



PREMIOS MADERA VERDE 2005

Los campos de golf Desert Springs y La Herrería obtienen reconocimiento nacional por su respeto medioambiental.

Desert Springs, en Almería, y La Herrería, en Madrid, han sido premiados con la distinción nacional *Madera Verde de Responsabilidad Ambiental 2005* para campos de golf, promovido por la Asociación para la Promoción de Actividades Socioculturales (APAS) en colaboración con la Real Federación Española de Golf y técnicos especialistas en materia ambiental.

El objetivo de esta convocatoria es encontrar los campos de golf que realizan la gestión medioambiental más responsable de sus instalaciones y transmitan esa sensibilidad entre sus practicantes, para dar a conocer a la sociedad los esfuerzos

que están realizando sus gestores en este sentido. Para ello, se remite a los campos españoles un CD con un amplio cuestionario para realizar una auto evaluación de su funcionamiento, incluso antes de la construcción del campo, que posteriormente es contrastada y puntuada por un jurado independiente.

En el caso de Desert Springs, el único campo de golf de estilo desértico de toda Europa, la organización destaca el escrupuloso trabajo realizado para desarrollar un campo de golf en una zona de estas características, un caso atípico y de un valor medioambiental extraordinario.

Hacen mención especial al ahorro de agua que se consigue en Desert Springs dado que las zonas regables se reducen a greens, tees y fairways y el rough queda como parte del desierto. Tienen tan solo 20 hectáreas de superficie de hierba para 18 hoyos. También se utiliza menos cantidad de agua mediante un circuito cerrado para lagos y ríos decorativos, que recogen todas las aguas drenadas de las zonas verdes jugables. Además, todo el campo de golf y la urbanización está preparado para recoger el agua de lluvia y almacenarla, para, posteriormente, utilizarla para el riego o para los lagos decorativos. Esto permite su máximo aprovechamiento siguiendo el



modelo desarrollado en los campos de golf de Arizona.

Otro aspecto, que destaca la organización del concurso sobre este campo desértico, es el gran valor medio ambiental de tener zonas naturales envolviendo las zonas de juego. En Desert Springs hay una gran cantidad de animales y plantas autóctonas que viven y se reproducen en la zona. Como por ejemplo, la tortuga mora, el chorlito, la *Caralluma Europaea*, etc. Se está procediendo a la realización de cuatro libros que son una recopilación de las especies que habitan en Desert Springs. Se trata de cactáceas y suculentas, plantas introducidas, Flora silvestre y fauna salvaje. Sobre la flora

introducida cabe destacar el riguroso trabajo realizado por los biólogos y diseñadores para solo utilizar plantas no compatibles con las autóctonas y así evitar hibridaciones.

Con respecto al mantenimiento de Desert Springs, se ha valorado la utilización única y exclusiva de abonos de liberación controlada y la utilización respetuosa de productos fitosanitarios. Estos productos solo se utilizan cuando son imprescindibles y siempre que se puede en zonas localizadas, además se están introduciendo con gran efectividad productos biológicos. Cabe también destacar el equipo humano con el que cuenta: Course manager Anthony Brooks (Michigan state uni-

versity) y course superintendent J. Tomás Agulló), un Ingeniero de montes, Bartolomé Sánchez y un Biólogo Jöel Lode (Miembro de la UNESCO). En cuanto a la Herrería, hay varios aspectos que los miembros del jurado destacaron. Los principales motivos según el campo han sido los siguientes:

- El campo tiene totalmente informatizado el riego obteniéndose unos consumos inferiores; que se han reducido en los últimos 4 años hasta un 20%.
- Se lleva a cabo control exhaustivo de los residuos generados en el funcionamiento normal del campo, realizado por una empresa especializada y, además, de la cantidad de



- Hay un control exhaustivo de los productos fitosanitarios utilizados en el campo. Son eficazmente tratados y almacenados por el greenkeeper del campo, de la empresa Velbapark que también dispone de la ISO 9001 y 14001:2004.
- Se cuida de la evolución y protección de especies amenazadas y en peligro de extinción existentes en el campo como el coleóptero “Cerabix cerdo” que afecta a la masa forestal de robles. Se mantiene y se conserva la masa forestal constituida principalmente por roble y fresno, que se encuentra protegida por la ley y el reglamento de Patrimonio Nacional.
- Se lleva a cabo un control de plagas por medio de productos fitosanitarios totalmente biológicos.

El jurado de este galardón considera para su decisión tres criterios que son la construcción del campo, teniendo en cuenta variables previas como el relieve, el paisaje, la fauna y flora existentes, sus modificaciones y las consecuencias medioambientales de dicha transformación; la gestión del mismo, haciendo hincapié en análisis de las especies introducidas, la puesta en marcha de recursos naturales y Siste-

mas de Gestión Ambiental según ISO 14001 y EMAS entre otros; y, finalmente, la sensibilización de la entidad hacia sus usuarios.

En la edición de este año, la segunda, más de sesenta campos optaron al galardón de los que siete accedieron a la fase final tras la evaluación del Comité Técnico. La inscripción es libre y gratuita por lo que los responsables afirman que hay una gran aceptación por parte de las instalaciones de golf.

El jurado de este premio ha estado integrado por Cristina Marsans, Vicepresidenta de la RFEG; Arturo Díaz de Barrionuevo, catedrático de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid; Miguel Nieto, miembro de la Asociación de Periodistas de Información Medioambiental; Fernando Robles, periodista especializado en golf; Arturo Arenillas, Presidente de la Asociación Española de Greenkeepers; Jesús Roca, Jefe de Servicio de Promoción del Deporte de la Junta de Andalucía; Tomás Azcárate, Presidente del Instituto de Turismo Responsable (dependiente de UNESCO) y Pedro Zugasti, Presidente de la Asociación para la Promoción de Actividades Socioculturales.

aspectos e impactos medioambientales valorados, tratados y reducidos hasta en un 10% en el último año.

- Cumple con los certificados ISO 9001 y 14001:2004.
- Se mantienen acuerdos de colaboración con la sociedad ornitológica de España (S.E.O.) y Patrimonio Nacional en todos los aspectos medioambientales. Así como, la gestión y desarrollo de un plan de ordenación forestal que fue proyectado por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid y supervisada por el departamento de Servicios de Jardines y Montes de Patrimonio Nacional de la delegación de San Lorenzo de El Escorial.





NECESITAMOS CAMPOS DE GOLF

Reproducción del artículo de D. Alberto Recarte
publicado en Libertad Digital
(www.libertaddigital.com)
el 29 de Junio de 2005



Muchas de las informaciones que recibimos sobre campos de golf en España son correctas. A veces, o casi siempre, sin embargo, se da audiencia a las opiniones de los autodenominados ecologistas, que los critican por su consumo de agua y la destrucción del paisaje autóctono, con pérdidas aparentemente irremediables de entornos naturales y flora y fauna específicas.



Riego agrícola por inundación (alto consumo hídrico)



Riego agrícola por aspersión

co del gobierno del PP era que se iban a quedar sin agua del Ebro para hacer nuevos regadíos en su territorio. Argumento notoriamente falso, por otra parte.

Es imposible generalizar pero, en promedio, y dependiendo de su situación geográfica y del cultivo del que se trate, una hectárea de regadío consume al año entre 4.000 y 5.000 metros cúbicos de agua.

De hecho, casi el 75% del consumo de agua en España corresponde a la agricultura, mientras las ciudades absorben el 15%, y el 10% restante lo usan las industrias.

2º) En España hay, en la actualidad, alrededor de 170 campos de golf, que

Pero ¿qué significan realmente los campos de golf en la geografía y la economía española?

1º) En España hay alrededor de 4 millones de hectáreas de regadío; hace cuarenta años apenas había 2,5

millones, luego se ha producido una transformación del paisaje y el medio natural de enormes proporciones, al haber incorporado 1,5 millones de hectáreas más, sin protestas. Hasta el punto de que la oposición de la mayoría de los aragoneses al Plan hidrológi-



Utilización de xerofitas en los rough de los campos de golf para reducción del consumo de agua

ocupan en el entorno de 15.000 hectáreas. Es difícil, aquí también, generalizar sobre el consumo de agua, pero en promedio, su consumo es algo menor que el del regadío, alrededor de 4.000 m³/año por hectárea.

3º) Por tanto, en España los campos regados para golf significan menos del 1% del total del regadío, en concreto, el 0,4% del total. En cuanto al consumo de agua la diferencia es algo mayor; probablemente no llega al 0,3% del total de la consumida en el regadío, por lo que, a nivel nacional, el consumo de agua para golf se sitúa en el 0,2% del total nacional.

4º) En lo que a rentabilidad se refiere los datos son tan escandalosos que da vergüenza glosarlos. Si, efectivamente, los ingresos por turismo ligados al golf supusieran alrededor de 3.000 millones de euros anuales –que son los datos oficiales–, estamos hablando de una rentabilidad directa e indirecta por hectárea de golf de ¡¡200.000 euros!! anuales.

El mejor de los regadíos puede rentar 3.000 euros anuales por hectárea, a los que habría que sumar –como aportación indirecta– el valor añadido de la industria hortofrutícola, si existe.

En los últimos 20 años, por otra parte, se ha producido un fenómeno llamativo. El valor de una hectárea de secano, máxime si puede utilizarse para caza, se ha multiplicado por más de diez. El regadío, por el contrario, apenas por dos; la razón es que el regadío se valora por su rentabilidad y el resto del campo, sobre todo las grandes extensiones de secano y monte, como sector de ocio. Y quiéranlo o no los ecologistas y los insuficientemente informados, el golf es una actividad de ocio, para la que hay una demanda casi inagotable.

Por otra parte, la legislación vigente obliga a que el riego de campos de golf se haga con agua reciclada o pro-

veniente de pozos de agua no potable. Es posible que alguno, o muchos, no cumplan con la legislación, pero estamos hablando de porcentajes ridículos frente a enormes ingresos potenciales generadores de turismo de calidad y de empleo.

5º) Los datos de los primeros cuatro meses del presente año arrojan un déficit comercial de más de 25.000 millones de euros. Un déficit creciente, que ya no compensan los ingresos netos procedentes del turismo de extranjeros, pues en términos netos la aportación externa de este sector está disminuyendo. Sólo si el turismo se reconvierte, manteniendo el sol y playa, pero mejorando las prestaciones y la calidad y se añaden nuevas alternativas, como el turismo de golf, conseguiremos mantener esta industria; la primera de España.

Conclusión

España, sobre todo el sur y levante, tiene una situación privilegiada para construir muchos más campos de golf, en los que se puede jugar todo el año, como ocurre en Florida y California –lo que no ocurre en la mayor parte de la Europa desarrollada, que cuenta con millones de golfistas–, y en torno a los cuales se puede seguir desarrollando la industria turística. No es una opción más.

Es, probablemente, la única alternativa de cierto peso con que cuenta España para seguir aumentando el ingreso de divisas por este concepto. Las implicaciones son mucho mayores incluso que éstas pues, sin ir más lejos, a la hora de decidir una inversión desde el exterior éste es un tema que se valora especialmente. Y lo mismo en lo que respecta a mano de obra cualificada, tanto científicos como empresarios que potencialmente podrían instalarse en España una de las preguntas que suelen hacer es si

se puede jugar al golf sin demasiadas dificultades.

Por otra parte, los cambios que van a producirse en la Política Agraria Común supondrán que dejen de cultivarse muchas tierras, tanto de secano como de regadío, por lo que el agua que habitualmente se utiliza para riego de cultivos podría dedicarse al de campos de golf. Sin perder de vista que, incluso si tiene éxito una política decidida a favorecer la construcción de campos de golf, estamos hablando de una extensión mínima, inferior al 1% de las tierras de regadío, que en el consumo de agua por hectárea, en general, es menor que en el regadío tradicional y que las zonas con mejores perspectivas son las que sufren de mayor desempleo, y con mayor competencia de otros destinos alternativos al turismo.



D. ALBERTO RECARTÉ

Licenciado en Derecho por la Universidad Complutense de Madrid.

Licenciado en Ciencias Económicas por la Universidad Complutense de Madrid.

Técnico Comercial y Economista del Estado.

Presidente del periódico “Libertad Digital”.

www.libertaddigital.com

INFLUENCIA DE LAS SUSTANCIAS HÚMICAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE PUTTING GREENS DE AGROSTIS

(Agrostis stolonifera, L.)

Pablo Muñoz Vega. *Proyecto de Fin de Carrera. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Córdoba.*

DIRECTORES DE PROYECTO:

Luís López Bellido. *Catedrático del Departamento de Cultivos Herbáceos.*

Rafael González-Carrascosa Bassadone. *Master en Ciencias por la Universidad de Michigan State*

Introducción: presentación de la situación problema

La construcción de greens se ve a menudo supeditada por la premura en el establecimiento rápido y uniforme de la cubierta vegetal. Éste requisito tiene su origen en una doble exigencia: 1) de un lado, y desde una perspectiva económica, para satisfacer al jugador es preciso alcanzar una superficie cespitosa densa, continua y uniforme en el menor tiempo posible, incluyendo una formación rápida del colchón que optimice las condiciones de juego 2) por otro, y desde una perspectiva agronómica, es preciso mejorar ciertas propiedades del sustrato de enraizamiento USGA. Pese a que el alto contenido en arena reduce la compactación y favorece además una aireación adecuada del sistema radicular y un rápido drenaje del sustrato, el carácter inerte de este material supone capacidades de intercambio catiónico (CIC) muy reducidas, provocando una baja disponibilidad de nutrientes para la planta junto con el continuo desgaste de los que son aportados con el abonado. Además, el bajo contenido en materia orgánica de un perfil tan arenoso dificulta la formación de un colchón adecuado en breve espacio de tiempo.

Esta demanda ha originado en los últimos años la entrada al mercado de los

céspedes deportivos de líneas de productos destinados a mejorar el establecimiento de nuevas superficies cespitosas. Entre éstas se encuentran las sustancias húmicas, más conocidas como “ácidos húmicos”, a las que se les atribuyen beneficios tales como la mejora de la tasa de establecimiento y de crecimiento, de la absorción de nutrientes y de ciertas propiedades del suelo como la CIC o el efecto amortiguador sobre el pH. Los factores propulsores más relevantes de esta industria son la aparición de nuevos

yacimientos y su posible obtención tras reciclaje, junto con la percepción medioambiental favorable que supone el uso de abonos orgánicos.

Que son las sustancias húmicas?

Las sustancias húmicas forman parte de la materia orgánica del suelo, en la cual encontramos, además de organismos vivos y restos orgánicos frescos, el humus o materia orgánica altamente descompuesta y estabilizada. En el humus distinguimos sustancias no



húmicas (pertenecientes a clases bioquímicas conocidas como aminoácidos, ceras o ácidos orgánicos) y sustancias húmicas. Estas últimas se definen como “una serie de sustancias amorfas de carácter ácido, elevado peso molecular, con una coloración virando de amarillenta a negra, y formadas a partir de reacciones de síntesis secundarias”. Constituyen así un material heterogéneo, no quedando definidas por una composición determinada, por lo que se establecen o clasifican en base a su comportamiento frente a ciertos reactivos. Aun así, se admiten características comunes en su estructura: se trata de polímeros tridimensionales constituidos por un núcleo (grupos aromáticos nitrogenados y grupos bencénicos aromáticos), grupos reactivos (hidroxilo, carboxilo...), puentes de unión y cadenas alifáticas.

En cuanto a su clasificación, se distinguen de manera general las siguientes fracciones:

Ácidos húmicos, que es la fracción de las sustancias húmicas insoluble en agua bajo valores de pH inferiores a 2.

Ácidos fúlvicos, que es la fracción soluble en agua para cualquier valor de pH.

Huminas, fracción insoluble en agua para cualquier valor de pH.

En cuanto al material de procedencia de estas sustancias, un tipo de lignito pentaoxidado conocido como leonardita es el más idóneo por su naturaleza de elevada humificación (y por tanto alto contenido en sustancias húmicas) pero no excesiva carbonificación (lo cual supondría un aumento de las huminas en detrimento del resto de fracciones).

Acción agronómica de las sustancias húmicas

Las sustancias húmicas pueden influir en el establecimiento del green actuando bien como enmienda orgáni-



ca, sobre algunas propiedades químicas del sustrato; bien como fertilizante, sobre ciertas propiedades de la planta. Respecto a las primeras, gracias a su carácter coloidal pueden aumentar el valor de la CIC del sustrato y por tanto la disponibilidad de nutrientes en forma directamente asimilables por la planta. Además, las sustancias húmicas se comportan en el suelo como ácidos débiles, confiriéndoles esta capacidad de intercambiar el ión hidrógeno un alto poder tampón o amortiguador del pH del suelo, que se mantendría dentro de estrechos intervalos. En lo que a las propiedades fisiológicas de la planta se refiere, el aporte de sustancias húmicas puede influir sobre el crecimiento radicular, la tasa de crecimiento, la germinación y la absorción de nutrientes. El crecimiento radicular se vería incrementado indirectamente gracias al aumento de fertilidad de la rizosfera, y directamente debido al aumento de la permeabilidad de las membranas celulares que provocan estas sustancias, aumentando la entrada de nutrientes, junto con el estímulo metabólico que suponen, pues catalizan la respiración de las células radiculares. La tasa de crecimiento o desarrollo de las plantas se vería también favorecida por la mayor disponibilidad de nutrientes en el suelo. En relación a la tasa de germinación, parece ser que las sustancias húmicas jugarían un papel de tipo hormonal. Por último, y por las mismas razones que se

han expuesto, la concentración de nutrientes en la hoja, especialmente en condiciones limitadas de los mismos, podría verse incrementada.

Marco actual: establecimiento de greens y sustancias húmicas

La presión por establecer lo antes posible una alfombra de césped densa y uniforme exige pues la optimización de ciertas propiedades del suelo y de la planta, condición que podría ser en parte satisfecha con tratamientos basados en la adición de sustancias húmicas, según las virtudes que a éstas se les atribuyen. Sin embargo, la información disponible actualmente acerca del efecto de estas sustancias en el establecimiento de superficies cespitosas en capas de enraizamiento arenosas no está bien documentada. Además, los mecanismos detallados acerca de cómo actúan dichas sustancias en la planta son poco conocidos, debido principalmente a la complejidad de las moléculas que las componen; y el intensivo programa de mantenimiento de los greens particulariza más aún si cabe el caso.

No obstante, algunos estudios reflejan que las sustancias húmicas son particularmente efectivas en suelos con bajo contenido en materia orgánica y alto en arena, condición presente en los greens USGA.

Objetivo

Se llevó a cabo un proyecto de investigación cuyo objetivo fue el de conocer la influencia de las sustancias húmicas durante el establecimiento de un green de agrostis (*Agrostis stolonifera* L.), llevando a cabo para ello un ensayo en condiciones de campo consistente en la incorporación al sustrato de enraizamiento en presiembra de un producto húmico comercial según distintas dosis o ninguna y determinando en el tiempo diferentes propiedades de interés agronómico de la planta y del sustrato: cobertura vegetal, máxima longitud radicular, tasa de crecimiento de la biomasa por unidad de superficie y concentración de nutrientes en la hoja, así como CIC, pH y conductividad eléctrica del sustrato.

Diseño del ensayo

El ensayo de campo se llevó a cabo durante los meses de junio, julio y agosto de 2004 en el green del hoyo 9 en "Club de Golf Alicante" situado en el término municipal de Playas de San Juan (Alicante), en la Comunidad Valenciana. La variedad L-93 de la especie agrostis (*Agrostis stolonifera*, L.) se sembró el 2 de junio.



Tabla 1. Composición y propiedades del producto húmico comercial empleado en el ensayo.

Extracto húmico (%p/p)*	
ácido húmico	15
ácido fúlvico	10
Materia seca (%)**	42,72
Contenido en materia orgánica (%)**	22,74
Contenido en carbono orgánico oxidable (%)**	11,37
Contenido en Nitrógeno (%)*	3
Contenido en Potasio (%)*	6
Contenido en aminoácidos (%)*	3
Ph**	11,5
Conductividad (mScm ⁻¹)**	45

*Información presente en la etiqueta del producto.

**Información obtenida tras análisis en laboratorio.

El plan experimental consistió en un diseño en bloques al azar completamente aleatorio con un solo tratamiento con el producto húmico, incorporado a los 8-10 cm superficiales del sustrato en presiembra y aplicado según tres dosis diferentes (750, 1500 y 3000 lha⁻¹) o ninguna (control) con tres replicaciones (tres bloques). Cada bloque quedó dividido por tanto en cuatro parcelas con una superficie de 3 m x 3 m cada una.

El producto húmico comercial empleado consiste en una solución líquida soluble en agua que incluye, además del extracto húmico, materia orgánica de otras fuentes (ácidos de bajo peso molecular y materia orgánica fresca o lábil), aminoácidos y sales de nitrógeno y potasio. La tabla 1 resume la composición y algunas propiedades del producto.

Técnicas de cultivo

Plan de fertilización

El abonado en presiembra consistió en el aporte de 50 kgha⁻¹ de N, 100 kgha⁻¹ de fósforo P₂O₅, 100 kgha⁻¹ de potasio K₂O y 9,375 kgha⁻¹ de hierro Fe. En post-siembra, se mantuvo durante todo el ensayo un abonado nitrogenado consistente en aportes semanales decrecientes de nitrato amónico en altas dosis, pasando de 50 a 23 kgha⁻¹.

Siembra

El 2 de junio se sembró la variedad L-93 de la especie agrostis (*Agrostis stolonifera*, L.), según una dosis de 8 gm⁻².

Riego

Las necesidades hídricas de la planta fueron calculadas automáticamente

Tabla 2. Plan de toma de muestras para las determinaciones correspondientes al ensayo entre junio y agosto de 2004.

EVALUACIÓN	PLAN DE TOMA DE MUESTRAS
Cobertura vegetal	Una vez por semana durante todo el ensayo, a partir de la siembra.
Tasa de crecimiento	Una vez por semana durante todo el ensayo, y a partir del primer segado del green.
Longitud radicular	Una vez por semana durante todo el ensayo, una vez que el sustrato presentó consistencia suficiente.
Toma de muestras de suelo	Una vez cada 45 días, a partir de la siembra.
Toma de muestras foliares	Una vez cada 45 días, a partir de la siembra.

* El 4 de agosto no se segó el green debido a estrés.

por un programa informático, que utiliza para ello los datos que suministra la estación meteorológica del club de golf. El sustrato siempre se mantuvo con una humedad adecuada.

Siega

El plan de segado consistió en tres cortes semanales con una reducción progresiva de la altura de corte. La altura inicial fue de 10 mm y al final del ensayo, de 8mm.

Evaluaciones realizadas y calendario de toma de muestras

Cobertura vegetal

La medida de la cobertura vegetal se realizó una vez por semana durante los tres meses que duró el ensayo. El procedimiento de medida consistió, en la toma de imágenes digitales de las diferentes parcelas en el tiempo, midiendo posteriormente el área de las superficies cubiertas vegetalmente con la ayuda de un programa informático.

Máxima longitud radicular

La evaluación consistió en la extracción semanal con la copa de muestras de suelo y raíces de cada parcela, separando a continuación mediante lavado raíces y sustrato, y finalmente

en la medición de la máxima longitud radicular a partir del nivel del suelo.

Tasa de crecimiento

La evaluación de la tasa de crecimiento se determinó calculando semanalmente el peso seco de la biomasa (procedente de la siega de cada una las parcelas por separado) por unidad de superficie segada. Las muestras fueron secadas durante 24 h a una temperatura de 75° previo pesado en balanza de precisión.

Análisis en laboratorio

Los análisis de suelo (CIC, pH y CE) y foliar (concentración de N,P y K) se realizaron en laboratorio. La CIC fue determinada mediante el método de desplazamiento con acetato sódico.

Análisis estadístico de datos

Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante ANOVA. Las medias obtenidas para los distintos tratamientos fueron separadas en grupos homogéneos mediante el método de comparación múltiple LSD (mínimas diferencias significativas o mds) de Fisher al 95% de significación.

Resultados y Conclusiones:

Aunque todas las dosis del tratamiento aumentaron de forma significativa el índice de cobertura vegetal inicialmente, su efecto quedó enmascarado por el abonado nitrogenado estándar que se aportó en post-siembra. Por otra parte, y aunque la comparación entre las medias globales de cada tratamiento durante todo el ensayo mostró un aumento significativo de la cobertura vegetal con respecto a las parcelas no tratadas independientemente de la dosis aplicada, en ningún caso dicho

