

espacios rápidamente se llenarán de humedad. Un césped tupido y saludable disminuye el movimiento superficial del agua, reduce el escurrimiento en las pendientes y permite una mayor infiltración en superficies parejas antes de alcanzar el punto de escurrimiento. Para un movimiento rápido del agua a través y lejos de campos deportivos de césped con suelo arcilloso se necesita algún tipo de drenaje subterráneo. Este deberá ser profundo, preferentemente entre 45 y 60 cm por debajo de la superficie, en la base. En este caso se colocará una cañería perforada en zanjas con piedra o arena gruesa a fin de que el agua se filtre hacia abajo hasta allí. Esta puede estar cubierta con un nivel subterráneo de material más fino, y por encima una capa de 25 a 30 cm de suelo modificado, o sólo con éste, dependiendo de los costos y disponibilidad de materiales.

Un sistema de drenaje subterráneo puede instalarse en áreas deprimidas de suelos de textura arcillosa. Si estos sistemas de drenaje subterráneo vuelven a rellenarse con el mismo suelo mejorado de la capa superficial, el drenaje no funcionará adecuadamente. El método más eficaz sería la colocación de una capa de piedra de 10 a 15 cm que conforme un estrato de piedra sobre las zanjas y en toda el área sub-superficial.

Propiedades químicas del suelo

El pH del suelo y los niveles de nutrientes deben ser los apropiados para los tipos específicos de plantas seleccionadas para el lugar. Los niveles básicos de pH y los niveles de nutrientes pueden determinarse mediante los resultados de un análisis de suelo. Aquellas personas que manejen zonas radiculares con perfiles con gran cantidad de arena deben estar más informadas acerca de las condiciones existentes y ser más cuidadosas en el uso de fertilizantes, aditivos para el suelo y pesticidas por la velocidad de lavado después de lluvias copiosas o riego excesivo. Tanto el nitrógeno (N) como el potasio (K) se mueven rápidamente a través del suelo. El fósforo (P) es mucho más lento. La acidez del suelo, que se mide como pH, varía en cada región del país y de acuerdo con el perfil del suelo de cada lugar. Cada planta, desde el césped hasta los árboles, tendrá un rango de pH dentro del cual crecerá adecuadamente. Un nivel de pH demasiado alto o demasiado bajo estresará a la planta. Ciertos nutrientes fundamentales, nutrientes secundarios y micronutrientes también pueden estar presentes en el suelo pero, debido al nivel de pH pueden estar retenidos y no disponibles para las plantas. El análisis de suelo debería ampliarse con el análisis de los tejidos en áreas críticas para determinar el nivel real de nutrientes en los tejidos de la planta. Los nutrientes tales

como el P, que tiene poca movilidad en el suelo, pueden encontrarse demasiado cerca de la superficie del suelo o demasiado profundos para estar disponibles para las raíces. El conocimiento de los niveles de nutrientes y pH es el primer paso para el manejo químico del suelo. Después deben seleccionarse las especies de plantas y los cultivares que mejor se adapten a las características físicas y químicas del suelo. También deberá considerarse el microclima del lugar, incluyendo la amplitud térmica, temperaturas promedio, índices pluviales, de sol y de sombra y vientos predominantes. Luego evalúe el uso a que será sometido dicho lugar.

Idealmente, los suministros de fertilizantes y aditivos se realizan en el momento adecuado y en la cantidad apropiada para cada planta para asegurar un crecimiento y desarrollo parejo y una salud óptima. Los nutrientes que se aplican en niveles superiores a las necesidades de las plantas podrían forzar excesivo crecimiento, colocando a la planta bajo innecesario estrés. Los niveles de nutrientes podrían también acumularse en el suelo, alterando el equilibrio natural, y obstaculizando, más que mejorando las condiciones de crecimiento. Las cantidades de fertilizantes y aditivos suministradas para modificar el pH deben estar equilibradas con las prácticas culturales adecuadas, incluyendo riego, aireación, control de malezas, pestes y hongos, corte y podas.

El nivel de pH del agua de riego también debe ser considerado. Puede ser necesario monitorear continuamente el efecto de un pH bajo o alto en los niveles de pH del suelo mediante análisis de suelo y, de acuerdo con los resultados, mejorar el suelo. Es mucho más simple trabajar con las condiciones naturales del suelo del lugar o modificar totalmente el suelo que se utilizará en un sitio predeterminado que intentar forzar física o químicamente al lugar para que se amolde a nuestras expectativas y a las necesidades de plantas no apropiadas.

El Dr. Henry W. Indyk es actualmente consultor en césped de Turfcon, Somerset, Nueva Jersey. Es Licenciado en Plant Science-Soils y Doctor en Ciencias y Doctor en Agronomía y Suelos. Trabajó como Research Agronomist en la Universidad de Delaware, y posteriormente como Especialista en Extensión en el manejo de césped en la Rutgers University. El Dr. Indyk es hoy el vice-presidente de la National Sports Turf Management Association y presidente de su Comité de Certificación.

El presente artículo ha sido cedido a TGM por la Sports Turf Managers Association, y extraído de su publicación Sports Turf Topics.

Un campo de golf en medio del desierto

La Peñaza se ubica en una de las zonas más áridas de la península Ibérica y del resto de Europa. Las dificultades de mantener un campo de golf en un paraje donde la lluvia escasea y la climatología pone en dificultades el crecimiento de las plantas son fácilmente imaginables. Sin embargo, en la aridez del entorno radica buena parte del encanto de este campo de golf, el pionero en Aragón.

El club de golf La Peñaza se inauguró en 1973, siendo el primer campo de golf puesto en marcha en Aragón si exceptuamos el colindante en el que jugaban los soldados americanos en la Base de Zaragoza. Así, en medio de una de las zonas más áridas de Europa, a escasos diez kilómetros de la capital zaragozana, las manchas verdes comenzaron a surgir entre las zonas esteparias castigadas por el fuerte viento. Dos años de trabajos fueron necesarios para llevar a la práctica el proyecto que había ideado el arquitecto inglés Mr. Hawtree, que a buen seguro debió de encontrar más dificultades en el clima seco de Zaragoza que en su húmeda

patria.

El campo se ubica en una finca de 90 hectáreas sumamente árida y batida por todos los vientos. Se trata de un campo de 18 hoyos que se reparten sobre una superficie de 6.102 metros de recorrido. El clima al que está expuesto es fuertemente continental, con veranos calurosos y secos e inviernos fríos. La pluviometría es escasa y el viento frío del norte -conocido en la zona como Cierzo- resulta un condicionante tanto para el juego como para el mantenimiento. Las características del campo lo hacen sumamente atractivo para el juego. Sus anchas calles; sus greens de generosas

dimensiones y sin ser excesivamente movidos, pero en los que hay que acertar en su lectura para salir airoso; y su rough típicamente estepario, plagado de espartos, romeros, tomillos y pino carrasco de repoblación, que castiga el mal golpe, hacen de este recorrido un reto para cualquier jugador, tanto aficionado como profesional.

El campo permaneció sin modificar hasta que en 1999 se realiza la reforma de los greens y zonas aledañas según un proyecto del arquitecto José Luis Bastarache y del prestigioso jugador, José María Olazábal. En la actualidad, se está en pleno proceso de reforestación y mejora de la red de riego.

Equipo de mantenimiento

El equipo está compuesto por doce personas capitaneadas desde 1994 por el greenkeeper Alfredo Artiaga. De ellos ocho son jardineros, uno encargado del riego, otro mecánico y el último hace las veces de capataz. El material utilizado para el mantenimiento de la superficie del campo se compone de dos tripletas de greens, dos tripletas de tees y antegreens, dos quintuples de calles, una máquina de rough, dos rastrilladoras de bunkers, dos vehículos multiusos con sus respectivos aperos, dos tractores, una aireadora de greens, otra de calles, además del equipo auxiliar compuesto de flotantes, desbrozadores de hilos, etcétera.

Superficies y gramíneas utilizadas

Los greens tienen aproximadamente una hectárea de superficie y se sembraron de *agrostis stolonifera* "pencross". Cuando se empezaron a contaminar de *poa annua* "natural", se realizó una resiembra de *poa annua* "reptans".

Los tees, tienen una superficie similar y en ellos predomina la *poa annua* y el ray-grass inglés. Es necesario estar permanentemente resembrando con diferentes variedades de ray-grass inglés.

Las calles y semi-rough se extienden en una superficie aproximada de 30 hectáreas.

Aunque se realizan resiembras esporádicas, nuestro criterio es permitir que la naturaleza desarrolle las especies que mejor se adaptan al clima y tipo de mantenimiento del campo. El rough, dadas sus especiales características, en La Peñaza no se riega nunca, por lo que está principalmente compuesto por especies naturales autóctonas como los espartos, romeros, tomillos y otras plantas aromáticas. Estas especies enmarcan el tapiz vegetal del propio campo, contrastando con el verde característico del césped.

En el arbolado predomina el pino carrasco, aunque también hay algunos ejemplares de pino piñonero. Las otras especies implantadas -árbol del paraíso, tuyas, ebónimus, etcétera- no han conseguido adaptarse a la dureza climática y por ello se está procediendo a



El equipo de mantenimiento está compuesto por 12 personas.

su paulatina sustitución por especies más rústicas como adelfas, plumeros, retamas, etc...

El riego

Debido a la pobre pluviometría -menos de 300 milímetros por metro cuadrado- y a las temperaturas extremas del verano, el riego se convierte en uno de los factores más importantes y decisivos en el mantenimiento



*Los greens tienen, aproximadamente, una hectárea de superficie y se sembraron de *agrostis stolonifera* "pencross".*



Club de Golf La Peñaza

La naturaleza desarrolla las especies que mejor se adaptan al clima y mantenimiento del campo.



de nuestro campo. De forma constante se procede a la renovación de los sistemas de riego con los medios propios de nuestro equipo de mantenimiento.

El sistema de riego está controlado por un programa que, a través de decodificadores repartidos por todo el campo, nos permite optimizar los recursos hídricos utilizados.

Fertilización

Las unidades fertilizantes utilizadas en greens, tees y baberos, son de 250 gr/m², de Nitrógeno, repartidas en doce aplicaciones; 150 gr/m² de K₂O, en tres aplicaciones. Además, se realizan varias aportaciones de ácidos húmicos.

Por lo que respecta a las calles, las unidades fertilizantes aportadas son 80 gr/m² de Nitrógeno, en tres aplicaciones; y 100 gr/m² de K₂O, en una aplicación. Igualmente, en primavera también se aplican ácidos húmicos.

Plagas y enfermedades

Debido a los factores climáticos, especialmente al fuerte viento, no estamos en una zona de gran virulencia de enfermedades. No obstante, las más frecuentes y persistentes son Antracnosis (*Colletotrichum graminicola*) y Rizoctonia (*Rhizoctonia solani*). De las plagas destacan las de gusano blanco (*Phyllopertha horticola*) y rosquilla



Debido a la pobre pluviometría y a las temperaturas extremas en verano, el riego se convierte en uno de los factores más importantes y decisivos en el mantenimiento del campo de golf de La Peñaza.



El rough no se riega nunca, por lo que está principalmente compuesto por especies naturales autóctonas.

(Agrotis sp.). Sin embargo, la plaga más dañina y difícil de erradicar en La Peñaza es la presencia de una numerosa colonia de conejo común.

Otras labores destacables

- Aireación.- Para los greens, se realiza dos veces al año, al final del invierno y del verano. En las calles, una única vez al año al terminar el invierno.

- Verticut.- Se realiza semanalmente en primavera y otoño en los greens, y esporádicamente en las calles.
- Recebo.- En la época de crecimiento se realiza un recebo de arena silíceica en los greens mensualmente. Por lo que respecta a las calles, el recebo se hace cada dos años.

Alfredo Artiaga Marión / Greenkeeper La Peñaza



En el arbolado predomina el pino carrasco, aunque también hay algunos ejemplares de pino piñonero.

Sistemas de césped mixto

El pasado mes de junio el Real Madrid CF renovó el terreno de juego del Estadio Bernabeu con un sistema hasta ahora desconocido en España. Aunque en algunos medios de prensa lo bautizaban como alfombra mágica, la realidad es que es un tipo de césped mixto, del que existen 6 patentes en el mercado desde 1992.

Los sistemas de césped mixto surgieron como una solución a los problemas de uso del césped natural y a los inconvenientes de elasticidad y tracción del césped artificial.

Aspecto del césped AstroGrass con el pelo vertical antes de extender la capa final portadora de la mezcla de semillas.

Los céspedes mixtos o híbridos se utilizan en campos de fútbol y fútbol americano, son construcciones de terrenos de juego con diferentes peculiaridades según las patentes, pero todas ellas basadas en el césped natural, sembrado o en tepes.

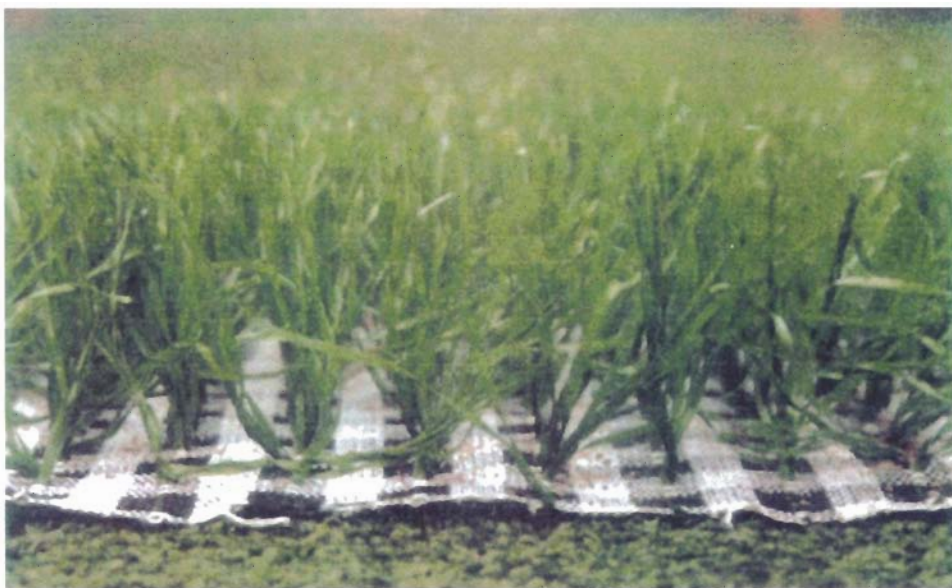
¿ En qué consisten?

Sobre la construcción de un terreno de juego adaptado a las normas vigentes, con una red de drenaje, capa de enraizamiento y riego adecuadas para un césped natural, se le incorpora césped artificial en diferentes tipos de soporte.

Existen 6 patentes : Grassmaster , Astrograss , SportGrass , Fibreturf , Strah /Neethon y VHAF. Aunque con diferencias técnicas se pueden dividir en 2 grupos:

- Sistemas que implantan hojas de césped artificial - una sobre césped natural-
- Sistemas que sirven de soporte al césped natural, basados en mallas o tejidos soporte.

El sistema empleado por el Real Madrid se basa en la implantación de fibras de césped artificial en los vértices de un cuadrado de 1 cm. Esta implantación se realiza mecanizadamente insertando una hoja de polipropileno que muestra una parte aérea de 2 cm y mantiene una estructura –raíz en la capa de enraizamiento.



Los sistemas basados en mallas o tejido se implantan debajo de la capa de enraizamiento, sobre el tejido existen hojas de césped artificial y en su estructura se puede sembrar un terreno de juego por cualquiera de los sistemas convenciones proporcionando un soporte de tejido sintético biodegradable.

Este sistema permite sembrar una vez instalada la malla soporte o implantar tepes cultivados sobre este sistema.

Todos los sistemas permiten disponer de hojas de césped artificial de una determinada altura (evidentemente no se puede segar por debajo de esta altura) junto a césped natural. En las épocas del año en las que se pierde cubierta vegetal por exceso de uso o por escasa insolación del césped natural, las hojas del césped artificial permanecen proporcionando al campo un efecto verde y evitando la aparición de zonas peladas solo con tierra.

Ventajas frente al césped natural

Aunque los primeros campos construidos con estos sistemas datan de 1992, no existen estudios técnicos que avalen su eficacia en climas cálidos.

Sus ventajas teóricas se basan en una mayor frecuencia de uso del césped sin perjuicio de pérdida de cubierta vegetal y una mayor resistencia del césped natural.

Los campos de fútbol de césped natural presentan algunos condicionantes de uso como la limitación de hora de uso y la influencia de los factores climatológicos en la disputa de los partidos; factores que por otro lado son intrínsecos del juego como la altura de siega, la velocidad de rodadura del balón por el riego del campo, etc.

Frente a estas limitaciones los fabricantes de césped artificial desarrollaron sistemas que permitan mantener la superficie verde por un mayor tiempo cuando la pérdida de cubierta vegetal natural deja los campos con tierra o barro. Para ello desarrollaron subbases de la capa de enraizamiento más estables, bien con mallas biodegradables tridimensionales, bien con estructuras inertes de fibra sintética. Estas estructuras proporcionan mas estabilidad a las raíces y por tanto protege a la planta del arrancamiento y favorecen la formación de estructuras radiculares más densas.

Consideraciones agronómicas sobre el sistema

Partiendo de la base que son superficies deportivas diferentes y que el coste de implantación de un sistema mixto duplica al de un sistema convencional, antes de considerar la idonei-

dad de estos sistemas en climas templados como los de España, se deben considerar factores aun no contrastados:

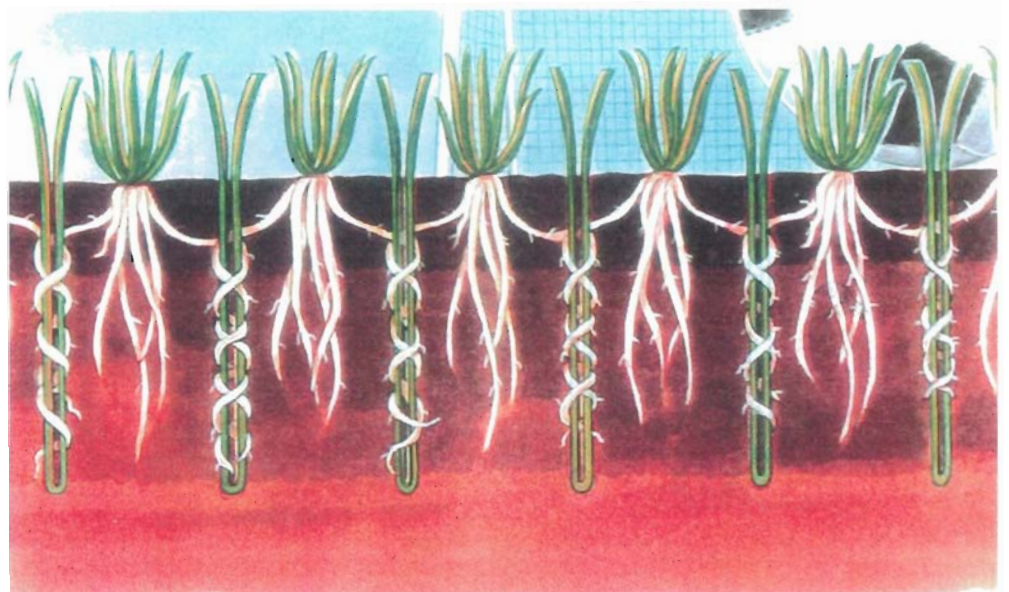
- La gestión del mantenimiento de estos sistemas condiciona la siega, aireación, escarificado, resiembras, etc.
- La mejor genética en las variedades de césped natural y la tecnificación de la maquinaria de mantenimiento permite un mayor uso de los campos de césped natural.
- La aparición de la normativa UNE sobre construcción de campos deportivos permite diferentes soluciones constructivas con sustratos muy drenantes y estables que favorecen la estabilidad de la capa vegetal. Estas condiciones que aparentemente indujeron el desarrollo de sistemas mixtos incrementan la calidad de los campos de césped natural. En la actualidad existen muchas variedades de césped deportivo con crecimiento moderado, alta resistencia a la tracción y pisoteo, resistencia a las enfermedades y condiciones de desarrollo en zonas umbrías como las condicionadas por las estructuras de los estadios de fútbol.

En los países de mayor implantación de los sistemas mixtos son los de Centro y Norte de Europa, así como algunos Estados de EEUU, donde los inviernos son muy fríos y las horas de insolación condicionan el desarrollo del césped natural.

Mientras los sistemas de césped artificial no equiparen las características de juego del césped natural en cuanto a horas de uso, los sistemas mixtos se presentan como una alternativa en determinadas condiciones y cuya eficacia se demostrara con estudios de 2 o 3 años de uso en las condiciones climáticas y solares análogas a las españolas.

Arturo Arenillas Díez de la Lastra
Ing. Agrónomo

Todos los sistemas (en la imagen el Grassmaster) permiten disponer de hojas de césped artificial de una determinada altura, junto al césped natural.



2º Simposium

Golf, Agua y Medio Ambiente
Barcelona 14 - 15 y 16 de noviembre

PROGRAMA

MIÉRCOLES 13/11/2002 CAMPEONATO DE GOLF

- 07:45** Encuentro en el Real Club de Golf el Prat, donde se jugara el campeonato.
09:00 Salida del campeonato de golf de la Asociación Española de Greenkeepers, e invitados. Categorías. Patrocinado por Riversa -Toro. Plazas limitadas por orden de inscripción. Se exige puntualidad, salida todos juntos de diferentes Tees.

JUEVES 14/11/2002 JORNADA DE PUERTAS ABIERTAS

- 08:00** Registro y acreditación de los participantes.
- 09:00** **Inauguración 2º Simposium de Golf Agua y Medio Ambiente y Salón Comercial.**
Acto de inauguración a cargo de Sra. Emma Villaceros Presidenta de la Real Federación Española de Golf, Sr. Carlos Rosal Presidente de la Federación Catalana de Golf y Sr. José García Mesas Presidente de la Asociación Española de Greenkeepers.
- 09:30** **TURISMO DE GOLF. VACACIONES Y CIUDAD, DOS OFERTAS DE GOLF.**
Mesa redonda a cargo de responsables de turismo y deporte de la administración pública exponiendo sus experiencias en la promoción del golf como oferta básica compatible con los parámetros medioambientales propios de una sociedad moderna.

- 11:30** Pausa de café.
- 12:00** **EXPERIENCIA DE LOS CAMPOS PÚBLICOS Y SU CAPACIDAD DE ATRACCIÓN**
Mesa redonda en la que intervendrán gestores de los campos públicos que están al servicio de la difusión y promoción del golf, de titularidad federativa y municipal, exponiendo sus experiencias en la implantación de esta oferta.
- 14:00** Comida
- 16:00** **PRACTICAS DE MANTENIMIENTO ANUAL EN UN CAMPO DE GOLF**
Sr. Paul R. Latshaw Greenkeeper de gran prestigio en la industria del golf de EEUU
- 18:00** Visita a la Sede de la Asociación Española de Greenkeepers.
21:00 Cena corporativa.

VIERNES 15/11/2002 JORNADA MEDIOAMBIENTAL

Mesa redonda con los siguientes ponentes

- 09:00** **GOLF Y MEDIOAMBIENTE**
Exposición y análisis de las normativas medioambientales y aspectos prácticos de su aplicación. Mesa redonda a cargo de:
- Sr. PETER BRONSKI**, Responsable de programas medioambientales para los campos de golf en EEUU de AUDUBON INTERNACIONAL
- Sr. ALESSANDRO BERTOLINI**, Fitopatólogo y consultor.
- Sr. DEAN CLEAVER** Representante de FEGGA.
- Sr. DAVID STUBBS** de Committed to green.
- Sr. ENRIQUE SAENGER** Consultor en diseño, construcción y mantenimiento de campos; experto en normas administrativas y medioambientales.
- Moderador: **Sr. EUGENIO REZOLA**.
- 11:00** Pausa de café
- 14:00** Comida
- 15:30** Asamblea General A.E.T.M.C.G.
- 20:00** Visita a las instalaciones del grupo Textron España (Hijos de Ferrer Dalmau, S.A.)
- 21:30** Cena en Cavas Codorniu, St. Sadurní d'Anoia.

SÁBADO 16/11/2002 JORNADA TÉCNICA

- 09:00** **STRESS HÍDRICO** a cargo del señor **Tomas L. Watschke**, catedrático de Agronomía de la Universidad de Penn State.
- 11:00** Pausa de café.
- 11:30** Continuación de la conferencia y mesa redonda a cargo del señor **Watschke**.
- 13:30** Clausura del 2º Simposio de Golf Agua y Medio Ambiente
- 14:00** Comida
- 19:00** Clausura Salón

HOJA DE FILIACIÓN

CASAS COMERCIALES

NOMBRE EMPRESA _____
 NIF _____
 DOMICILIO _____
 Nº _____ PISO _____ C.P. _____
 POBLACIÓN _____
 PROVINCIA _____
 E.MAIL _____
 TELF _____
 MOVIL _____
 FAX _____
 ACTIVIDAD DE LA EMPRESA _____
 NOMBRE SOCIO REPRESENTANTE _____

Acompañar con 3 fotografías

Los datos aquí expresados son ciertos y comprobables, y autorizo a la Asociación Española de Greenkeepers para hacer uso de ellos, publicarlos y mandar a empresas o clubs que oferten puestos de trabajo.

FECHA _____

PRESENTADO POR _____ FIRMA _____

SOCIOS GREENKEEPERS O SOCIOS COLABORADORES

APELLIDOS _____
 NOMBRE _____
 LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO _____
 NIF _____
 DOMICILIO _____
 Nº _____ PISO _____ C.P. _____
 POBLACIÓN _____
 PROVINCIA _____
 E.MAIL _____
 TELF _____
 MOVIL _____
 FAX _____

DATOS PROFESIONALES (breve descripción de la experiencia profesional)

DATOS LABORALES (club o empresa donde trabaja o área donde ejerce su actividad)

Acompañar con 3 fotografías

Los datos aquí expresados son ciertos y comprobables, y autorizo a la Asociación Española de Greenkeepers para hacer uso de ellos, publicarlos y mandar a empresas o clubs que oferten puestos de trabajo.

DOMICILIACIÓN BANCARIA

Muy señores míos:

Les ruego se sirvan atender con cargo a mi cuenta, el recibo anual por la cantidad de _____ que a mi nombre gire la Asociación Española de Greenkeepers.

TITULAR _____	NIF _____
DIRECCION FISCAL _____	
ENTIDAD _____	OFICINA _____
DOMICILIO SUCURSAL _____	C.P. _____ LOCALIDAD _____
D.C Nº DE CUENTA O LIBRETA DE AHORRO _____	

FIRMA DEL TITULAR _____

EN _____ A _____ DE _____ 200_

ENVIAR ESTA HOJA A LA DIRECCIÓN O FAX

CUOTAS

SOCIO GREENKEEPER	ENTRADA SOCIO NUEVO	CASAS COMERCIALES
132 euros	60 euros	450 euros

Asociación Española de Greenkeepers
 Adrià Gual, 10 loc. 3
 08190 Sant Cugat (Barcelona)
 Tel. 935 909 713 Fax 935 909 722
 E.mail greenkeepers@terra.es