

Estos síntomas se confunden muy habitualmente con lesiones producidas por enfermedades.

La forma más fácil de solucionar los problemas salinos es la lixiviación del exceso de sales solubles. Ya que las sales son en su mayoría solubles y se encuentran en la solución del suelo después de un buen riego, el desplazamiento de estas requiere menor esfuerzo y menor cantidad de agua. Sólo se necesita la aplicación suficiente de agua; ninguna otra enmienda mejorará el movimiento de sales a no ser que existan otros problemas específicos con el suelo o con el agua. Si conseguimos el movimiento suficiente de agua a través del suelo, se necesitaría entre 1 y 4 semanas para conseguir la lixiviación de un exceso de sales. Sin embargo la acumulación excesiva de sales solubles pueda reaparecer rápidamente debido bien a la adición de nuevas sales con el agua de riego si no son seguidas de un lavado posterior, bien al ascenso por capilaridad de sales solubles de las capas más profundas a las zonas alrededor de las raíces.

2. *Un exceso de los niveles de sodio ( $\text{Na}^+$ ) en el suelo puede llevar a problemas de toxicidad específica de este ión en los tejidos radiculares o a la rotura de estructura del suelo (suelos sódicos o salino-sódicos). Esta condición se evalúa mediante el SAR del suelo (nivel de adsorción de sodio), el SARw (SAR del agua de riego), y el valor del RSC en el agua de riego (carbonato sódico residual).*

Los efectos de la toxicidad específica este ión en los tejidos radiculares en las gramíneas junto con una alta salinidad total puede resultar en una mayor severidad de los síntomas de estrés hídrico. La pérdida de estructura del suelo debido al exceso de sodio sobre los sitios de intercambio catiónico de los coloides (arcillas, materia orgánica coloidal...) causa: una reducción en los niveles de percolación/infiltración/drenaje, baja oxigenación del suelo, que limita aun más la formación de raíces, suelos encharcados y poco drenados, y a veces capas negras sintomáticas.

La lixiviación del sodio requiere la adición de alguna fuente de  $\text{Ca}^{++}$  soluble para desplazar al  $\text{Na}^+$  de los sitios de intercambio catiónico. Cuando esto ocurre el sodio entra en disolución y puede ser lavado. *Es importante que la fuente de calcio soluble se añada siempre que utilicemos agua de riego con alto contenido de sodio. Si no fuera así el problema volvería pues el exceso de calcio sería lavado y el sodio en el agua de*

*riego volvería a ocupar los sitios de intercambio catiónico, produciéndose el sellado típico posterior de la superficie del suelo.*

Comparado con la eliminación de un alto contenido en sales totales, se necesita mayor tiempo y mayor cantidad de agua moviéndose a través del suelo para remediar suelos con exceso de sodio. Generalmente lleva alrededor de un año recuperar suelos con problemas de estructura debido al sodio, aunque el riesgo de toxicidad específica tan solo necesite entre 1 y 4 semanas para eliminarse. Obviamente, prevenir la aparición de condiciones sódicas en un suelo es mucho más importante y fácil que recuperar un suelo sódico.

3. *La toxicidad en el suelo de sales de boro (B) es otro problema de tipo salino que requiere lixiviación. Debido a que el ión boro se adsorbe en el suelo se necesita entre 2 y 3 veces mas agua de lixiviación si lo comparamos con el volumen necesario para lavar un exceso de sales totales. Además del lavado del suelo se puede eliminar el exceso de boro que se acumula en la punta de las hojas mediante la recogida de los restos de siega. Esta medida se puede usar como método suplementario para la reducción de sales totales y de sodio.*

### Factores de suelo

Existe un número de características del suelo que influyen el movimiento y la retención de las sales y del agua y, por ello, las prácticas de lixiviación. Las mayores diferencias las encontramos cuando comparamos suelos arenosos (arenas, suelos franco arenosos o arenoso-francos) con suelos pesados (con cantidades apreciables de arcillas y limos). Los primeros son típicos de greenes de arena mientras que los segundos los encontramos en greenes de tierra (push-up), calles y tees.

1. La **capacidad de intercambio catiónico** (CEC), es la habilidad de un suelo para retener cationes, y es mucho mayor en suelos pesados o de partículas finas que en arenas. Por ello se requieren menores cantidades de sales totales, sodio o boro en un suelo arenoso para que se presenten problemas de salinidad comparado con los suelos pesados, y estas sales se acumulan fácilmente en la solución del suelo donde son más activas. Aunque las sales llegan antes a los niveles peligrosos, también se lixivian por lavado más fácilmente.
2. Los **macroporos**, aquellos poros de diámetro mayor a 0.12 mm, se encuentran en mayor cantidad en los suelos areno-

*"Manejo de la salinidad" es sinónimo de "lixiviación de sales". La lixiviación es la práctica de manejo más importante usada para aliviar o prevenir el estrés salino en céspedes. En especial cuando las aguas de riego contienen cantidades apreciables de sales, los encargados del mantenimiento del césped deberían centrarse en "mantener las sales en movimiento".*

*Aunque este principio parece simple, conseguir un programa de lixiviación efectivo que mantenga las sales en movimientos hacia zonas más profundas del sistema radicular resulta complejo. El manejo de las sales se ve influenciado por: el tipo de sales, los factores de suelo, la cantidad y calidad del agua, las lluvias, la especie y variedad de césped, y la época del año. En este primer artículo, después de examinar los problemas de salinidad, se analizan los dos primeros factores (tipo de sales y factores de suelo), usando ejemplos prácticos de situaciones típicas de campo.*

Los macroporos juegan un papel crucial en el movimiento del agua a través de la superficie del suelo (infiltración), a través de la zona radicular (precolación) y más allá de esta (drenaje). No se puede conseguir una lixiviación de forma efectiva si no se encuentran macroporos en el suelo, y en todo el perfil.

Tan solo la presencia de una fina capa en la que no existan muchos macroporos provocara la disminución del paso de agua y la acumulación de sales por encima de está. Cualquier capa u horizonte en el suelo que limite el movimiento del agua será un inconveniente para poder lixiviar, ya sea en la superficie (compactación superficial) o en el subsuelo (horizonte B, capa compactada por pinchado, capas enterradas producidas por la deposición de finos...). Las labores de aireación para mejorar la infiltración y precolación (técnicas de aireación profundas) se hacen principalmente para producir macroporos temporales. Si los agujeros del pinchado se rellenan de arena los macroporos durarán más tiempo. Por ello los encargados del mantenimiento deberán estar familiarizados con el perfil del suelo y deberían saber si existen o no macroporos para la lixiviación efectiva de las sales a capas mas profundas o a las líneas de drenaje.

3. El **tipo de arcillas** tiene una gran influencia en el movimiento del agua. Aquellas arcillas que no son expansivas (kaolinita, óxidos de Fe/Al) se llaman arcillas de tipo 1:1 y no se agrietan cuando se secan ni se hinchan sellando el suelo cuando se humedecen. El beneficio obtenido con las técnicas de cultivación dura mas en las arcillas 1:1 que en las 2:1. Además se necesita una mayor cantidad de  $\text{Na}^+$  en los sitios de intercambio catiónico de las 1:1 para romper la estructura del suelo, generalmente a niveles de saturación mayor a 24% Na comparado con el 9% de las del tipo 2:1 (montmorillonita, illita). Generalmente las del tipo 1:1 son más resistentes a la compactación. Dado que las arcillas del tipo 1:1 se desarrollan en zonas húmedas de alta precipitación anual, a menudo presentan un horizonte B donde el contenido en arcillas es mayor debido al movimiento descendente de partículas a lo largo de los años. Por ejemplo muchas arcillas rojas Piedmont (1:1) contienen entre un 40% y un 50% de arcillas en el horizonte B frente al 15% y 25% encontrado en el horizonte A, por lo que el movimiento del agua es menor a lo largo del horizonte B.

En las regiones áridas y semiáridas, donde los problemas de salinidad son comunes, predominan las arcillas del tipo 2:1. Sin embargo se pueden encontrar en la mayoría de las zonas climáticas. Cuando se secan las arcillas del tipo 2:1 se "auto cultivan" pues se forman grietas de forma natural. Desgraciadamente, cuando estas arcillas se llevan hasta condiciones de humedad adecuadas se hinchan y pierden la mayoría de los macroporos. Cuando en este tipo de suelos se desarrollan problemas de salinidad es necesaria la aireación profunda y el relleno de los agujeros del pinchado con arena o con arena y yeso (suelos sódicos) para mantener un número suficiente de macroporos al menos a la profundidad del pinchado.

4. Es importante mantener una **buena estructura** en los suelos de textura fina (arcillas) para mantener los macroporos. Conforme se forman los agregados en el suelo los macroporos se van estableciendo entre estas unidades estructurales. La compactación debida al uso recreacional del césped destruye muchos macroporos en los primeros 5-10 cm del suelo, aunque aquellos que tengan una buena estructura normalmente conservan macroporos a mas profundidad. Las arcillas del tipo 2:1 son mucho más sensibles a la compactación que las del tipo 1:1. Los suelos arenosos con un contenido en arena mayor al 85% presentan un buen contacto entre partículas, lo que crea muchos macroporos y confiere al suelo de una alta resistencia a la compactación. Si a estos suelos se les añaden finos o materia orgánica en exceso que pudiera rellenar la mayoría de los macroporos, los niveles de infiltración decrecerían, aunque generalmente las arenas poseen una infiltración alta que permiten un buen lavado de sales. Aunque altos contenidos de Sodio no causan la rotura de estructura cuando hablamos de granos de arena, si pueden producir la dispersión de cualquier partícula coloidal (arcilla o materia orgánica natural) que sería susceptible de migrar. Lagos, arroyos, o estanques con una alta turbidez pueden llevar finos si se utilizan para aportar agua de riego. A menudo estas partículas finas se depositan a la profundidad que alcanza el agua de riego y pueden generar con el tiempo una capa diferenciada y eventualmente formar una capa negra. Esta secuencia de hechos imposibilitaría de hecho el lavado de sales. Tal y como se mencionó anteriormente un contenido alto de sodio causa el

deterioro de la estructura de los suelos finos. Esto es especialmente grave en las arcillas de tipo 2:1 ya que de por sí presentan una baja capacidad de drenaje debido a su facultad natural de expandirse y sellarse. Un alto contenido en sodio reduce aun más el movimiento del agua a través del suelo en todo su perfil.

- El **ascenso por capilaridad** de la disolución del suelo y de las sales solubles en la ella se produce a través de los microporos (poros de menos de 0.12 mm de diámetro) y puede resultar en una redistribución de las sales en el perfil del suelo. Cuando aplicamos una gran cantidad de agua para provocar el lavado de sales, la concentración de éstas cerca de la superficie del suelo se vuelve similar a la del agua de riego, aumentando desde aquí con la profundidad. Cuando se producen condiciones de evapotranspiración (ET) altas, muchas sales pueden ascender por acción de la capilaridad o de la transpiración de la planta si la fracción de lixiviación es menor que el valor de la ET (tabla 1). Las sales ascenderán hasta la zona radicular acumulándose entonces cerca de la superficie (figura 1).

Es ascenso de sales por capilaridad será más rápido en los suelos finos que en los de estructura gruesa debido a que los primeros poseen mayor número de microporos. Otros factores que pudieran incrementar el ascenso por capilaridad serían los niveles bajos de lixiviación, una ET alta o la profundidad de la capa freática.

- El **nivel de la capa freática** es otro factor que afecta al manejo de la salinidad. A menudo los suelos donde se establecen céspedes se desarrollan estratos que inhiben la precolación de agua y el drenaje. Esto puede crear capas colgantes de

agua temporales al interrumpirse o ralentizarse el movimiento del agua al alcanzar estos estratos. Las sales se acumulan entonces sobre esta capa y pueden ascender si se producen condiciones de alta ET o baja lixiviación. La cantidad de agua necesaria para que se produzca una lixiviación neta en un régimen de ET bajo puede no ser suficiente bajo condiciones cálidas y secas (tabla 1).

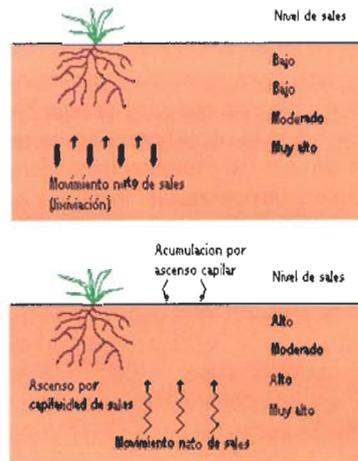


Figura 1

Capas por debajo de los 30-90 cm de la superficie a veces se pasan por alto en regiones áridas o semiáridas donde es infrecuente que se produzcan lluvias copiosas. Pero estas *capas ocultas* pueden contribuir a la acumulación de sales de tal forma que cuando se reúnan las condiciones que favorezcan el ascenso de sales por capilaridad se alcancen concentraciones de sales en superficie muy altas.

En muchos suelos con céspedes encontramos que las capas que limitan la precolación y el drenaje poseen muy pocos macroporos. La profundidad a la que se realizan las labores de cultivación debe traspasar completa-

Tabla 1  
Evapotranspiración media del césped bajo buenas condiciones de riego para distintas zonas climáticas

Situación climática	Evapotranspiración media (mm por día)
Húmedo frío	2.5-3.75
Húmedo seco	3.75-6.25
Templado húmedo	3.75-5
Templado seco	5-6.25
Cálido húmedo	5-6.25
Cálido seco	6.25-8.75

ET varía según especie/variedad de césped, velocidad del viento, nivel de mantenimiento, etc. Pero estos valores pueden ser referencias. Así mismo al reducir el nivel de agua en el suelo se reduce la ET rápidamente.

mente estas capas para ser efectiva en el mantenimiento del flujo del exceso de agua de riego o de lluvia.

Otro tipo de capa colgante de agua se encuentra en los perfiles de sustratos de construcción con alto contenido de arena, como los que encontramos en los greens recomendados por la USGA. En estos casos contamos con un gran número de macroporos pero se necesita una cantidad de agua determinada para romper la tensión de la capa colgante y producir "vacío" de ésta y el drenaje rápido del exceso de agua.

Durante los meses de verano en los que la ET es mayor, la cantidad de sales acumulada en la capa colgante puede ascender hacia las raíces y hasta la superficie si no se realizan lavados completos. Periodos de prolongada sequía, altas temperaturas, vientos y humedad relativa baja pueden acrecentar el ascenso por capilaridad de las sales.

Aparte de las capas colgantes de agua, a veces nos encontramos que el nivel freático se encuentra muy cerca de la superficie. El margen por encima del cual actúa la capilaridad por encima del nivel freático en condiciones semisaturadas de agua es de 25 a 100 mm en arenas y de 100 a 150 mm en arcillas. Sin embargo, bajo condiciones de altas ET y bajo nivel de lixiviación las sales pueden

ascender por encima de estos márgenes. El ascenso por capilaridad en suelos de textura fina esta fuertemente controlado por las condiciones climáticas (ET...) hasta profundidades de 1-1.5 metros.

Otro problema con capas freáticas muy superficiales se presenta cuando usamos aguas de mala calidad para el riego. La necesidad de grandes cantidades de agua para lavar los suelos puede provocar que el nivel de la capa freática ascienda aún mas provocando la salinización masiva de la zona radicular. En aquellas zonas en las que la capa freática pueda ascender es necesario encontrar medios de bajarla.

7. El **volumen total de poros** (volumen de poros VP) de un suelo puede influenciar la lixiviación de las sales. Suelos con un VP alto requieren mas agua para lixiviar la misma cantidad de sales. El VP de las arenas, limos y arcillas es de 35% a 40%, 40% a 50% y 45% a 55% respectivamente. Por lo tanto los suelos mas de textura mas fina requieren mas agua para ser lavados que los mas arenosos.

*Rafael Gonzalez-Carrascosa Bassadone  
Alicante Golf. Hansa Urbana.*

# **Para contratar publicidad en las próximas ediciones de la revista**

## **Contacte con nosotros:**

**Asociación Española de Greenkeepers**

**Adriá Gual, 10 - Local 3 - 08190 SANT CUGAT (Barcelona)**

**Tel.: 93 590 97 13 • Fax: 93 590 97 22**

**E-mail: [greenkeepers@terra.es](mailto:greenkeepers@terra.es) - Web: [www.greenkeepers.biz](http://www.greenkeepers.biz)**



# ¡Buen golpe con Scotts!

## La gama completa de Scotts para greens, tees y calles.

Scotts le ofrece muchas posibilidades a la hora de mantener un green. Con nuestros innovadores productos Sierraform®, Sierrablen®, Greenmaster®, Sportsmaster®, Sierrasol® y Aquanova®, Usted puede mantener cada parte del campo de golf en perfectas condiciones durante todo el año. Nuestras abonadoras profesionales le garantizan la distribución uniforme de nuestros fertilizantes.

Además, es bueno saber que nuestros productos van acompañados de un servicio de asesoramiento y soporte técnico inmejorables. A partir de una muestra de suelo, le proporcionamos un plan de fertilización a su medida, gracias a nuestro sofisticado sistema de análisis de suelo. Sin duda, con Scotts puede matar dos pájaros de un tiro. Infórmese en su distribuidor Scotts.



*The Scotts Difference®*



Scott O. M. España, S. A. ♦ Av. Pres. Companys, 14 ♦ 43005 Tarragona ♦ Web: [www.scottsiinternational.com](http://www.scottsiinternational.com)

Tel. 977 211 811 ♦ Fax. 977 211 477 ♦ E-mail: [scotts@scotts-iberica.com](mailto:scotts@scotts-iberica.com)

*The Scotts Company es líder en investigación, fabricación y marketing en sus gamas profesional y amateur. Dispone de las más completas líneas de productos para el césped, jardinería, horticultura ornamental y hortofruticultura, complementadas con un asesoramiento técnico específico. Desde las fábricas de E.U.A. y Europa, Scotts distribuye sus productos a más de 50 países en todo el mundo.*

---

# Manejo de pesticidas y equilibrio nutricional

---

A día de hoy, ya nadie duda que el mundo del golf se ha posicionado en el número uno de los ingresos del turismo en nuestro país. Más de 200.000 licencias, más de 250 campos de todo tipo, 10 más en construcción y otros tantos en proyecto, son cifras que revelan, sin ningún género de dudas, lo que está sucediendo.

Por otro lado, este auge en la construcción de nuevos campos de golf, trae consigo una

serie de responsabilidades que todos debemos asumir, pero sobre todo los GreenKeepers ya que son, al fin y al cabo, los máximos responsables del mantenimiento de los mismos. Esas responsabilidades no son otras que el uso racional de los recursos y la aceptación de unos controles de calidad, con los que podamos estar seguros de ser respetuosos con el medio ambiente que nos rodea.



*Green de prácticas sembrado de Agrostis A-4*



Las labores propias del mantenimiento influyen de forma esencial en la calidad de la superficie cespitosa, pero no tienen repercusión negativa directa sobre el medio ambiente. Por el contrario, las operaciones de riego, fertilización y tratamientos afectan a la calidad y cantidad de los recursos naturales (suelo, agua, atmósfera) y a la salud de los seres vivos, tanto animales como vegetales. En campos de golf las operaciones citadas en segundo lugar afectan en mayor medida como consecuencia de su extensión, que supone mayores consumos de agua y productos químicos, y es en éste aspecto donde nosotros entramos en juego, poniendo en práctica nuestros conocimientos para reducir, en la medida de lo posible el impacto ambiental que supondría la incorrecta gestión de los recursos de que disponemos. Desde Valle del Este Golf Resort queremos concienciar al uso racional de dichos recursos y productos químicos para acallar a los escépticos que, con sus voces críticas, intentan frenar, en modo alguno, la evolución de este deporte y esta forma de vida, el cual enfrenta al jugador con el medio natural que le rodea. Y para ello proponemos una forma de trabajo respetuosa con el medio ambiente.

Como todos sabemos, existen dos problemas técnicos en el mantenimiento de campos de golf que nos preocupan de manera especial: los fuertes calores estivales y la escasez o mala calidad del agua de riego en algunas zonas. En menor medida, también preocupa el complejo y caro mantenimiento de los céspedes con los hándicaps anteriores.

Nuestro trabajo consistirá en procurar favorecer todos los factores que impidan el desarrollo de cualquier anomalía tanto física como biológica. Debemos procurar que la fertilización sea equilibrada, ya que de ésta forma el crecimiento será homogéneo, siendo el césped más inmune a los agentes externos. Y esto es así, porque es un cultivo de recubrimiento total y crecimiento vegetativo continuo, en mayor o menor medida, y al estar sometido a cortes frecuentes, con una constante extracción de materia vegetal (en greens y tees), es necesario realizar continuos aportes nutritivos para mantener un desarrollo adecuado (dichos aportes varían de una zona a otra). Además un desequilibrio nutritivo, tanto un exceso como una deficiencia de uno o más nutrientes, tiene como consecuencia una mayor sensibilidad a

## Manejo de pesticidas



enfermedades, plagas y condiciones ambientales adversas.

Por otro lado, la deficiente gestión de los recursos hídricos, sobre todo si disponemos de agua de mala calidad, acarrea la aparición del 60% de las enfermedades y anomalías más comunes en nuestros greens, tees y fairways.

Para concluir, cabe destacar que el manejo

preventivo de pesticidas así como la correcta utilización del agua destinada al riego, junto a un equilibrado y meticuloso calendario nutricional, además de colaborar con el medio ambiente podríamos llegar a conseguir una reducción del 25% en el presupuesto anual, destinado a mantenimiento, de nuestro campo de golf.



*A la izquierda Jose Angel Salas López, GreenKeeper de Valle del Este Golf Resort, junto a Juan García García, Encargado de mantenimiento del mismo.*



Bahrain, 10 de Septiembre de 2002. Son las 8:00am, 40 °C a la sombra y una humedad asfixiante, las mujeres van tapadas hasta las cejas y los hombres miran con cara extraña...entonces me pregunto: "¿Qué hace una chica como tú en un sitio como éste?". Tan pronto atravesé las puertas de Riffa Golf Club y vi el césped verdear en medio del desierto entendí que esta iba a ser una experiencia extraordinaria.

## Golf en el Golfo

Bahrain es una isla desértica situada en el Golfo Pérsico, las condiciones climáticas son extremas y el agua potable un recurso más que escaso. Sin embargo el golf parece no encontrar fronteras y prueba de ello es Riffa GC, el único campo del país. Inaugurado en 1999, este campo de 18 hoyos fue puesto en manos de Gleneagles Golf Developments, que desde entonces se ha encargado de su gestión y mantenimiento. The Gleneagles Hotel (Escocia) ha sido el nexa, gracias al cual me he visto envuelta en esta experiencia (esponsorizada por Textron).

### RIFFA, UN MEDIO HOSTIL

Como citaba antes, las condiciones climáticas en Bahrain son bastante extremas, la precipitación anual ronda en torno a 50mm y las temperaturas máximas en verano alcanzan los 55 °C, siendo la media en los meses de octubre a abril de 22 °C. Por otra parte, la disponibilidad de agua para riego supone una limitación no menos importante que el clima. El campo cuenta con tres fuentes principales de suministro de agua: agua de pozo, aguas residuales recicladas de una industria de refinado de aluminio y aguas residuales recicladas procedentes de una zona residencial.

Las aguas recicladas llegan al campo con unas características medianamente aceptables como se observa en la figura 1, mientras que el agua "dulce" contiene una concentración de sales muy elevada, con lo que el campo dispone de una planta desalinizadora, de la cual el agua sale con las características que se exponen de igual modo en la figura 1. Se dispone de dos depósitos, uno para la recepción y almacenaje de las aguas residuales recicladas y otro para el almacenaje del agua desalinizada. La proporción en que el agua extraída de estos depósitos se mezcla antes de entrar en la red de riego es variable, dependiendo de la disponibilidad,

Fig 1. Análisis remitidos por MDS Harris. 12-06-2000

	Reciclada	Desalinizada
pH	6.6	6.0
CE (mmhos/cm)	0.68	0.41
Tot sales solubl (ppm)	435	262
Nutrientes (ppm)		
	Nitrato	0.32
	Fosfato	1.48
	Potasio	7.26
	Calcio	17.3
	Sodio	126.9
	Sulfato	44.0
	Cloro	175
	Boro	1.19

Figura 2. Análisis de suelos.

	Greenes <sup>1</sup>	Fairways <sup>2</sup>
%MO	1.43	1.40
pH	8.1	8.8
CE (mmhos/cm)	15.2	14.8
Sales sol. (mmhos/cm)	0.52	0.40
Ca:Mg	26.2	No dato
Nutrientes (ppm)		
	Fosfato	26.5
	Potasio	54.3
	Calcio	2565.0
	Sodio	285.4
	Azufre	28.0
	Boro	1.57

<sup>1</sup> Media de todos los greens (junio/2002)  
<sup>2</sup> Fairway N0 10 (octubre/2000)

aunque los greens se riegan únicamente con agua desalinizada. En fairways, roughs y tees nunca se sabe con exactitud la calidad final del agua con que se esta regando. El total de agua empleada en el riego es de aproximadamente 3.700m<sup>3</sup>/día, lo que supone alrededor del 90% de la disponible. Con más frecuencia de la deseada (1 o incluso 2 veces en semana) no se cuenta con tal suministro, con lo que en tales ocasiones se opta por no regar, en lugar de regar unas zonas sí y otras no.

¡El suelo original donde se asienta el campo es arena del desierto, con contenidos en sodio, azufre y calcio muy elevados, especialmente este último. Algunos de los resultados de una analítica del mismo, una vez establecido el campo, son los que se muestran en la figura 2.

## DONDE NADA CRECE, PASPALUM VAGINATUM

En tales condiciones ambientales y con una disponibilidad de agua para riego variable en calidad y cantidad, un *Agrostis* tendría las horas contadas. Sin embargo, *Paspalum vaginatum* encuentra en este medio las condiciones ideales para un adecuado desarrollo. Los principales atributos de esta especie (R.R. Duncan; R.N. Carrow) son:

- Tolerancia a la salinidad, puede ser regada hasta con agua de mar (54 mmhos/cm)
- Apta para un amplio rango de pH (de 3.6 a 10.2)
- Excelente tolerancia a las altas temperaturas y a la sequía, se puede mantener con

- un 50% de agua menos que las bermudas
  - Tolerancia a inundación prolongada y falta de oxígeno en el suelo
  - Enraiza y se desarrolla igualmente bien en cualquier tipo de suelo
  - Puede sobrevivir en suelos salinos o sódicos
- Sus limitaciones principales:
- Baja tolerancia al frío, similar a la bermuda
  - Puede ser lenta para salir de la dormancia
- Dadas las condiciones tan extremas en las que esta especie se ha desarrollado, hasta el momento existen muy pocos registros de hongos o insectos que la ataquen.

## DURBAN COUNTRY CLUB

Existen ya numerosos cultivares de *Paspalum vaginatum* en el mercado. Durban Country Club es el cultivar que se ha desarrollado en Sudáfrica. A partir de plántulas de este cultivar transportadas en semilleros desde Sudáfrica se plantaron los fairways, roughs y tees de Riffa GC, mientras que en los greens se uso bermuda Tiff dwarf. La evolución del campo desde su construcción ha sido seguida como un bebé que da los primeros pasos. La utilización de *Paspalum* y bermuda en estas condiciones es aun bastante novedosa y apenas existen informes de campos en circunstancias similares que pudieran ser una buena referencia. A medida que el campo se fue estableciendo, empezaron a aparecer problemas derivados principalmente de la elevada cantidad de sales en el agua de riego y en el suelo. Mientras que *Paspalum* hacia buen uso de ellas, la bermuda se debilitaba día a día, apareciendo dramáticas secas por estrés hídrico, e intrusiones de *Paspalum* en todos los greens.

## GREENES DE PASPALUM

Así pues, en Abril del pasado año Steve Johnson (superintendente) y Craig Haldane (asistente) decidieron poner manos a la obra y sustituir la bermuda en los greens por *Paspalum*, poniendo a prueba su capacidad como superficie de putt. Un año justo llevó la tarea de retirar el césped en los greens y tepear con *Paspalum* procedente del driving range. Una vez enraizado el *Paspalum*, se llevó a cabo un severo programa de prácticas culturales, consistente en sucesivos aireados, escarificados, recebados, descompactados, combinados con un agresivo programa de

