



GD Bildung und Kultur

Programm für lebenslanges Lernen

## **Las causas de la escasez de agua**

# **El uso del agua subterránea para la construcción de campos de golf**

**Andrea Werner Ros**

**4° B**

## El ciclo del agua. Las aguas subterráneas

Todas las aguas subterráneas tienen su origen en el ciclo del agua de la naturaleza. El agua de la lluvia sigue tres caminos: una parte se evapora, volviendo a la atmósfera; otra parte llega a los ríos, que finalmente es vertida al mar y el tercero de los caminos de este agua de lluvia es la propia tierra. El agua penetra en ella, atravesando poros y fisuras hasta llegar a una capa impermeable, formando los acuíferos y las corrientes subterráneas.



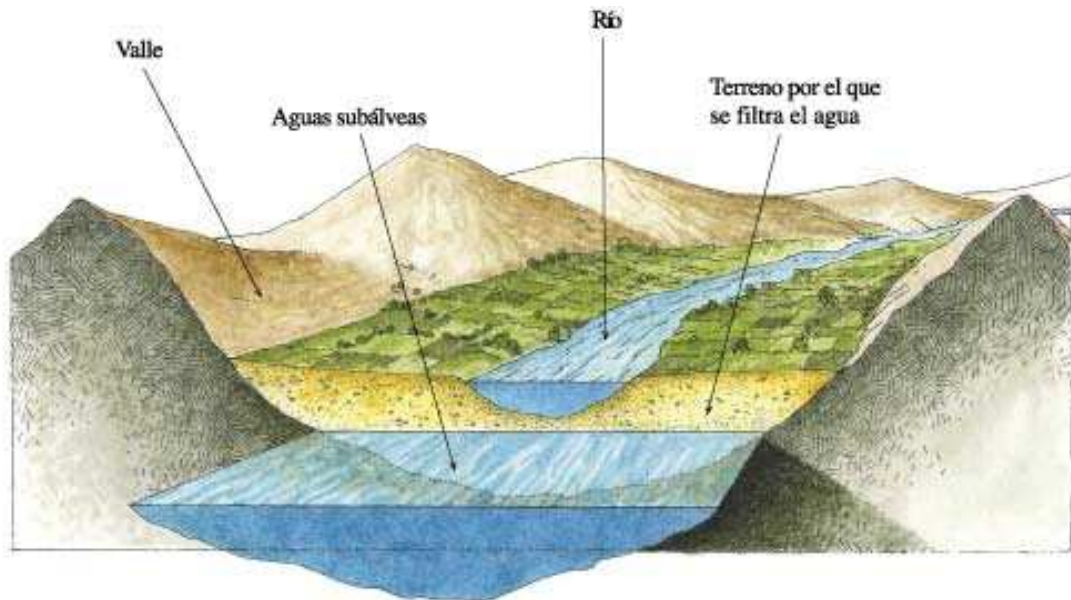
Ciclo del agua

En los cauces de los ríos se produce también filtración, el agua penetra en la tierra, generalmente a escasa profundidad, extendiéndose a lo largo de los valles por los que circulan los cauces fluviales. Se puede decir que por debajo de un río fluye otro, a veces incluso con mayor caudal que el de la superficie.

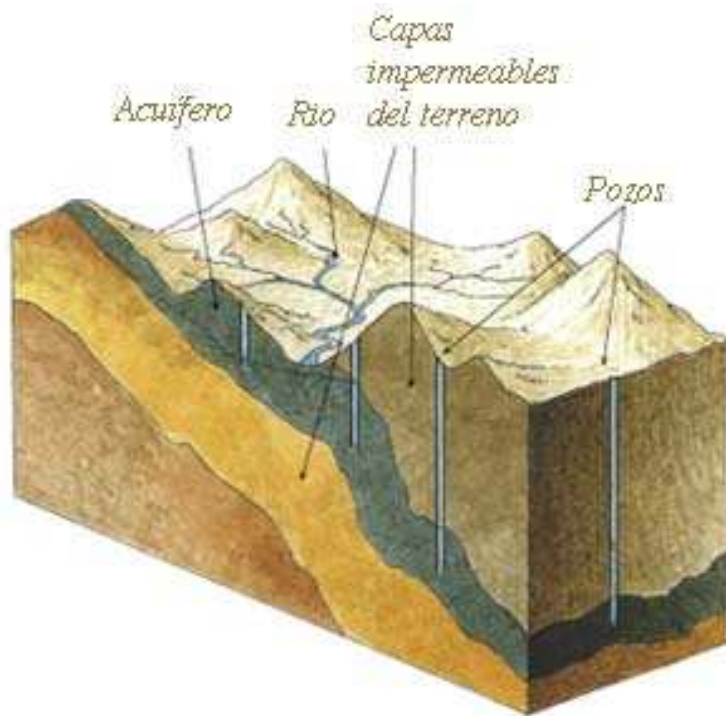
Un acuífero es una estructura geológica en la que penetra el agua por infiltración, almacenándose en ella. Cuando estos acuíferos han rellenado la zona en la que se encuentran, salen a la superficie por alguna grieta, formando así los manantiales. Otras veces las aguas subterráneas son extraídas por métodos artificiales, tales como pozos, galerías, es elevada por norias y, más modernamente, por motobombas.

Las aguas subterráneas representan una fracción importante de la masa de agua presente en todo el mundo, con un volumen mucho más importante que la masa de agua retenida en lagos o circulante

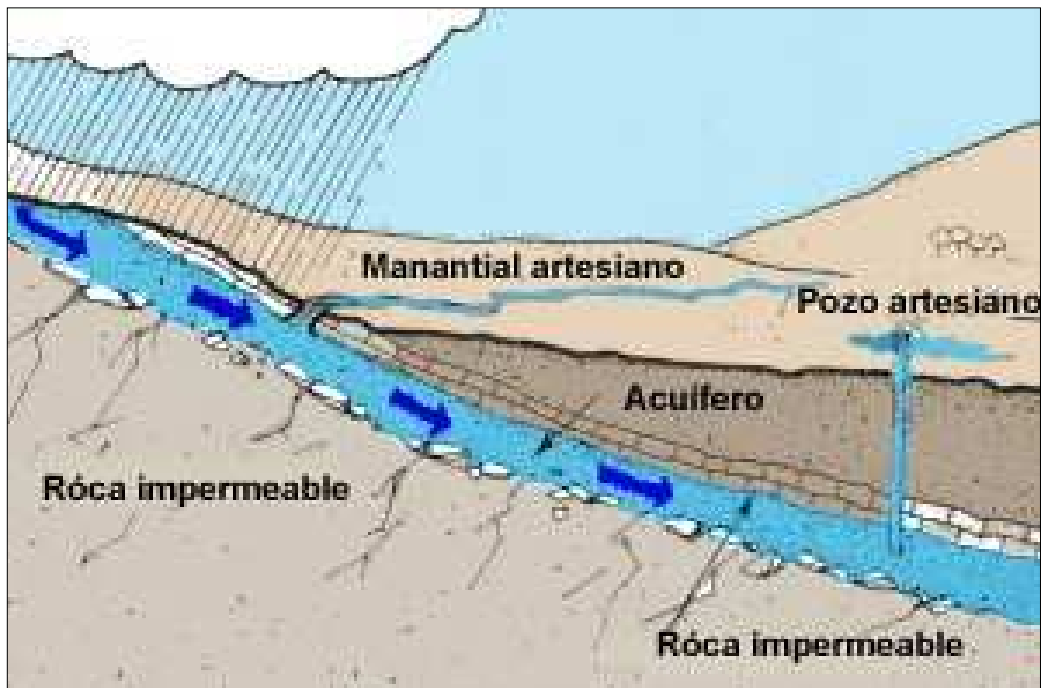
por los continentes. Como es bien sabido, en los lugares alejados de ríos, lagos o mares, estos acuíferos son a menudo la única fuente de agua disponible para la población. Actualmente, el 35% del área de los continentes tienen bajo la superficie acuíferos con acumulación de agua.



Aguas subterráneas, también llamadas subálveas



Sección de un acuífero



Manantial y pozo artesiano



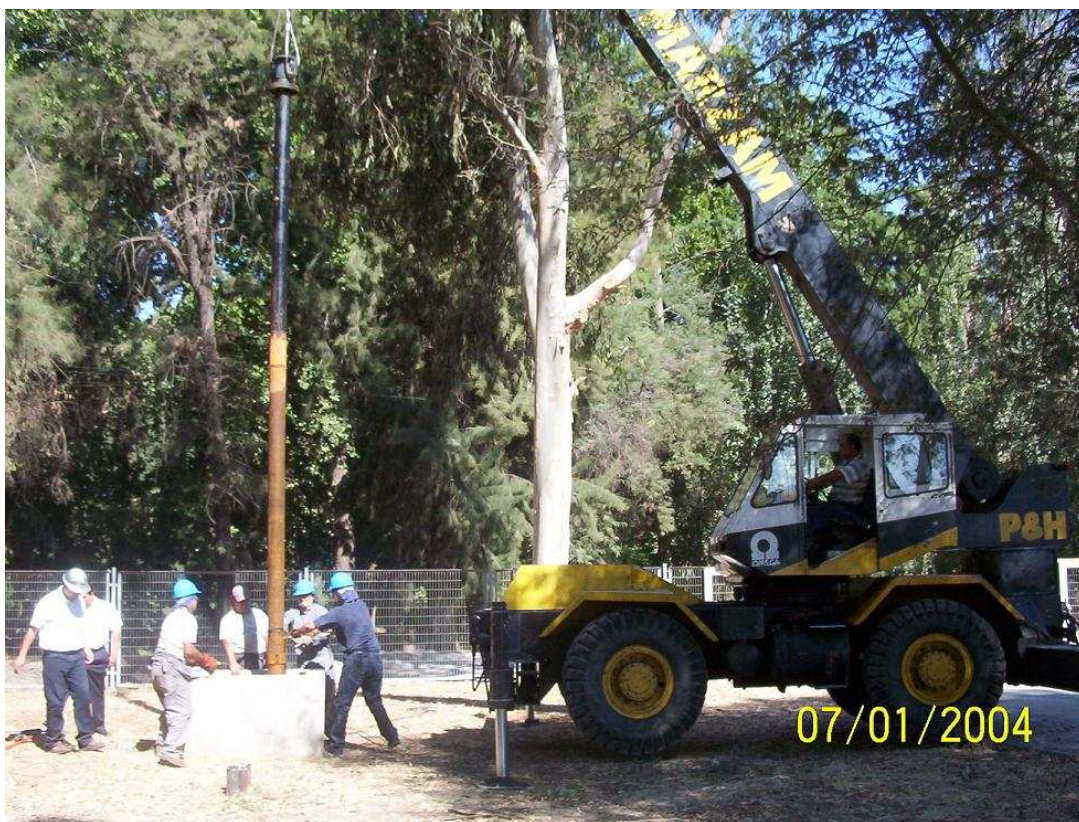
Noria de Alcantarilla, situada sobre la acequia Alquibla o de Barreras

## El aprovechamiento de las aguas subterráneas

Las aguas subterráneas constituyen un recurso explotado durante mucho tiempo en la región de Murcia, pero en épocas de especial escasez se convierten en un auténtico, aunque sumergido, maná.

Estas aguas constituyen en la región de Murcia, y en general en las zonas de escasa pluviometría, un recurso de incalculable valor, sobre todo en épocas de sequía, pues suponen una reserva a la que se puede recurrir en caso de emergencia.

La última fue precisamente en el verano del 2005, que impulsó a la Confederación Hidrográfica del Segura a realizar 14 nuevos sondeos en los meandros del río Segura a su paso por la zona de Beniaján. Con ellos intentaba conseguir hasta cuatro hm<sup>3</sup> de agua al mes, procedente del acuífero de la Vega Media. Cada sondeo inyecta al río una cantidad de entre 100 y 120 litros por segundo. Se trataba de una medida provisional, pero la instalación ha quedado, en previsión de que se puedan producir futuras situaciones de emergencia.



Motobomba para pozo profundo

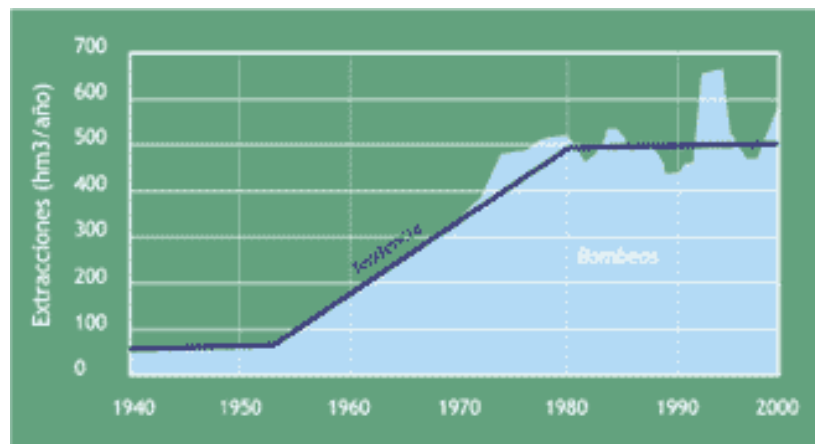
## Historia del aprovechamiento hídrico en Murcia

El aprovechamiento de las aguas subterráneas en la región de Murcia es muy antiguo. Desde los romanos se utilizaban ya sistemas de pozos horizontales y verticales conocidos en la región como minas, para aprovechar las aguas subterráneas. En Torralba (Lorca) se ha descubierto una galería romana de más de 130 m de longitud.

La importante actividad minera en la región propició, en el primer tercio del siglo XIX, la difusión de máquinas perforadoras cada vez más potentes, con lo que se comenzó a captar aguas subterráneas en lugares paulatinamente más profundos.

En el segundo tercio del siglo XIX surgieron las primeras sociedades particulares y entidades oficiales dedicadas a la perforación de pozos para destinar sus aguas al regadío. Yecla, Cartagena, Lorca y Murcia fueron las primeras poblaciones que se beneficiaron de ellas. Se trataba de un sistema de enorme trascendencia, ya que permitía llevar el regadío a zonas imposibles hasta entonces, independientemente de que tuviesen o no el río, las acequias u otros canales superficiales cerca.

Se calcula que en 1916 una quinta parte de las tierras murcianas de regadío se nutrían de aguas subterráneas. A comienzos del siglo XX los sistemas tradicionales van siendo sustituidos, cada vez en mayor medida, por motores eléctricos, lo que permite acceder a aguas no surgentes y buscar el líquido elemento a mayores profundidades. La progresiva bajada de niveles obligó a utilizar aparatos cada vez más avanzados (grupos motobomba) para aprovechar las aguas subterráneas. Su creciente utilización ha provocado que haya que profundizar cada vez más para conseguir captar estos recursos.



Evolución de los bombeos en acuíferos en la cuenca del Segura

La demanda de productos agrícolas fue incrementándose paulatinamente a partir de los años 50. Esto provocó en nuestra región una notable expansión de los regadíos abastecidos con aguas subterráneas. Los secanos del campo de Cartagena, Lorca, Mazarrón o Águilas experimentaron un desarrollo espectacular a partir de esas fechas gracias al empleo de estas aguas.

La aparición de la electrobomba sumergible, que permite trabajar a gran profundidad, sumergida, sin apenas mantenimiento, y con grandes rendimientos, traspasa los límites conocidos hasta entonces, y propicia un desarrollo espectacular de los pozos. Es el inicio de una situación de sobreexplotación de nuestros acuíferos.

En 1880 Díaz Cassou calculaba que existía un centenar de pozos abiertos para regar. A comienzos de los años 50 del siglo XX se calcula la existencia de 670 pozos en la región, diez años más tarde se alcanzan los 1800, y en 1980 los 5300. Actualmente las aguas subterráneas contribuyen en un alto porcentaje a la economía de la región, posibilitando el regadío de una superficie superior a las 100.000 Hectáreas y ayudando, no poco, a que la región sea hoy una potencia agrícola.



Electrobombas sumergibles (distintos modelos)

## La sobreexplotación

Se alcanzaría la sobreexplotación de un acuífero cuando el volumen de agua que el hombre sacase de él, por cualquier tipo de procedimiento, fuese mayor que el que entrase, pues se produciría una merma paulatina de sus aguas.

Los recursos estimados en la región de Murcia para las aguas subterráneas se calculan en 260 Hm<sup>3</sup>, pero se extraen en torno a 500, dándose por tanto una sobreexplotación, con la correspondiente bajada en el nivel de las aguas y una peor calidad del agua. Se puede afirmar que nuestros acuíferos constituyen un auténtico seguro de vida hídrico. Un seguro que es preciso mantener en activo para poder afrontar con sus recursos situaciones hidrológicas extremas, como la que se ha atravesado en la región en el año 2005.

## Efectos del cambio climático sobre los acuíferos

Los efectos del cambio climático en los acuíferos son muy importantes ya que estas dotaciones de aguas subterráneas no sólo son aprovechadas por las personas sino que funcionan también como reservas que nutren a los sistemas naturales. En general, se puede decir que el buen funcionamiento hidrológico garantiza la protección del medio y la disponibilidad de los recursos.

En el caso de los acuíferos, las lluvias regulares les sirven para nutrirse de agua. Si llueve mucho, el agua circula muy rápida y pasa de largo, con lo que no sólo no se infiltra en el suelo sino que erosiona el terreno.



Erosión laminar y en surcos muy frecuente en laderas y campos de secano cultivados en la región de Murcia

Ya se está notando el cambio climático en la recarga natural de los acuíferos. Considerando unas temperaturas cada vez más altas, la reducción de los caudales de los ríos y la presencia de una manto de nieve cada vez menor, las conclusiones son alarmantes pues los cálculos hechos para España indican que la recarga disminuirá en no muchos años entre el 10 y el 30%. Inevitablemente esto traerá consigo además la disminución de los caudales superficiales, con las alteraciones en los ecosistemas que ello podría provocar. Hay por tanto que reducir la presión sobre los recursos hídricos y realizar una utilización eficiente de los mismos. También es importante desarrollar la capacidad de generar nuevos recursos, y poner a punto la recarga artificial de acuíferos como una técnica que puede contribuir a un buen mantenimiento de las aguas subterráneas.

### **El agua subterránea y los campos de golf**

Uno de los nuevos usos del agua en el ámbito mediterráneo es el abastecimiento de los campos de golf. Estos recintos deportivos han proliferado en España y por supuesto en Murcia y siguen con tendencia al crecimiento. Muchos de estos campos de golf están en zonas con escasos recursos hídricos superficiales, donde las aguas subterráneas poseen un carácter estratégico, como es el caso de la región de Murcia.



Campo de Golf La Manga Club Resort (Los Belones)

El abastecimiento de agua para su riego en algunos campos de golf es directamente con aguas subterráneas, mientras que otros lo hacen con aguas residuales depuradas. A pesar de que en los últimos años las administraciones públicas apuestan por esta última técnica, no es la más aceptada entre los propios gestores y propietarios de los campos de golf, siendo el volumen total de agua suministrado desde las depuradoras a los campos de golf relativamente poco significativo.



Riego de césped con aspersores

Ninguno de los campos de golf de nuestra región se está regando con aguas depuradas, ya que nunca los caudales depurados podrían llegar a cubrir las necesidades de agua que unas instalaciones de este tipo requieren. Pero además, las Declaraciones de Impacto Ambiental aprobadas por la Consejería de Industria y Medio Ambiente de Murcia, están supeditadas a la obtención de autorización por parte de la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS), para poder ser regado con las aguas procedentes de la depuradora, algo que resulta incompatible con la normativa vigente en materia de aguas, en la que los usos recreativos, entre los cuales se incluyen los campos de golf, son los que menor prioridad tienen para el otorgamiento de concesiones. Por tanto, sólo cuando el resto de usos estén debidamente atendidos, y en particular, el abastecimiento a población y los usos agrarios e industriales, cabría otorgar concesiones de agua a usos recreativos como los campos de golf, por lo que la posibilidad de una autorización de este tipo, resulta totalmente inviable. Esto implicaría que el uso de esta agua para regar un campo de golf sería ilegal y contraria a la normativa vigente.

Los consumos de agua en los campos de golf españoles no se conocen con precisión, aunque pueden hacerse unas estimaciones aceptables. La media de consumo de un campo de golf estándar de 18 hoyos puede situarse entre 1.500 y 2.000 m<sup>3</sup>/día en los meses de máxima irrigación, lo que totaliza entre 150.000 y 300.000 m<sup>3</sup>/año. Esto supone un consumo anual mínimo superior a los 30 hm<sup>3</sup> en el

conjunto del territorio español, aunque algunas estimaciones tienden a duplicar prácticamente esta cifra. Este dato ya avanza uno de los dilemas planteados en el binomio campos de golf-aguas subterráneas: la detracción de volúmenes importantes de aguas de calidad de los usos tradicionales (urbanos, agrícolas e industriales) para el mantenimiento de estas instalaciones urbanístico-deportivas.

En la Región de Murcia, siendo una Comunidad Autónoma donde el agua es un recurso sometido a estrés, existen 14 campos de golf, los cuales consumen 8,7 hm<sup>3</sup>/año. El gasto sería equivalente casi al de 146.234 habitantes o lo que es lo mismo, 11 veces el consumo anual de los 13.355 habitantes que tiene la población de Los Alcázares.

Además del volumen de agua necesaria para el riego de un campo de golf hay que tener en cuenta que es habitual la presencia de pequeños lagos para almacenamiento y por razones de diseño del trazado. Estas masas de agua superficial (a veces, alimentadas por aguas subterráneas) inciden en la pérdida por evaporación, y en consecuencia, en el aumento del consumo de agua.



Lago en campo de golf

Un segundo frente del conflicto teórico entre las aguas subterráneas y los campos de golf está constituido por los posibles impactos que estas instalaciones pueden provocar sobre la calidad de las aguas subterráneas. En este sentido, son dos aspectos los más relevantes: los problemas de pérdida de calidad de las aguas subterráneas ligados a la posible explotación intensiva de acuíferos costeros (intrusión marina) y aquellos otros relacionados con la posible

contaminación de las aguas subterráneas por la incorporación al flujo subterráneo de compuestos no deseables y cuyo origen puede deberse a prácticas inadecuadas de ciertas actividades, entre otras:

- 1- el tratamiento del césped y el suelo con fertilizantes y pesticidas.
- 2- el riego con aguas residuales depuradas.

El mal uso de los fertilizantes puede ocasionar una alteración de la calidad natural de las aguas subterráneas, por el incremento de compuestos de nitrógeno y fósforo, que son los más utilizados para la revitalización de las raíces del césped, el incremento del crecimiento y la intensificación de su color verde.



Fertilizantes y pesticidas comúnmente utilizados para césped

Los pesticidas aplicados para la protección del césped pueden ser otros de los productos que ocasionen el deterioro de la calidad natural de las aguas subterráneas, por su uso equivocado o por su aplicación en zonas de riesgo de infiltración rápida. La contaminación de las aguas subterráneas por estos compuestos es muy diversa debido a que su aplicación es diferente según el tipo de césped o la plaga que sufra.

Como se ha comentado anteriormente, el uso de las aguas residuales depuradas para efectuar el riego de los campos de golf, constituye un avance importante para disminuir el exceso de explotación de los acuíferos, aunque su utilización en condiciones no adecuadas, puede ocasionar contaminación de las aguas subterráneas ligado al contenido salino y orgánico de las mismas, junto con elevados valores de nutrientes: elevadas concentraciones de sales cloruradas

sódicas, de sulfatos, o amonio y conductividad eléctrica también elevada.



Depuradora

Hay que destacar el uso frecuente e indebido que se hace de los acuíferos en aquellas Comunidades Autónomas, como Murcia, en la que la legislación obliga a efectuar el riego con aguas depuradas; en este sentido, la falta de instalaciones de tratamiento de aguas residuales para abastecer de agua a estos recintos o las malas condiciones de calidad en que en ocasiones se suministra, es posiblemente lo que está ocasionando la baja tasa de utilización de este recurso.

### **Lo campos de golf y el negocio inmobiliario**

Llama la atención, ciertamente, ver un vergel salpicado de bocas de riego no lejos de extensos terrenos de labranza totalmente sedientos. «Agua para todos», es un slogan frecuentemente utilizado en la región de Murcia. Nada extraño en una región, cuya historia reciente habla de denuncias sobre usos fraudulentos y abusivos de las aguas públicas del Segura.

Se cifran en más de 800.000 los turistas de golf que cada año visitan España. El *green* se ha convertido en poco tiempo en el gancho perfecto de inmobiliarias y empresas del ocio dispuestas a vender paraísos verdes en medio de la nada. Sólo en los últimos cinco años se han abierto 160 campos por todo el territorio nacional.



El denominado *green* de los campos de golf

Habrá que decidir si lo que queremos en Murcia es turismo o desierto, es lo que dice el grupo Ecologistas en Acción. También este grupo denuncia que los grupos de presión inmobiliarios, incluso el blanqueo de dinero, están detrás del mercado negro del agua en la región. Aquí todo el mundo lo sabe, se comenta en las casas, entre amigos, pero nadie de la administración regional ni central se atreve a ponerle el cascabel al gato. Y entretanto, el paisaje, resquebrajado y verde a partes desiguales.



Contraste entre la sequedad del paisaje mediterráneo y el verde intenso de los campos de golf

El negocio del *green* mueve 2.375 euros al año en nuestro país, según un estudio del sector elaborado por la empresa de gestión

Aymerich Golf Management. La cifra supone un incremento del 252% desde el año 1997, fecha en la se realizó el primer estudio.

Los ingresos directos suponen unos 580 millones de euros, por la explotación de las instalaciones, proveedores, etc. Los ingresos indirectos representan una suma total de 1.795 millones, por patrocinios, hoteles..., lo que equivale a un incremento del 431 % desde al año 1997.

El 26% de las personas que practican el golf pueden permitirse el lujo de comprarse una casa cerca de un campo. De ahí que los empresarios del juego conciban el deporte de los palos y los hoyos, sobre todo, como la prolongación rentable del gran negocio inmobiliario.

Los turistas de golf, aproximadamente unos 802.89 en nuestro país, se gastan una media de 140 euros diarios. Suelen venir por siete o nueve días, con un promedio de cuatro a cinco *green fees* por estancia. Esto representa un gasto total de 662.845, 545 euros entre alojamientos, viajes, restauración, ocio.

Se trata por tanto de un negocio muy lucrativo para algunos, excepto para la naturaleza y el desarrollo sostenible de nuestra naturaleza.

Andrea Werner Ros

