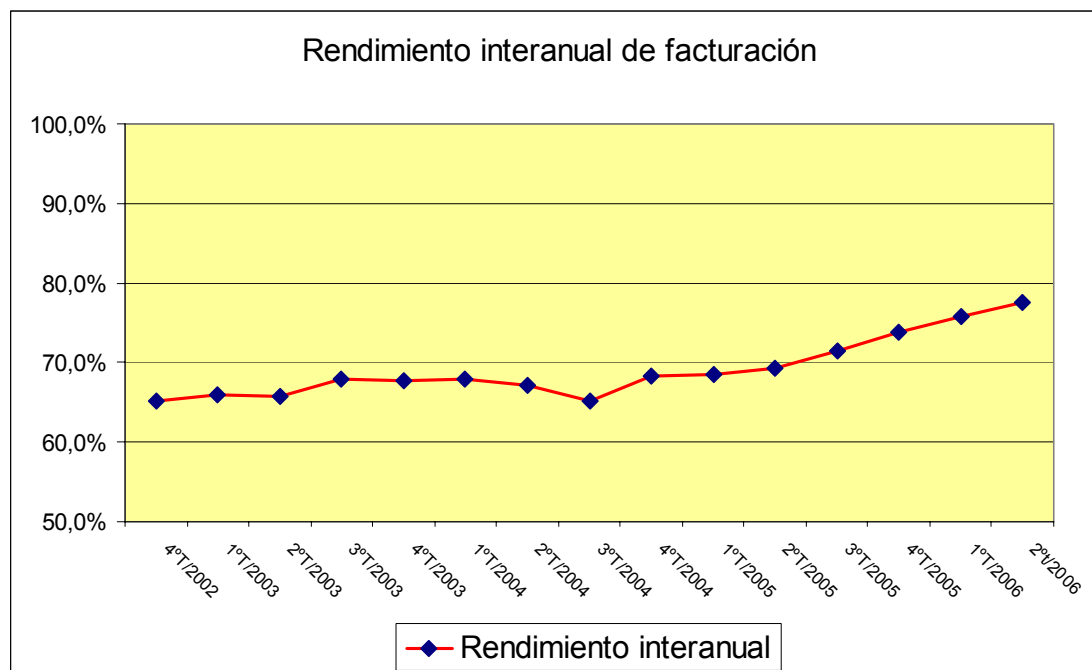


Comparativa entre el agua facturada y el agua no registrada (ANR) a lo largo de los años 2002-2005.

Fuente: MIJAGUA

La evolución del rendimiento a través de los trimestres nos indica que siempre se ha mantenido en aumento, excepto en el 2º y 3º trimestre de 2004. Fue, precisamente desde esta fecha cuando se

produjo el fuerte incremento del rendimiento, superando la barrera del 70%. Se espera alcanzar para finales de 2006 o principios de 2007 un rendimiento del 80%. Ello implica un ANR del 20%.



**Rendimiento interanual de facturación, desglosado por trimestres.
Fuente: MIJAGUA**

Actualmente se estima (Instituto Nacional de Estadística) que las pérdidas por fugas promedio en España son del 19%. Otras fuentes apuntan a un 30 o, incluso, un 35%. En Mijas se acercan al 20%. Esto tiene un doble cariz:

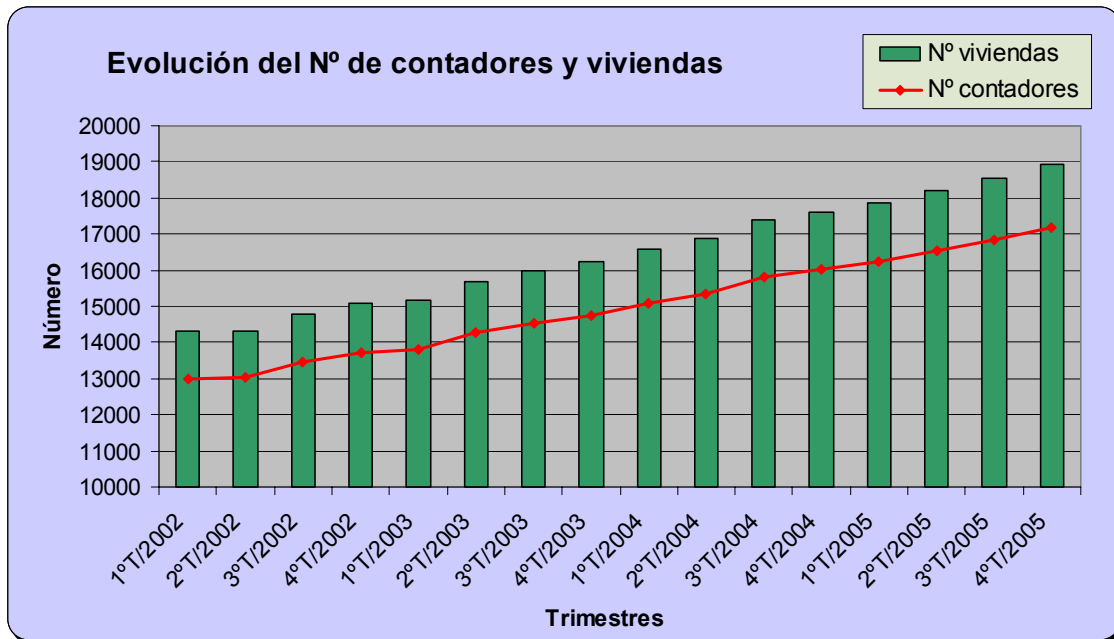
1. Por un lado, se reconoce los esfuerzos que ha realizado MIJAGUA pues es solo 2 años ha conseguido incrementar el rendimiento del 65 al 80%. La gestión y realización de proyectos ha sido encomiable.
2. Por otro lado, sería necesario continuar el control del agua, minimizar fugas y pérdidas, renovar las partes más antiguas de la red y seguir aumentando el rendimiento. Aunque la tarea es compleja se debe realizar un esfuerzo puesto que la alta presión demográfica y la escasez de recursos hídricos obligan a un uso lo más eficiente posible.

Consumo en Viviendas e Individual

El número de contadores gestionados por MIJAGUA ha ido en aumento al igual que el número de viviendas. Se puede decir que se

está intentando conseguir que todas las viviendas tengan su propio contador. El llamado factor "viviendas/contadores" tiene valores de 1,1 muy cercanos al 1. Ello quiere decir que cada contador posee casi una vivienda conectada (estadísticamente algo más, 1,1).

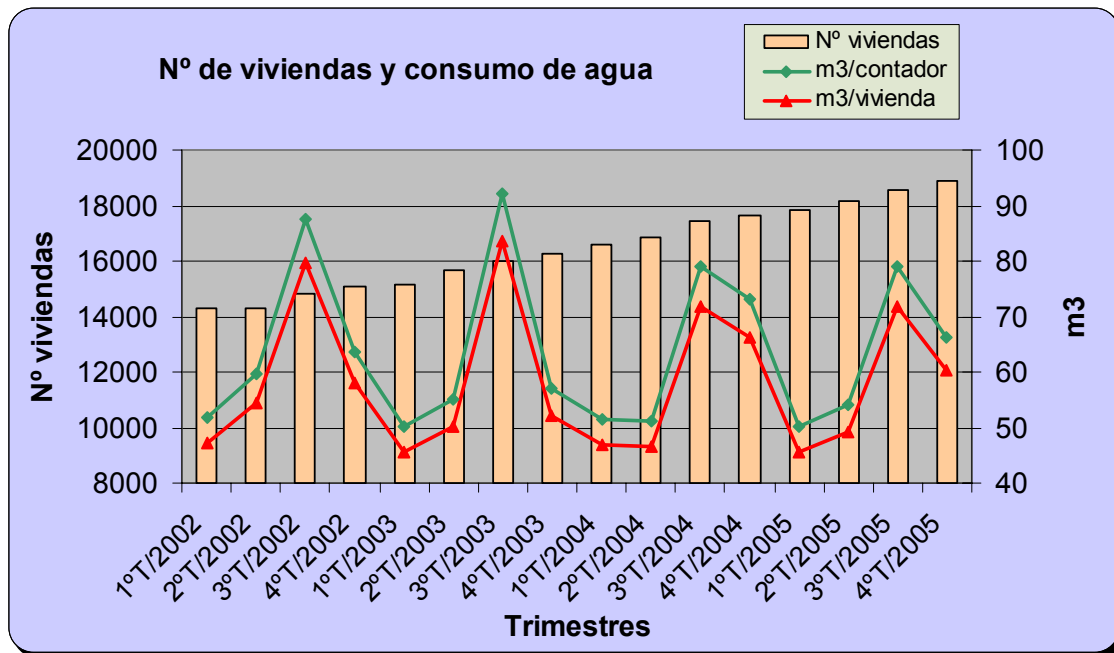
El 90 % de las viviendas posee contadores unitarios.



Evolución del número de contadores y viviendas.
Elaboración propia
Fuente de datos: MIJAGUA

El número de habitantes de Mijas oscila según el trimestre. Pero en términos generales aumenta progresivamente. La optimización en el uso del agua también oscila. Es dependiente del momento temporal. Así, en verano el consumo/habitante y día aumenta. La causa no parece ser la menor conciencia de la población puesto que es, precisamente en verano, cuando las campañas para el ahorro del agua son mayores y la sensibilidad hace que baje el consumo *per capita*. La razón parece ser el incremento de la población no censada o llegada de la población que, estando censada en Mijas, habita el resto del año fuera. Hemos de destacar que existe gran cantidad de viviendas que sólo se ocupan en verano, y que pasan de un gasto prácticamente nulo en invierno a usual en verano.

Es, pues, el consumo por vivienda y el consumo por contador el que está fuertemente ligado a la temporada del año. Esto se muestra claramente en la siguiente gráfica.



Evolución trimestral del número de viviendas, consumo de agua por contador y consumo de agua por vivienda.

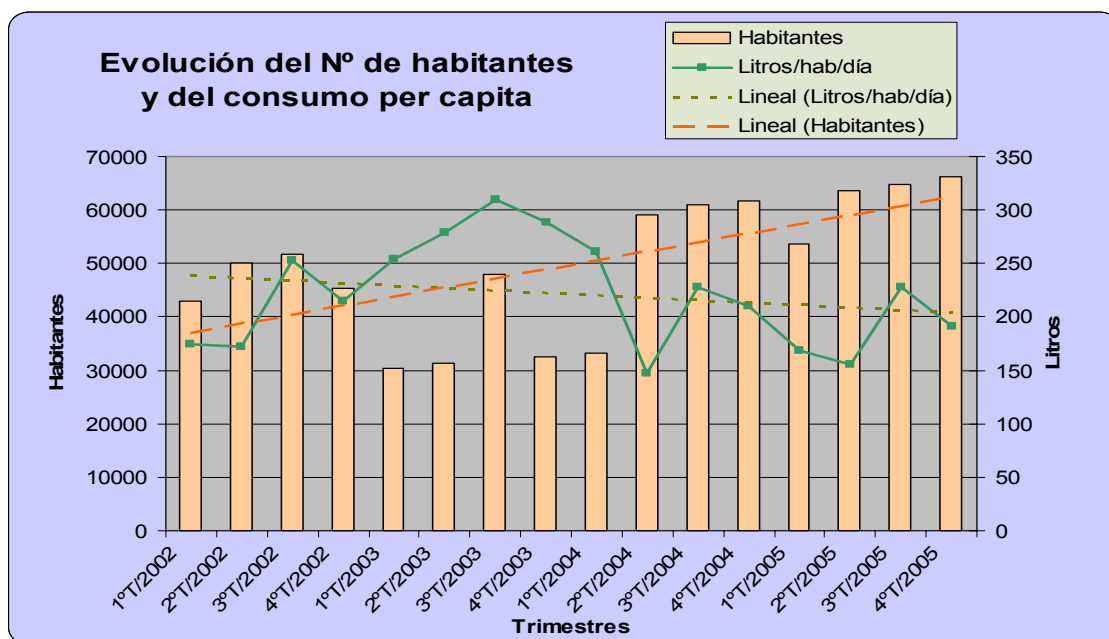
Elaboración propia

Fuente de datos: MIJAGUA

Desde el 2º trimestre de 2003 hasta principios de 2004, las tasas de consumo eran de entre 250 y 300 litros por habitante y día, casi el doble de la media nacional (165 Litros /hab·día) (2003).

Sin embargo, parece que existe una tendencia a la reducción del gasto de agua por persona como demuestra la línea de tendencia de la gráfica adjunta. A pesar de la fuerte oscilación, parece que el consumo por habitante y día oscila entre los 180-190 litros. Estando en valores cercanos a la media andaluza, 184 (INE, 2003).

Recordemos, de nuevo, que el agua referida en el análisis es la gestionada por MIJAGUA (que supone la mitad de la facturada en el municipio), que es el mayor distribuidor en baja del municipio.



Evolución trimestral del número de habitantes y del consumo per cápita. Líneas de tendencia de ambas variables.

Elaboración propia

Fuente de datos: MIJAGUA

Como aspecto negativo, recalcar que aunque los valores rondan la media andaluza, ésta es ya de por sí muy alta comparada con los consumos en otras comunidades autónomas. Andalucía y Cantabria encabezan el consumo diario por persona (184 y 185) mientras que Baleares posee los niveles más bajos (130) (INE, 2003). Cada mijeño consume una media de 50 litros al día más que un habitante de las Islas Baleares.

Debido a la situación de sequías recurrentes, de excesiva demanda de agua y de fuerte presión demográfica que hay en Mijas, se debe incidir en el ahorro de agua. Se deben potenciar políticas y planes de comunicación que pongan, de manera didáctica, estos datos en conocimiento de la población para su sensibilización y concienciación del problema. Se debe mostrar la compatibilidad de realizar actividades diarias y explotación del sector turístico con el ahorro de agua, tal y como ocurre en Baleares.

Finalmente, mencionar que desde MIJAGUA se está trabajando para calcular los errores estadísticos en los contadores. Esto tendrá por resultado unas mediciones más reales, previsiblemente más bajas, que harán que mostrarán cómo los rendimientos (% del agua facturada del total introducida en red) son, en realidad, mayores de los que se ha estado comentando.

4 SANEAMIENTO

4.1 SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO DE LA COSTA DEL SOL

Mijas se encuentra dentro del llamado Sistema Integral de Saneamiento de la Costa del Sol. Éste se haya gestionado por ACOSOL, empresa cien por cien pública perteneciente a los 11 municipios de la Mancomunidad de la Costa del Sol Occidental, entre los que se encuentra Mijas.

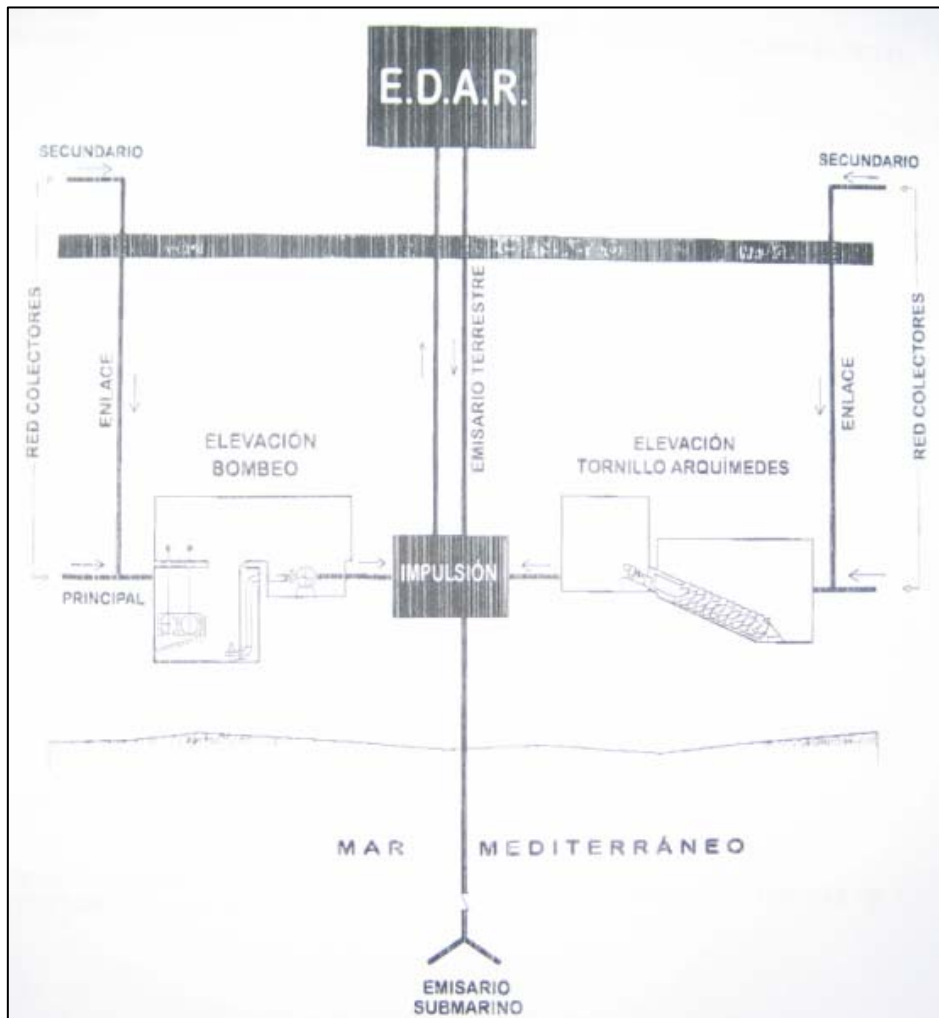
El Sistema Integral de Saneamiento consiste en la recolección a través de una red de las aguas residuales, aprovechando la gravedad hacia un colector general paralelo a la costa. Éste los distribuye con bombeo hacia los puntos de tratamiento, que son Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARs). De esta forma se intenta centralizar la gestión de las aguas fecales.

Así, el saneamiento general de los tres principales núcleos urbanos (Mijas-Pueblo, Las Lagunas y La Cala) se dirige hacia el colector central. El colector central lo distribuye a través de las diferentes Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (en adelante, EDARs).

La Costa del sol está dividida en varios sectores de saneamiento. Mijas se engloba en los sectores "Cala de Mijas" y "Fuengirola", aunque si tenemos en cuenta el destino de las aguas de saneamiento, también podríamos incluir el sector "Marbella-La Víbora".

Las aguas del colector central se elevan a las EDARs mediante Estaciones Elevadoras. Éstas usan un tornillo de Arquímedes y se bombean hacia las zonas algo más elevadas donde se encuentran las EDARs. Tras el tratamiento, y con bombas de impulsión, las aguas tratadas se vierten mediante emisarios al mar.

El esquema que sigue es el siguiente:

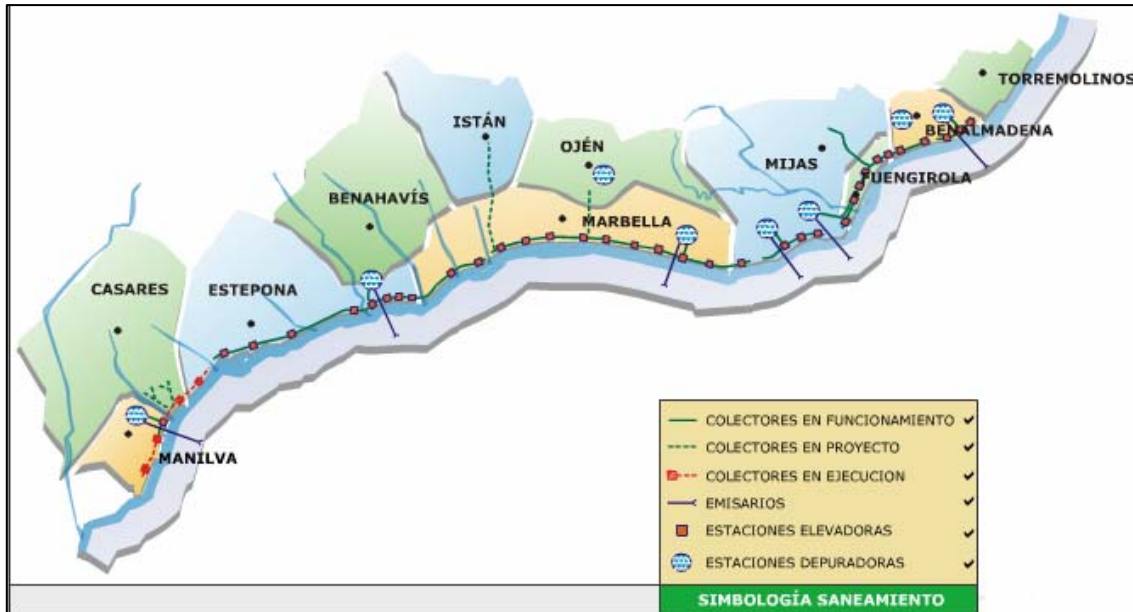


**Sistema de Estación Elevadora de las aguas de saneamiento de la red de colectores a la EDAR.
Fuente: ACOSOL.**

Las infraestructuras que posee el sistema Integral de Saneamiento son las siguientes:

- ♦ 8 EDARs
- ♦ 38 Estaciones Elevadoras
- ♦ 8 kms de emisarios submarinas
- ♦ 7 kms de emisarios terrestres
- ♦ 145,6 kms en colectores
- ♦ 5.956 Kw en potencia instalada.

A continuación se representa esquemáticamente:



Sistema Integral de Saneamiento de la Costa del Sol
Fuente: ACOSOL

4.2 REDES URBANAS

La red urbana de colección de aguas residuales de Mijas es muy compleja por dos motivos esenciales. En primer lugar, el rápido proceso constructivo de los años 70, 80 y 90 hizo muy compleja la dotación de una red de saneamiento planificada y ordenada con perspectivas de crecimiento. En segundo lugar, la peculiar distribución urbana de Mijas, con 3 núcleos urbanos principales y más de 200 urbanizaciones dificulta la creación de una red jerárquica centralizada.

El sistema de saneamiento de Mijas se puede dividir en dos grandes bloques, uno relacionado con los núcleos urbanos principales y otro con las urbanizaciones y diseminados.

4.2.1 ZONAS URBANAS

Están integradas por Mijas-Pueblo, Las Lagunas y La Cala, cada una con un sistema propio pero las tres tienen como receptor final el colector general de ACOSOL, que transporta el agua hacia las EDARs.

Mijas-Pueblo

La red es antigua y unitaria, unificando aguas pluviales y fecales. Los materiales usados son hormigón, fibrocemento y PVC. Desde el año 2000, aproximadamente, sólo se colocan dos tipos de materiales: para los tubos de hasta 500mm. de diámetro se utiliza PVC, mientras para los superiores se usa el hormigón con enchufe de campana.

Hay dos ramales principales que recogen las aguas de saneamiento de Mijas-Pueblo y las conectan con el colector del Sistema Integral de Saneamiento. Uno está en la parte oriental y otro en la parte occidental del pueblo. Ambos confluyen entre la zona de El Petrolero y La Almachada. Existen otros pequeños ramales interiores.

Las Lagunas

Depende de la zona en consideración. La mayoría de las zonas antiguas son unitarias. Algunas zonas tienen saneamiento separativo aunque en algunos casos, a final de los ramales, se vierte de nuevo al sistema general. El saneamiento está conectado al Sistema de Integral de Saneamiento de la Costa del Sol.

Desde el año 2000, se usa tubos de PVC de 400mm para saneamiento y tubos de 300mm de PVC para pluviales.

Existe red separativa en las calles Avda. Mijas, Camino del Alvero, la mayor parte del sector 31, Avda. Margaritas, calle Azucena, Avda. de los Lirios, calle Río de las Pasadas y calle de los Geranios, principalmente.

Se han detectado dos puntos conflictivos:

- a. Paso bajo en el Camino de Coín: se inunda frecuentemente en periodos de lluvia
- b. En el Camino de Coín, en la zona de la calle Río Darro confluyen 3 colectores de pluviales y uno de fecales, dándose problemas de atoramientos y falta de pendiente.

Los puntos de vertidos de las aguas pluviales no se han detectado pero los principales receptores son dos cauces:

1. Arroyo María Barranco: donde desembocan las aguas pluviales de la Avda. de Mijas, Camino del Alvero y calles próximas.
2. Río Fuengirola: desembocan las aguas pluviales de la parte suroccidental de Las Lagunas.

La Cala

Existe separativa y unitaria, según las zonas. El Boulevard, la Calle Cártama y la Calles Reina Faviola tienen red separativa. En el casco más antiguo de La Cala la red es unitaria.

Los colectores vierten a los colectores del Sistema Integral. En el caso de las pluviales se vierten a tres sumideros:

- Arroyo de La Cala
- Arroyo Realenga
- El mar

4.2.2 LAS URBANIZACIONES

La situación es diversa debido a la gran cantidad de urbanizaciones. En general se presentan numerosos casos:

- Vertido al colector del Sistema Integral de Saneamiento
- Sistemas de depuración propios, con diferente grado de funcionamiento, y vertidos a cauces
- Existencia de algunos pozos negros o fosas sépticas dispersas
- Disparidad en la recogida de aguas de lluvia

En la siguiente tabla realizaremos un resumen de la situación en las urbanizaciones más importantes.

| Urbanización | Red separativa | Tratamiento | Vertidos | Observaciones |
|----------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| Calahonda | Zona norte de la AP-7: sí Zona sur de la AP-7: no | Vertido al S.S.I. | No | Es posible que algunas parcelas queden sin saneamiento |
| Riviera | Zona norte de la AP-7: sí Zona sur de la AP-7: no | Vertido al S.S.I. | Aguas pluviales a cauces próximos | |
| El Chaparral | 1ª y 2ª fase: no 3ª fase: sí | Fosa séptica y desconocido | Desconocido | |
| Cosmópolis | Sí | Desconocido | Aguas pluviales a cauces próximos | |
| Playa Marina | Sí | Desconocido | Aguas pluviales a cauces próximos | |
| El Faro | No | Vertido al S.S.I. | No | |
| El Faro de Calaburra | No | Vertido al S.S.I. | No | |
| Marina del Sol | No | Vertido al S.S.I. | No | |
| La Ponderosa | Desconocida | Vertido al S.S.I. | No | |
| Sierrezuela | No | Vertido al S.S.I. y fosa séptica | Desconocido | |
| El Coto | No | Desconocido | Probable | |
| El Lagarejo | No | Desconocido | Sí | |
| El Hornillo | No | Fosa séptica | Desconocido | |
| Haza Algarrobo | No | Desconocido | Desconocido | |

| | | | | |
|---|----------------------------|-------------------|------------------------------------|--|
| Las Lomas | Sin saneamiento | Depuradora propia | Vertidos de aguas fecales a cauces | La depuradora no funciona |
| Media Legua | No | Desconocido | Desconocido | |
| Vista Verde | No | Depuradora propia | Vertidos de aguas fecales a cauces | La depuradora no funciona |
| Doña Pilar | No | Vertido al S.S.I. | No | |
| Almachada | No | Vertido al S.S.I. | No | |
| Santa Rosa | No | Vertido al S.S.I. | Quizá algunos puntuales | Anteriormente usaba depuradora |
| Finca Don Pedro, La Noria y Huerta Alta | Desconocida | Vertido al S.S.I. | Quizá algunos puntuales | Anteriormente contaba con fosa séptica |
| Osunillas | Sí | Vertido al S.S.I. | Quizá algunos puntuales | Anteriormente usaba depuradora |
| Buena Vista | Sí | Vertido al S.S.I. | Quizá algunos puntuales | Anteriormente usaba depuradora |
| Torreblanca del Sol | Sí | Vertido al S.S.I. | No | |
| Mijas La Nueva | No (parte sin saneamiento) | Fosa séptica | Probable | |
| Huerto Los Naranjos | No | Depuradora propia | Vertidos de aguas fecales a cauces | La depuradora no funciona |
| La Alquería, Valtocado y Alta Verde | Sin saneamiento | Fosa séptica | Probable | |
| Cerros del Águila | No | Vertido al S.S.I. | No | |
| Mijas Golf | No | Vertido al S.S.I. | No | |

Caracterización del saneamiento de las urbanizaciones más importantes del municipio de Mijas.

S.S.I.: Sistema de Saneamiento Integral de la Costa del Sol por ACOSOL.

Fuente: Memoria de Información del Avance del PGOU (2006), Oficina Técnica del Ayuntamiento de Mijas y elaboración propia.

Se han detectado varias urbanizaciones con saneamiento deficiente. Al menos 11 urbanizaciones tienen fosa séptica, realizan vertidos de aguas fecales a cauces públicos o es probable dicho vertido.

El Chaparral, La Sierrezuela, El Hornillo, La Alquería, Valtocado y Alta Verde tienen fosas sépticas. Las Lomas, Vista Verde y Huerto de los Naranjos vierten a arroyos y cauces y Mijas La Nueva y El Coto es probable que lo hagan.

Podemos realizar una simple extrapolación. En la tabla se hayan representadas 34 urbanizaciones de las cuales 11 tiene deficiencias en cuanto a saneamiento. Si tenemos en cuenta que se trata de una muestra representativa esto implica que de las 203 urbanizaciones totales censadas en Mijas, unas 64 urbanizaciones pueden tener este tipo de irregularidades. Supone el 32 % de ellas. Esto se refuerza teniendo en cuenta que las urbanizaciones aquí estudiadas son las más importantes y las que, por tanto, son susceptibles de tener sistemas de saneamiento mejores. Sería previsible que las urbanizaciones y diseminados de menor tamaño sean más propensos a tener déficit en los sistemas de saneamiento.

Queda identificado como el complejo, disperso y deficiente saneamiento de muchas urbanizaciones como uno de los problemas más importantes relacionados con el ciclo del agua en Mijas.

4.3 EDARS Y RECICLAJE DE AGUA

Las aguas que son recogidas en el colector del Sistema Integral de Saneamiento se destinan y tratan en EDARs.

Según fuentes técnicas de las EDARs de la Costa del Sol, las aguas fecales de Mijas se distribuyen en las siguientes:

- **EDAR Fuengirola:** trata parte de las aguas de Mijas (trata también a toda Fuengirola)
 - Tipo: fangos activados
 - Caudal diario: 34.000 m³/día
 - Población servida: 120.000 hab.
- **EDAR La Cala de Mijas:** (sólo trata aguas de Mijas)
 - Tipo: fangos activados
 - Caudal diario: 7.500 m³/día
 - Población servida: 25.000 hab.

- **EDAR La Víbora:** junto con la de otros municipios, trata el resto de las aguas de Mijas
 - Tipo: fangos activados
 - Caudal diario: 61.000 m³/día
 - Población servida: 270.000 hab.

Las dos primeras están situadas en el término municipal de Mijas mientras que la última está en el municipio de Marbella. Estudiaremos sólo estas dos entre ellas tratan sobre el 90 % del agua de saneamiento de Mijas. La EDAR de "La Víbora" recicla las aguas de Marbella principalmente.

EDAR Fuengirola

Se sitúa cercana al río Fuengirola, en el municipio de Mijas. LA Estación Elevadora está cerca del mismo río, en la zona litoral y bombea el agua hasta la EDAR. En la misma se somete a un **tratamiento previo** de desbaste (con luz de malla de 4-5 cm.) desarenado y desengrasado mediante la inyección de burbujas de aire en profundidad.

Posteriormente pasa a una cámara de reparto. Ella distribuye las aguas a 3 **decantadores primarios**. Aquí se produce una primera sedimentación.

A continuación se introduce en dos balsas de **tratamiento biológico**. Se inicia el proceso de tratamiento biológico llamado "Fangos activos". Consiste en la mezcla de las aguas con sus microorganismos e aireación, ambos procesos realizados por agitadores. Se consigue que los microorganismos degraden aeróbicamente la materia orgánica y produzca CO₂, más microorganismos y otros restos.

Se somete al agua resultante a **decantación secundaria**, en 3 decantadores. Parte del agua resultante se filtra con luz de malla de 20 micras y se desinfecta con hipoclorito sódico (NaClO) y se destina para usos diversos, especialmente la impulsión a 3 campos de golf que forman un mismo complejo.

El agua no tratada para reutilización se evacua al mar mediante un emisario a 1.300 m de distancia a la costa.

Por otra parte, los restos más densos que se han separado en los decantadores se mezclan en un **espesador** y son homogenizados. A continuación se trasladan a un **digestor anaerobio** de fangos donde

permanecen durante 17-23 días de digestión a unos rangos de temperatura de 36-40 °C. Este proceso produce CO₂ y metano (CH₄), que se acumula en un gasómetro de campana, y restos orgánicos estabilizados. A los restos orgánicos se somete a un proceso de secado en el que se le extrae el 20 % del contenido de agua. El residuo resultante se traslada a "Reciclados Mijas S.L.". En 2005 se generaron 5.475 toneladas de fangos estabilizados.

El gas que desprende el digestor anaeróbico se es combustible y se usa para calentar el propio digestor.

Los datos analíticos de las entradas y salidas de agua de esta EDAR son los siguientes:

| EDAR Fuengirola | | | | | | | |
|------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|
| Año | Caudal (m³/año) | ENTRADAS | | | SALIDAS | | |
| | | DBO₅ (mg/L) | DQO (mg/L) | SS (mg/L) | DBO₅ (mg/L) | DQO (mg/L) | SS (mg/L) |
| 2001 | 9.066.783 | 530 | 945 | 484 | 51 | 159 | 32 |
| 2002 | 9.597.440 | 465 | 896 | 377 | 47 | 136 | 26 |
| 2003 | 8.276.084 | 327 | 634 | 288 | 32 | 117 | 34 |
| 2004 | 11.075.606 | 392 | 761 | 381 | 30 | 115 | 32 |
| 2005 | 12.503.530 | 398 | 797 | 482 | 41 | 129 | 47 |

Datos de DBO₅ (Demanda Biológica de Oxígeno durante 5 días), DQO (Demanda Química de oxígeno) y SS (Sólidos en Suspensión).
Fuente: ACOSOL

Según estos parámetros se pueden calcular unos porcentajes de reducción asociados.

| EDAR Fuengirola | | | |
|------------------------|--------------------------|--------------|-------------|
| Año | DBO₅ % | DQO % | SS % |
| 2001 | 90,4 | 83,2 | 93,4 |
| 2002 | 89,9 | 84,8 | 93,1 |
| 2003 | 90,2 | 81,5 | 88,2 |
| 2004 | 92,3 | 84,9 | 91,6 |
| 2005 | 89,7 | 83,8 | 90,2 |

Porcentajes de reducción de las cargas contaminantes en la EDAR Fuengirola

| Límites legales | | | |
|-------------------------|------------------------|------------|-----------|
| Parámetro | DBO₅ | DQO | SS |
| Concentración (mg/L) | 25 | 125 | 60 |
| Porcentaje de reducción | 90 | 75 | 90 |

Límites legales de aguas de salida según Real Decreto 509/1996, aplicados a las condiciones de Mijas

Según el Real Decreto 509/1996, se aplicará como límites de referencia una concentración máxima o un porcentaje mínimo de reducción.

Con respecto a la Demanda Biológica de Oxígeno (en adelante, DBO₅) los límites de concentración máxima no se cumplen pero sí los porcentajes de reducción con lo que se está dentro del marco legal. Sin embargo, incluso éstos se incumplen en dos años (2002 y 2005), aunque por un muy escaso margen.

La Demanda Química de Oxígeno (en adelante, DQO) cumple todos los porcentajes de reducción. También se usa el porcentaje de reducción en los Sólidos en Suspensión (en adelante, SS). En este caso también se está por encima del mínimo requerido, excepto en el año 2003, aunque por estrecho margen.

En 2006, la EDAR de Fuengirola se está sometiendo a un proceso de ampliación para aumentar la capacidad de tratamiento. Se va a realizar:

- Nueva zona de pretratamiento
- 3 decantadores primarios
- 5 decantadores secundarios
- 3 balsas de tratamiento biológico
- Zona de tratamiento terciario para la eliminación de nitrógeno
- Zona de tratamiento para reutilización de aguas: con tamizado de 10 micras, tratamiento con hipoclorito sódico y radiación ultravioleta

Con ello se conseguirán 3 objetivos primordiales:

1. Aumento de la capacidad de tratamiento de la EDAR, pudiendo absorber nuevas demandas ante el crecimiento inmobiliario
2. Mejora de la calidad de las aguas de salida, al incorporar tratamiento terciario
3. Incremento del agua susceptible de ser reutilizada, pasando de 10.000 m³/día a 22.500 m³/día.

Se tiene prevista la finalización de las obras en 2007.

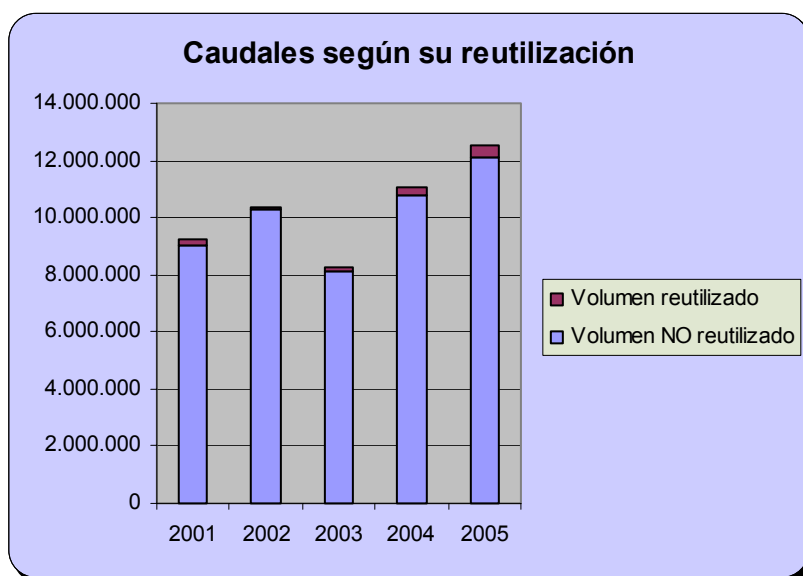
Reciclaje de agua de la EDAR Fuengirola

La EDAR de Fuengirola tiene una capacidad de depuración de agua para ser reutilizada de 10.000 m³/día sobre 25.000 m³/día de depuración total. Eso implica una capacidad de depuración para la reutilización del 40%. Sin embargo, de las 10.000 m³/día que se pueden depurar para reutilizar sólo se depuran una media diaria de sólo 1.028 m³/día.

Los datos de reutilización de aguas son los siguientes:

| Año | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Volumen Total agua tratada (m³/año) | 9.066.783 | 9.597.440 | 8.276.084 | 11.075.606 | 12.503.530 |
| Volumen reutilizado (m³/año) | 184.603 | 51.632 | 165.028 | 322.371 | 375.157 |
| % reutilizado del total | 2 | 0,5 | 2 | 2,91 | 3 |

Evolución del porcentaje de agua reutilizada de la EDAR Fuengirola
Fuente: ACOSOL

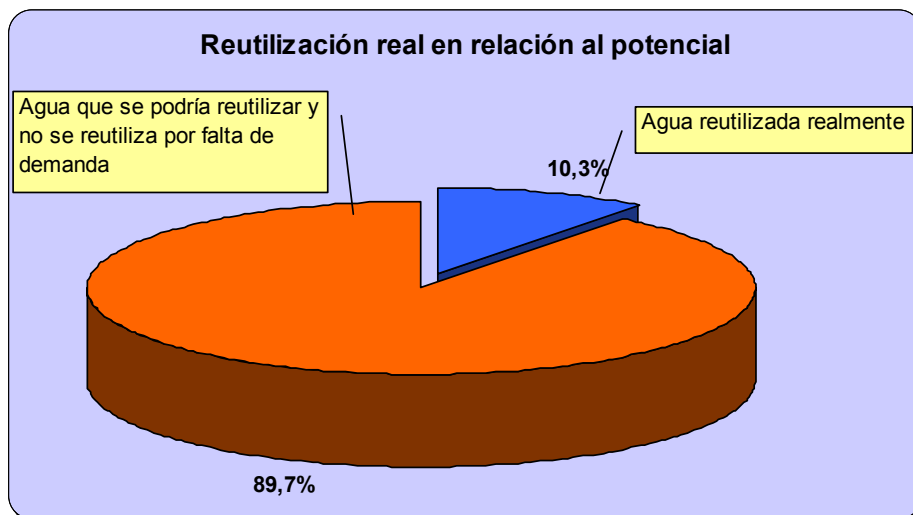


Reutilización de aguas tratadas en la EDAR Fuengirola.
Fuente: ACOSOL

El volumen de agua reutilizada ha ido incrementándose con el tiempo, sin embargo el porcentaje a penas ha aumentado debido a que cada año entra más agua a tratar en la EDAR.

Con respecto al total, en la figura adjunta vemos que aún se reutiliza una mínima parte del agua que se trata en la EDAR. Pero la causa no es la falta de capacidad de la EDAR sino la falta de demanda de agua reutilizada. La EDAR puede tratar más agua para su reutilización pero no lo hace porque no se le demanda este tipo de agua. Eso se debe a que numerosos campos de golf y otros lugares de ocio usan otros recursos (agua de pozos, agua de la red general) preferentemente a las aguas depuradas.

Así, se da la lamentable situación de tener un alto potencial de producción de agua para reutilizar pero, en realidad sólo se demanda una pequeña parte. El resto de agua, que se podría utilizar se elimina a través del emisario marino.



Porcentajes de reutilización de agua con respecto al potencial de la EDAR de Fuengirola

Elaboración propia

Fuente: ACOSOL S.A.

En 2006 el agua que se reutilizaba se daba a las siguientes instalaciones:

- Hipódromo
- Complejo La Cala Resort
- Campo de Golf de El Chaparral
- Cerro del Águila

Según las previsiones de ACOSOL, las mejoras y ampliaciones de la EDAR implicarán un cambio en el caudal potencial de agua reciclada.

| Situaciones | Caudal (m ³ /día) | Capacidad de reutilización (m ³ /día) |
|-------------|------------------------------|--|
| 2005 | 25.000 | 10.000 |
| Futuro | 60.000 | 22.500 |

Cambio en la capacidad de reutilización de agua en la EDAR de Fuengirola.

Fuente: EVOLUCIÓN Y PROBLEMÁTICA DEL AGUA RECICLADA EN LA COSTA DEL SOL OCCIDENTAL; P. Muñoz Luque y E. Miranda Páez, ACOSOL S.A

Sin embargo, esto no tendría ningún tipo de utilidad si no se ve acompañado de un incremento en la demanda de agua depurada por parte de los campos de golf y centros de ocio. Se hace necesaria, pues, el fomento e imposición de uso de agua depurada a este tipo de centros.

En este tema existe cierta controversia. En contrapartida, algunos técnicos de campos de golf alegan que el agua para reutilización no está suficientemente depurada. Para poder utilizarla piden el establecimiento de sistemas terciarios en la EDAR o una depuración más severa, bajando los parámetros de DBO, DQO y SS.

EDAR La Cala de Mijas

Se sitúa en el Camino de Entrerríos, cercano al núcleo urbano de La Cala de Mijas. Es una EDAR de pequeñas dimensiones y que cuenta con cierta peculiaridad.

Posee una zona de pretratamiento con tamizado, desgrasador y desarenador.

Los 4 procesos esenciales son:

1. Decantación primaria: un decantador
2. Tratamiento biológico de fangos activados: una balsa
3. Decantación secundaria: un decantador
4. Digestión aeróbica: una balsa

El agua resultante se arroja al mar a través de un emisario de más de 1.000 metros de distancia a la costa.

En 2005 se generaron 851 toneladas de fangos que se trasladan a "Reciclados Mijas S.L."

Los datos analíticos son los siguientes:

| EDAR La Cala de Mijas | | | | | | | |
|------------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|
| Año | Caudal (m3/año) | ENTRADAS | | | SALIDAS | | |
| | | DBO₅ (mg/L) | DQO (mg/L) | SS (mg/L) | DBO₅ (mg/L) | DQO (mg/L) | SS (mg/L) |
| 2001 | 1.357.125 | 218 | 620 | 192 | 13 | 209 | 13 |
| 2002 | 1.241.780 | 228 | 601 | 170 | 18 | 177 | 12 |
| 2003 | 1.553.219 | 176 | 364 | 136 | 8 | 93 | 9 |
| 2004 | 1.383.621 | 167 | 374 | 138 | 32 | 117 | 34 |
| 2005 | 1.164.789 | 130 | 405 | 241 | 10 | 80 | 11 |

Datos de DBO₅ (Demanda Biológica de Oxígeno durante 5 días), DQO (Demanda Química de oxígeno) y SS (Sólidos en Suspensión).

Fuente: ACOSOL

| EDAR La Cala de Mijas | | | |
|------------------------------|--------------------------|--------------|-------------|
| Año | DBO₅ % | DQO % | SS % |
| 2001 | 94,0 | 66,3 | 93,2 |
| 2002 | 92,1 | 70,5 | 92,9 |
| 2003 | 95,5 | 74,5 | 93,4 |
| 2004 | 80,8 | 68,7 | 75,4 |
| 2005 | 92,3 | 80,2 | 95,4 |

Porcentajes de reducción de las cargas contaminantes en la EDAR La Cala de Mijas

| Límites legales | | | |
|-------------------------|------------------------|------------|-----------|
| Parámetro | DBO₅ | DQO | SS |
| Concentración (mg/L) | 25 | 125 | 60 |
| Porcentaje de reducción | 90 | 75 | 90 |

Límites legales de aguas de salida según Real Decreto 509/1996, aplicados a las condiciones de Mijas

Los parámetros legales de DBO han sido cumplidos para los años 2001-2005, a excepción de 2004. Este año se detectó una DBO inadecuada, tanto en su concentración como en los porcentajes de reducción.

En la DQO, la planta parece regirse por las concentraciones máximas permitidas en lugar de por el porcentaje de reducción. Todos los años se cumplió la normativa excepto en 2001 y 2002, donde se identificaron, por término medio, valores superiores a lo permitido.

Con respecto a los SS se ha cumplimentado, como media anual, con los límites máximos legales de concentración.

Inicialmente la EDAR de La Cala de Mijas estaba dimensionada para tratar más caudal y por ello posee 2 balsas de tratamiento de fangos activados pero debido al escaso caudal entrante se ha prescindido de la construcción de un digestor anaerobio. Así se usa para fangos activados una de las balsas y la otra se destina a digestión aeróbica.

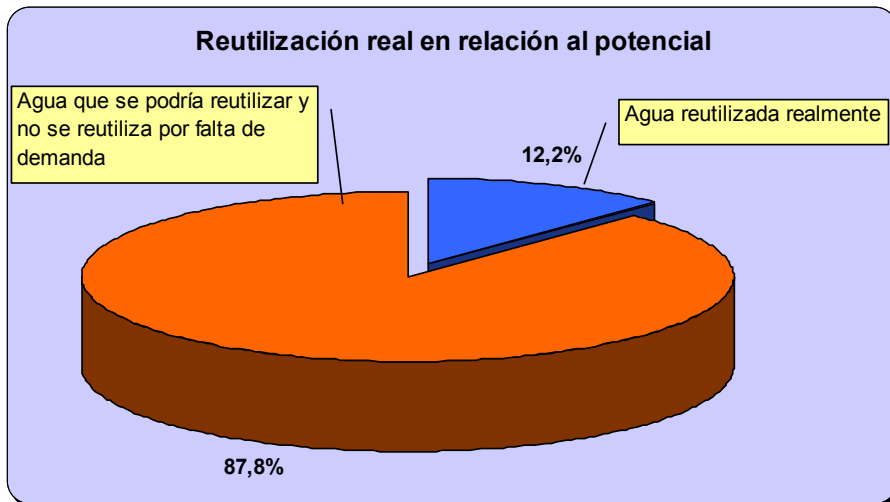
Se ha construido para posibilitar la ampliación con 2 decantadores (uno primario y otro secundario) y un digestor, pero no se tiene prevista su acometida. No obstante, se prevé la construcción de un sistema de tratamiento terciario.

Se tiene previsión de construir en 2006, por parte de AQUAMED, un tratamiento de desinfección (ultravioleta) y filtración para reutilizar parte del caudal saliente en riego de campos de golf.

Reciclaje de agua en la EDAR La Cala de Mijas

En 2005 ya se utilizó 111.442 m³ (el 9,5%) de las aguas de salida de la EDAR para el riego de un campo de golf. Sin embargo, la capacidad para producir agua depurada es de 2.500 m³/día, es decir, 912.500 m³/año. Esto significa que en realidad se depura para reutilización sólo el 12,2 % de la capacidad de la EDAR. La causa, al igual que en la EDAR de Fuengirola, es la escasa demanda de agua reciclada por parte de los campos de golf y centros de ocio.

Así, de toda el agua que se podría reutilizar sólo se reutiliza una parte, yendo el resto al emisario marino.



**Porcentajes de reutilización de agua con respecto al potencial de la EDAR de La Cala de Mijas.
Elaboración propia
Fuente: ACOSOL S.A**

Según las previsiones de ACOSOL, se va a incrementar la capacidad de reciclar agua de la EDAR de La Cala.

| Situaciones | Caudal (m ³ /día) | Capacidad de reutilización (m ³ /día) |
|---------------|------------------------------|--|
| 2005 | 5.000 | 2.500 |
| Futuro | 25.000 | 22.500 |

**Cambio en la capacidad de producción de agua reutilizada de la EDAR de La Cala de Mijas.
Fuente: EVOLUCIÓN Y PROBLEMÁTICA DEL AGUA RECICLADA EN LA COSTA DEL SOL OCCIDENTAL; P. Muñoz Luque y E. Miranda Páez, ACOSOL S.A**

Sin embargo, como ya se comentó anteriormente, es necesario que se le de salida al agua que puede ser reutilizada, potenciar el uso de este recurso ya que de lo contrario el incremento en la capacidad de producción sería en vano.

Al igual que se comentó anteriormente, hay técnicos de campos de golf que exigen unos parámetros de depuración mayores para poder utilizar el agua depurada. Estiman que el agua, en las condiciones fisico-químicas que se proporcionan, pueden entrañar riesgos sanitarios o, incluso, ambientales. Por ello piden el establecimiento de sistemas de depuración terciaria o depuraciones secundarias más severas.

4.4 VERTIDOS INCONTROLADOS

Puntos de Vertidos

En Mijas, por la dispersión de las urbanizaciones, suelen existir problemas de vertidos de aguas de saneamiento a los cauces.

Las razones son varias: ineficacia de los sistemas de depuración de las urbanizaciones, averías o roturas por antigüedad de las canalizaciones, superación de los caudales dimensionados para las instalaciones, fugas, desconocimiento de las normas, etc.

Existe un desconocimiento de la gestión de las aguas de saneamiento de algunas urbanizaciones. No se tiene constancia de la conexión al Sistema Integral de Saneamiento, ni fosas sépticas, ni de incorporación a pluviales.

Por ello, los vertidos tienen cierta periodicidad y son complejos de identificar y expedientar por la difusión y complejidad urbanística.

No obstante, se han identificado 8 zonas en las que la problemática es relativamente recurrente y sobre las que se está actuando o ya se ha actuado.

Mediremos el grado de actuación y estado con la siguiente escala, no ponderada ni proporcionar. Los criterios para la clasificación de los vertidos son subjetivos:

| Nivel de actuación | Características |
|---------------------------|---|
| 1 | Totalmente solucionado. No se han detectado nuevos vertidos. Suele estar resuelto por conexión al Sistema Integral de Saneamiento de ACOSOL |
| 2 | Se está actuando. Se sigue vertiendo con relativa recurrencia o se ha cortado el vertido recientemente. Los vertidos son intermitentes |
| 3 | Lugar de vertido, recurrente. Se pretende actuar o se está actuando pero los vertidos son muy habituales y problemáticos |

Tabla de clasificación del grado de actuación
Fuente: elaboración propia

Estas son las zonas que presentan identificadas:

1. **Club de Golf La Siesta:**

- Está ubicado en el Sitio de Calahonda, y el vertido se produce a la altura de la Calle Córdoba
- El arroyo afectado es el conocido como "Arroyo de Mc Donalds"
- La causa es la siguiente: el campo de golf utiliza agua de saneamiento del Sitio de Calahonda que el propio campo se encarga de depurar. Cuando entra más agua de la que se necesita para el riego, se vierte al arroyo.
- Se prevé una futura conexión para que las aguas sobrantes vayan al Sistema Integral de Saneamiento de ACOSOL.
- Nivel de actuación: 2

2. **Mijas Golf y Pueblo Mijitas.-1:**

- Son aguas fecales que generan una problemática muy aguda.
- Tenían autorización de la Cuenca Mediterránea Andaluza para verter bajo condición de previa depuración, pero la depuradora no funcionaba.
- Vertía al río Fuengirola.
- En Mayo de 2006 se solucionó totalmente el problema conectándolo al Sistema Integral de Saneamiento.
- Nivel de actuación: 1

3. **Mijas Golf y Pueblo Mijitas.-2:**

- Lugar cercano al anterior.
- Poseía una arqueta de almacenamiento.
- Era menos problemática puesto que la depuradora podría tratar más cantidad de agua
- Se solucionó con la conexión al Sistema Integral de Saneamiento.
- Nivel de actuación: 1

4. **Arroyo del Bombo:**

- Las urbanizaciones causantes son Alta Riviera del Sol y Calipso. Está conectadas al Sistema Integral de Saneamiento, poseen fosas sépticas o utilizan depuradoras.
- El vertido suele ser de pluviales. Esporádicamente (más de 3 veces al año) existen vertido de aguas fecales por roturas de instalaciones, superación de la capacidad de las depuradoras o por conexión irregular a la red de pluviales.

- Nivel de actuación: 3

5. **Playa Lucera:**

- Las urbanizaciones causantes son la parte Alta de Riviera del Sol y Calipso.
- Normalmente no hay vertidos pero se presentan con cierta periodicidad por las mismas causas que las comentadas anteriormente.
- Nivel de actuación: 2

6. **Arroyo Calahonda:**

- Las urbanizaciones de origen son la parte alta del Sitio de Calahonda y Calipso
- Las razones son las ya mencionadas y suelen ser vertidos esporádicos.
- Nivel de actuación: 2

7. **Arroyo María Barranco:**

- La urbanización de origen, la Sierrezuela, dispone de depuradora pero a veces tiene problemas y vierte a cauce público.
- Ya fue sancionada.
- Las depuradoras siguen funcionando.
- La frecuencia de vertido es de 1-2 al año.
- Grado de actuación: 2

8. **La Sierrezuela:**

- La urbanización es la homónima y se sitúa junto a Hill Club.
- Se vierten aguas fecales sin depurar. Identificado desde 2001.
- Ha sido denunciado repetidas veces por el Ayuntamiento pero es de difícil solución por ya que la procedencia no está clara.
- La urbanización posee de depuradora y se sospecha que por exceso de nuevas viviendas ya no puede depurar toda el agua de saneamiento que le llega.
- Grado de actuación: 3

Gestión Municipal

La gestión municipal de los vertidos suele ser vía disciplinaria, con sanción administrativa.

El proceso es el siguiente: se identifica el vertido, se le comunica a la urbanización para que lo subsane y, paralelamente se abre un expediente disciplinario. Normalmente, los vertidos no se suelen sancionar a no ser que no sean subsanados.

En la Ordenanza de Policía y Buen Gobierno para la Protección del Medio Ambiente, en el Capítulo II, apartado A, trata el vertido de residuos líquidos y aguas residuales, y los supedita a autorización de la antigua Confederación Hidrográfica y, en los casos de núcleos urbanos, al propio Ayuntamiento.

La ordenanza queda obsoleta en tanto que la nueva legislación que traspone la Directiva 91/271/CEE marca la obligatoriedad de sistemas de depuración.

El Real Decreto Legislativo 1/2002 (texto refundido de la Ley de Aguas), en su artículo 97, establece como prohibidas <<*las acciones sobre el medio físico o biológico afecto al agua, que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo*>>.

Es el Real Decreto Ley 11/1995 (que no está incluido en la refundición de la Ley de Aguas, según el preámbulo de la misma) el que establece los plazos para la gestión correcta de las aguas de saneamiento. En el caso de núcleos dispersos, muy comunes en Mijas, también establece la posibilidad de depuradoras para comunidades.

El Real Decreto 509/1996 desarrolla la anterior norma y establece los límites bioquímicos y químicos (Demanda Química de Oxígeno, Demanda Biológica de Oxígeno y Sólidos en Suspensión) de los vertidos. Esto no se recoge en la ordenanza municipal al ser anterior a la nueva legislación.

Todas estas innovaciones serían recomendables incluirlas en una nueva ordenanza medioambiental general o sobre aguas en particular para adaptarlas al nuevo escenario normativo superior.

5 ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DEL PROGRAMA CIUDAD 21

| Indicador | Unidad de medida | Fuente | Valor | Objetivo | Observaciones |
|---|-------------------------------|---|---|---------------------|--|
| 1. Consumo de agua | | | | | |
| Consumo anual de agua per cápita | m ³ /habitante·año | MIJAGUA | 67,934 | Disminuir | |
| Porcentaje de pérdidas teóricas de agua urbana | % | MIJAGUA | 26,3 | Disminuir | ANR (porcentaje de Agua No Registrada) |
| Porcentaje de viviendas con contadores individuales | % | MIJAGUA | 90,9 | Aumentar | |
| Porcentaje de viviendas con sistemas economizadores de agua | % | MIJAGUA | Desconocido | Aumentar y promover | |
| Proyectos de jardinería mediterránea | Nº | Delegación de Medio Ambiente, Sanidad, Bomberos, Juventud | 2 parques tipología mediterránea | Aumentar | |
| | | | 12 parques con representación de especies | | |

| Indicador | Unidad de medida | Fuente | Valor | Objetivo | Observaciones |
|---|------------------|--|--------------------|------------|--|
| | | | mediterráneas | | |
| Ordenanza municipal para el ahorro de agua | Sí/No | Delegación de Medio Ambiente, Sanidad, Bomberos, Juventud. | No | Elaborarla | |
| 2. Depuración y tratamiento de agua residual urbana | | | | | |
| Grado de cobertura de las instalaciones de depuración de aguas residuales urbanas | % | Oficina Técnica (Saneamiento) | Estimar y aumentar | | |
| Porcentaje de vertidos depurados respecto vertidos totales | % | Oficina Técnica (Saneamiento) y ACOSOL | Estimar y aumentar | | |
| Porcentaje de vertidos con sistema de depuración terciaria | % | ACOSOL | 0 | Aumentar | Construcción para 2007 de sistema terciario en EDAR Fuengirola |
| 3. Reutilización de aguas residuales urbanas | | | | | |
| Porcentaje de reutilización de aguas residuales urbanas por tipología de destino | % | ACOSOL (EDARs Fuengirola y La Cala) | Entorno al 11% | Aumentar | Redefinición del indicador: % de agua que se reutiliza del total que se puede depurar (para uso) en las EDARs de Mijas |

| Indicador | Unidad de medida | Fuente | Valor | Objetivo | Observaciones |
|--|------------------|-------------------------------------|-------|----------|---|
| Porcentaje de aprovechamiento de lodos de aguas residuales para valorización energética o agrícola | % | ACOSOL (EDARs Fuengirola y La Cala) | 100 | Mantener | Tratados en una planta para la elaboración de compost |

6 SINERGIAS

Debido al carácter multitemático y la estructuración sistémica del medio ambiente, es común el establecimiento de relaciones entre los diferentes indicadores ambientales (o áreas temáticas clave).

Se incluye una matriz de las posibles sinergias y potencialidades de interacción del indicador de estudio de esta sección con respecto a los demás indicadores del Diagnóstico Ambiental.

| CICLO DEL AGUA | | |
|---|----|----|
| FACTOR DE ESTUDIO | SÍ | NO |
| Tránsito, Movilidad y Transporte | | |
| Incidencia Ambiental de Actividades | | |
| Ciclo de Residuos | | |
| Ciclo del Agua | | |
| Gestión de la Energía | | |
| Contaminación de Suelos | | |
| Contaminación Atmosférica | | |
| Contaminación Acústica | | |
| Riesgos Naturales | | |
| Comportamiento, Educación Ambiental y Participación | | |
| Naturaleza Urbana y Zonas Verdes | | |

7 CONCLUSIONES

Mijas posee una red hidrográfica dominada por pequeños arroyos estacionales, de corta longitud y fuertes pendientes. Un estudio exhaustivo nos muestra 20 cuencas, aunque sólo 5 de ellas engloban el término municipal de Mijas. El estado de conservación es dispar. En general suelen poseer algo de vegetación riparia, en algunos existe presencia de residuos y el respeto por el dominio público hidráulico es diferencial. En general éste se respeta en muchos tramos pero en casi todos los cauces hay puntos en que no.

El municipio pertenece a dos áreas hidrológicas, que incluyen a 3 Unidades Hidrogeológicas. Todo ello englobado en la Cuenca Mediterránea Andaluza. Sobre los 3 acuíferos se realizan extracciones para el consumo humano. Se han observado descensos generalizados en los niveles piezométricos en comparación con los niveles históricos. Se han perdido surgencias. El nivel de explotación a fecha de 1998 no superaba la tasa de reovación pero, con casi total seguridad, en 2006 las tasas de extracción y recarga están cuanto menos igualadas.

El acuífero con mayor presión es el de Estepona-Marbella. En el pasado reciente (2002-2005) la evolución ha sido dispar. Parece ser que la UH Sierra Blanca – Sierra de Mijas se ha recuperado tímidamente, mientras que la UH de Fuengirola ha disminuido sus niveles a cifras alarmantes. El mayor riesgo es la sobre explotación y, en algunos casos, la intrusión salina.

El agua de consumo está distribuida por hasta 7 operadores diferentes. Esto hace muy complejo el estudio y dificulta la gestión. Casi la mitad (46%) del de abastecimiento doméstico la gestiona MIJAGUA S.A.U., con lo que el estudio se centra en este operador. MIJAGUA tiene dos vías de aprovisionamiento del recurso, repartidas al 50%. Por un lado, existen 7 derivaciones de la red general de ACOSOL, que han aumentado a 10 en el periodo 2005-2006. El principal problema son las caídas de presión ya que las derivaciones están conectadas directamente a la red general y carecen de depósito de ruptura.

Por otro lado, los recursos propios se obtienen de captaciones. En Las Lagunas y La Cala las captaciones son solo 4 (2 y 2) y su única función es la de asistir a las derivaciones de ACOSOL en momentos de alta demanda. Sin embargo, Mijas-Pueblo se sirve sólo de

captaciones (8 en total). Muchas urbanizaciones también se sirven de propias captaciones. El acuífero está sobreexplotado pues se calculan extraídas 2,7 Hm³ en 2005 cuando las recargas oscilan entre 2 y 2,5 Hm³.

Las aguas están analíticamente controladas, con diferentes puntos de toma de muestras. Todos los análisis de 2005 y primeros 5 meses de 2006 han dado como resultado "agua apta para consumo humano".

El uso del agua se centraliza, especialmente, para el consumo doméstico y el sector servicios. Una de las actividades que más agua demanda son los campos de golf. En Mijas existen 11 (Julio 2006) y todos han mostrado tendencia al alza en cuanto al consumo aunque la eficacia de uso suele ser mayor en los mayores campos. De las 9 instalaciones contempladas 5 usaran, en mayor o menor medida, agua reciclada de EDARs, pero los porcentajes con respecto al total usada son muy dispares y dependen del campo. Por tanto, se ha detectado que se usa agua potable para riego cuando se dispone de agua reciclada para dicho uso en las EDARs. Sería preciso instar normativamente a los campos de golf al uso del agua reciclada. Por el contrario, algunos técnicos de campos de golf argumentan que los parámetros de depuración actuales (Julio 2006) no son suficientes como para reutilizar el agua depurada y alegan posibles riesgos sanitarios o ambientales. Por ello demandan una depuración más estricta.

El consumo doméstico de agua es diferencial según la zona urbana, aumenta año tras año y está muy condicionado por la estacionalidad de la actividad turística. El control del registro del agua ha ido en aumento, y en Julio de 2006 la tasa de rendimiento (agua registrada) era casi del 80%, estando en sintonía con la media nacional. El 90% de los hogares tienen contadores unitarios.

El consumo *per cápita* ha sido muy alto pero se ha venido reduciendo hasta llegar a niveles comparables a la media andaluza (184 litros por persona y día). No obstante, debido a las fuertes demandas y climatología xérica de Mijas es muy recomendable seguir descendiendo el consumo por persona, hecho que es posible como ocurre en otras comunidades autónomas.

Mijas está conectada al Sistema Integral de Saneamiento de la Costa del Sol. La red de saneamiento es depurativa o unitaria según la zona y antigüedad de la misma. Por otro lado, las urbanizaciones presentan multitud de casos: conexión al Sistema Integral de Saneamiento, depuradoras propias, fosas sépticas o, incluso,

vertidos. Se estima que en hasta un 30% de las urbanizaciones existe algún tipo de irregularidad en el saneamiento. Esto hace urgente un estudio y control sobre el saneamiento de los diseminados.

Las dos EDARs (Fuengirola y La Cala) donde se depura mayoritariamente el agua de saneamiento de Mijas cumplen, por lo general, con los parámetros químicos de vertido. La EDAR Fuengirola es mayor y se está sometiendo a una ampliación donde se implantará un sistema de depuración terciaria. Ambas vierten a emisarios marinos y los lodos son tratados para la elaboración de compost.

Las dos EDARs tienen capacidad para depurar agua con calidades aptas para ser reutilizadas en otros usos (como el riego de campos de golf). Sin embargo, sólo ponen en marcha entre el 10 y el 12% del potencial depurador total. La causa es que este tipo de agua no es demandada y los campos de golf y otros centros de ocio prefieren usar aguas de captaciones propias preferentemente. LA situación varía según el campo de golf que se trate.

Otro de los problemas graves de Mijas es el vertido incontrolado. La causa está en la dispersión, difícil control de diseminados y variedad de tratamientos. Se han contabilizado 6 puntos problemáticos de cierta recurrencia.

Finalmente, destacar que la gestión municipal se basa en la vigilancia, detección, aviso y, en los casos graves, sanción a los responsables de los vertidos. La ordenanza de medio ambiente municipal hace mención a los vertidos pero está obsoleta en comparación con la nueva normativa nacional.

8 MATRIZ DAFO

| DEBILIDADES | FORTALEZAS |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Conservación de cauces mejorable. • Descenso de los niveles piezométricos históricos • Falta de control de las captaciones privadas • No todos los campos de golf usan agua reciclada • Uso de agua potable para riego • Falta de ordenanza sobre aguas • Consumo <i>per cápita</i> alto con respecto a otras zonas turísticas de España • Alta cantidad de irregularidades en el saneamiento de diseminados • Desuso de agua depurada • Vertidos incontrolados | <ul style="list-style-type: none"> • Sobreexplotación de acuíferos • Incremento pronunciado de la población (del consumo doméstico) • Incremento del consumo por parte de los campos de golf • Consumo de agua ligado a la estacionalidad del turismo • Uso de captaciones por parte de los campos de golf • Calidad de reutilización de las aguas depuradas bajo polémica • Falta de saneamiento de construcciones irregulares • Difícil solución de algunos vertidos recurrentes |
| <ul style="list-style-type: none"> • Descenso de los porcentajes de agua no registrada • El 90% de las viviendas poseen contador unitario • Tendencia a la baja del consumo <i>per cápita</i> • Sistema Integral de Saneamiento • Buen funcionamiento de las EDARs • Correcto tratamiento de lodos • Algunos campos de golf utilizan 100% agua depurada • Servicio de Vigilancia Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilidad de la población ante las sequías • Alta capacidad de producción de las EDARs de agua depurada para reutilizar • Ampliación de la EDAR Fuengirola • Implantación de sistema terciario en la EDAR Fuengirola • Agenda 21 Local |
| AMENAZAS | OPORTUNIDADES |

9 ESTRATEGIAS DE FUTURO

- ✓ Planificación sobre posibles acciones para recuperar las riberas de los cauces
- ✓ Colaboración con la Cuenca Mediterránea Andaluza para realizar una explotación sostenible de los acuíferos de Mijas
- ✓ Estudio, junto con la Cuenca Mediterránea Andaluza, sobre el número, ubicación y volúmenes de explotación de captaciones privadas
- ✓ Elaboración de nueva ordenanza que regule el uso del agua e inste a los campos de golf a usar agua reciclada
- ✓ Establecimiento consensuado entre el Ayuntamiento de campos de golf de unos parámetros físico-químicos estándares para validar la reutilización en los campos de golf del agua depurada
- ✓ Realización de un estudio sobre los diferentes usos de reciclaje que se le pueden dar a las aguas depuradas de las EDARs
- ✓ Estudio de los tipos y deficiencias en los saneamientos de las urbanizaciones del municipio
- ✓ Incentivar la conexión al Sistema Integral de Saneamiento de los diseminados y urbanizaciones
- ✓ Establecer campañas de concienciación en la época de máxima afluencia de población (verano)
- ✓ Establecer acuerdos de colaboración y aprendizaje de otros municipios turísticos sobre las políticas de gestión del agua y educación para el ahorro
- ✓ Incentivar, mediante la progresividad en la facturación, los bajos consumos de agua
- ✓ Reforzar el sistema de Vigilancia Ambiental Municipal

- ✓ Continuar con el control y disminución del agua no registrada, por parte de MIJAGUA
- ✓ Establecer premios anuales o etiqueta ecológica a los campos de golf más escrupulosos en la gestión ambiental