

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

Web: www.greenkeepers.biz

Dry spots localizados: ¿Qué hemos aprendido?

En la Universidad de Georgia se han realizado estudios en los que se analizan diferentes factores que pueden tener influencia en el desarrollo y manejo de este arduo problema tan difundido

Reconocimientos

El trabajo de muchas personas, incluyendo graduados y no graduados, staff técnico y la facultad de la Universidad de Georgia han hecho posible nuestra actual comprensión de este desconcertante problema. Asimismo, el progreso no hubiese sido posible sin la asistencia financiera de la Georgia Golf Course Superintendents Association y la GCSAA. Agradecemos a ambas asociaciones por su continuo apoyo. Por último, mucho agradecemos el apoyo de la Tifton Physical Soil Test Laboratory por los análisis físicos realizados a nuestras muestras de suelo.

En el manejo de campos de golf, en particular en el cuidado de greens, los suelos hidrofóbicos son una condición presente en los Estados Unidos. Los dry spots localizados (LDS's) se manifiestan principalmente cuando el césped crece en suelos de textura gruesa (arenosos).

Sin embargo, los suelos que repelen agua no se presentan únicamente asociados a los céspedes. Varios informes establecen que esta enfermedad se presenta en plantaciones de árboles cítricos, bosques y pastizales. No obstante, en todos los casos, los suelos tienden a poseer mayores contenidos de arena. De hecho, la hidrofobia es un problema que se extiende en todo el mundo donde crecen céspedes de estación fría en suelos arenosos.

Desde 1989, cuando Golf Course Management presentó un artículo sobre el tema por investigadores de la Universidad de Georgia, la Universidad ha continuado financiando estudios relacionados con la causa y el control de LDS's ocasionado por suelos hidrofóbicos. Una breve revisión de nuestros descubrimientos ayudará a los superintendentes de campos de golf a comprender este enigmático fenómeno, y esperamos que también brinde asesoramiento en cuanto al manejo de césped en suelos hidrofóbicos.

Causa

Se cree que la hidrofobia asociada al LDS en greens de golf está ocasionada por una cubierta orgánica del suelo o de las particu-

las de arena. La cubierta orgánica deriva de la descomposición de sustancias orgánicas tales como raíces, brotes, turba de musgo u otra enmienda orgánica del suelo que podría formar parte de la mezcla de la zona radicular. Este es un proceso microbiológico normal que tiene lugar en todo tipo de suelos. La cubierta, cuando está muy seca, es de una naturaleza química que repele el agua que, junto con la deficiente e inherente capacidad orgánica de retención de agua de un suelo arenoso, predispone al césped a presentar déficits extremos de humedad en el suelo. Esta enfermedad puede tornarse tan severa que las prácticas de riego normales a menudo resultan ser ineficaces a la hora de restaurar la humedad adecuada del suelo.

Hidrofobia en greens

Cuando en un green se desarrolla un estado de hidrofobia, el grado de repelencia al agua puede variar en el área. En otras palabras, algunas manchas pueden manifestar la hidrofobia antes y en forma más severa que otras, incluso respecto de una mancha que se encuentra a unos pocos centímetros. Sin embargo, a medida que el tiempo transcurre, todo el green se verá afectado aunque en distintos grados, que podrá variar entre leve y muy severo. En cuanto a la profundidad, la hidrofobia del suelo tiende a ser un fenómeno superficial. En la mayoría de los casos, la mayor repelencia al agua se encuentra en las 2 pulgadas superiores del suelo. A medida que aumenta la profundidad, la repelencia disminuye, y en raras ocasiones se ha registrado un grado de hidrofobia significativa a más de 3 pulgadas de profundidad.

Desarrollo de repelencia al agua

La repelencia al agua puede presentarse en cualquier momento entre los 6 y 18 meses después de haber iniciado la construcción del green. Su aparición en greens de golf no parece ser resultado de un tipo de práctica de manejo específica o del empleo de ciertos productos químicos. De hecho, la repelencia al agua se desarrolla sin importar el tipo, frecuencia o índice de aplicación de fertilizantes y pesticidas. Por ejemplo, nuestra investigación ha revelado que una mezcla de suelo no hidrofóbico o una zona radicular con un 100% de arena con césped establecido desarrollarán repelencia al agua aunque la aplicación de fertilizantes y pesticidas sea casi o del todo nula durante un período de varios meses.

Sin embargo, se cree que el uso de ciertos pesticidas y fertilizantes pueden tener influencia sobre el grado de formación de hidrofobia, aunque esta relación es aún poco clara. Por otro lado, sabemos que ciertas prácticas de riego, el pH del suelo, el tamaño de partícula de arena y las especies de césped pueden afectar el nivel de desarrollo y la severidad de la condición de hidrofobia del

suelo. Se debe recordar que, sin tener en cuenta el nivel de formación, parecería que los greens construidos en base a arena finalmente terminarán por desarrollar esta condición.

Riego y lluvias

Las prácticas de riego que dan lugar a ciclos severos de humedad y sequía en el suelo tienden a potenciar el nivel de desarrollo y el grado de severidad de la hidrofobia. Aunque el continuo mantenimiento de la zona radicular en condiciones de humedad evitará los síntomas de un suelo hidrofóbico (LDS's), esta práctica no erradicará ni evitará la formación de la cubierta orgánica sobre las partículas de arena/suelo. Obviamente, una excesiva aplicación de agua puede ocasionar otros problemas tales como la formación de algas y/o lavado de nutrientes y fertilizantes. Se ha observado en repetidas ocasiones que una lluvia copiosa o torrencial (de 25 mm o más en una hora) aliviará temporalmente la hidrofobia del suelo por unos pocos días hasta algunas semanas. Una cantidad equivalente de agua de riego no parece tener el mismo efecto. Aún no se ha determinado la razón de esta diferencia.

Vegetación y especies de césped

Como se mencionó anteriormente, una zona radicular compuesta en un 100% por arena se tornará hidrofóbica. Sin embargo, la repelencia al agua sólo se desarrolla si el suelo se establece la vegetación. La arena no establecida con vegetación y sin materia orgánica no se tornará hidrofóbica.

El tipo de vegetación afecta el nivel de desarrollo de la repelencia al agua. Por ejemplo, en un estudio reciente, descubrimos que el creeping bentgrass (Penncross) desarrollaba hidrofobia a una increíble velocidad. Después del creeping bentgrass se continuó con bermudagrass (Tifgreen), festucas altas y zoysiagrass (Emerald). No contamos con información referida a los efectos en cultivares de una cierta especie de césped con respecto a la formación de suelos hidrofóbicos. Actualmente, estamos monitoreando los efectos de 33 cultivares de creeping bentgrass en el desarrollo de suelos hidrofóbicos.

Enmiendas de suelos

La manifestación y el nivel de desarrollo de la hidrofobia parecen estar influenciados por el tipo y/o cantidad de enmienda de suelo que se utiliza en la mezcla de la zona radicular. En nuestros estudios, una mezcla arena-turba (85-15) dio como resultado un desarrollo más rápido de hidrofobia que con cualquier otra enmienda. Sin embargo, en todos los casos, sin tener en cuenta la enmienda utilizada, todos los tratamientos para la zona radicular, incluyendo un 100 por ciento de arena, finalmente presentó repelencia al agua. Dado que hasta el momento única-

Referencias

- Karnok Keith J., y Kevisn A. Tucker. 1989. The cause and control of localized dry spots on bentgrass greens. *Golf Course Management*.
- Karnok Keith J., Everett J. Rowland, y Kim H. Tan. 1993. High pH treatments and the alleviation for soil hydrophobicity on golf greens. *Agronomy Journal*.
- Miller, R. H., y J. F. Wilkinson. 1977. Nature of the organic coating on sand grains of nonwetttable golf greens. *Soil Science Society of America Journal*.
- Tucker, K.A., K.J. Karnok, D.E. Radcliffe, G. Landry Jr., R.W. Roncadori, y K.H. Tan. 1990. Localized dry spots as caused by hydrophobicity sands on bentgrass greens. *Agronomy Journal*.
- Wilkinson J.F., y R.H. Miller. 1978. Investigation and treatment of localized dry spots on sand golf greens. *Agronomy Journal*.

Keith Karnok es profesor de turfgrass science en el departamento de Crop and Soil Sciences de la Universidad de Georgia. Mike Beall es actualmente superintendente asistente del campo de golf de la Universidad de Georgia. Anteriormente, se desempeñó como investigador en el departamento de Crop and Soil Sciences de la Universidad de Georgia.

El presente artículo ha sido cedido a TGM por la Golf Course Superintendent Association of America y extraído de su publicación Golf Course Management.

mente hemos podido evaluar un número limitado de enmiendas, esperamos expandir este área de investigación en los próximos meses.

Tamaño de las partículas de arena

Nuestros estudios han demostrado que la arena gruesa (tamaños de partícula entre 0,5 y 2,0 mm) es más propensa a presentar un rápido desarrollo y gran severidad de hidrofobia con respecto a la arena de textura fina (0,106 a 0,5 mm). Probablemente esto está relacionado con la gran tendencia de la arena gruesa a soportar gran cantidad de ciclos de humedad y secado extremos, que parecen acelerar el desarrollo e intensificar la severidad de la repelencia al agua en suelos de greens.

Suelos de textura fina

Nuestra investigación, como también observaciones realizadas por otros profesionales, han demostrado que la presencia o la incorporación de suelo de textura fina (arcilloso o limo-arcilloso) en la zona radicular reducirá significativamente o eliminará la incidencia de hidrofobia en el suelo. Una mayor capacidad de retención de agua del suelo aparentemente supera la tendencia a la repelencia al agua de las partículas del suelo con cubierta orgánica. La proporción de suelo de textura fina que se utiliza depende del material, como también de las características de la mezcla de la zona radicular en base a arena en la que se incorporará. En nuestras investigaciones se ha logrado atenuar la hidrofobia cuando la mezcla de la zona radicular contiene un 15 por ciento de suelo limo-arcilloso. Por supuesto, uno debería estar al tanto de las consecuencias que se podrían presentar al incorporar materiales de textura fina en una zona radicular de arena, tales como la compactación, estratificación y reducción en el índice de la percolación. Es posible que otros materiales que mejoran la capacidad de retención de humedad del suelo también colaboren en la reducción de la incidencia o la severidad de la hidrofobia del suelo.

pH del suelo

Los estudios realizados en la universidad han demostrado que la cubierta orgánica puede solubilizarse al elevar el pH del suelo entre 8,5 y 10. Varias aplicaciones de hidróxido de sodio seguidas de aplicaciones de agua removieron en forma significativa la cubierta y redujeron la hidrofobia durante un período de hasta seis meses. Dependiendo del tratamiento utilizado, el pH del suelo retornó a su valor normal en un periodo de entre dos y tres semanas luego de la última aplicación de hidróxido de sodio. Aunque se observó una fitotoxicidad reducida o nula con una única aplicación seguida de una aplicación de agua, esta estrategia puede derivar en una

significativa decoloración del césped si no se toman ciertas precauciones. Deben realizarse mayores investigaciones antes de que esta práctica pueda ser seguida por superintendentes.

Agentes humectantes

En cuanto a tratamientos más convencionales, hemos trabajado con horquillas humectantes y topdressings, y con inyección de polímeros absorbentes de agua.

Sin embargo, los agentes humectantes continúan siendo la herramienta de manejo primaria disponible para los superintendentes para el tratamiento de dry spots localizados ocasionados por suelos hidrofóbicos. Un estudio realizado en la Universidad de Georgia con referencia a agentes hidratantes, demostró que todos los materiales utilizados redujeron la hidrofobia del suelo, al menos en forma temporaria.

Aparentemente, ningún agente hidratante presentó mejores resultados con respecto a los demás en cuanto a una reducción de las características agudas de repelencia al agua cuando se utilizan en las proporciones recomendadas por el fabricante. Aunque el rendimiento de los agentes hidratantes bajo las condiciones de este estudio fue similar, se manifestaron diferencias entre los productos en cuanto a la cantidad de material y el número de aplicaciones requeridas para aliviar la repelencia al agua. En este aspecto, recientemente hemos probado un producto hidratante del exterior. En una única aplicación, este material redujo significativamente la hidrofobia del suelo durante varios meses. El potencial de este producto u otros agentes hidratantes a exhibir este nivel de eficacia es tremendo.

Uso de bioestimulantes o ciertos fertilizantes

Se ha expresado alguna preocupación con respecto al uso de bioestimulantes o ciertos fertilizantes que aparentemente contienen ingredientes similares o iguales (es decir, ácidos húmicos y fúlvicos) hallados en o que constituyen el revestimiento de las partículas hidrofóbicas del suelo. Nuestra investigación no ha encontrado relación entre el uso de estos materiales y un mayor desarrollo o severidad de suelos hidrofóbicos. Existe una variedad de formas químicas de ácido húmico, y aquellas formas responsables de la repelencia al agua en el suelo son distintas con respecto a aquellas que se utilizan en productos comercialmente disponibles.

Keith Karnok
Mike Beal

Copa Ibérica

El pasado mes de mayo se celebró una nueva edición de la Copa Ibérica en Montecastillo, competición jugada por los equipos de España y Portugal, el viernes por la tarde en la modalidad Dobles mejor bola y el sábado por la mañana la modalidad escogida fue individual match play.

La Selección Española, ganadora

La Selección Española volvió a ser claramente superior a la Selección Portuguesa, a la que ganamos por 5 vez consecutiva. Fueron unas jornadas en las que, dejando el golf de lado, se volvió a ver la gran amistad que nos une con nuestros compañeros portugueses, y en las que queda de manifiesto que la competición pura queda en un segundo plano, aprovechando sobre todo para hacer un intercambio de opiniones sobre la manera de trabajar de los dos países.

La entrega del trofeo se hizo durante la cena celebrada el sábado por la noche en los comedores del hotel; este año se estrenaba trofeo, puesto que el anterior ha pasado a formar parte de nuestra asociación por haberlo ganado 4 años seguidos.

Esperamos poder seguir cosechando triunfos y sobretodo poder seguir disputando la Copa Ibérica durante muchos años contando con el apoyo de la Asociación Española de Greenkeepers, de la Asociación Portuguesa de Greenkeepers y de los sponsors, que juntos hacen posible que esta competición pueda seguir adelante, muchas gracias a todos.

El equipo que representaba a nuestra asociación estaba compuesto por: Ignacio Soto, Luis Díaz, Francisco Moreno, José Antonio Muñoz, Cosme Bergareche, José L. Calle, Francisco Navarro, José Hernández, José García, Francisco García, César González, Gonzalo González, Salvador González, Angel Chacón y nuestro capitán Víctor Vitor.



Integrantes del equipo portugués

Componentes del equipo español



Resultados del Torneo de Golf "Copa Ibérica 2002"

1ª Jornada.- Modalidad: Dobles Mejor Bola

Pareja Española		Pareja Portuguesa
Ignacio Soto		Mario Joaquin
Luis Díaz	contra 8/7	Sisinando
José A. Muñoz		Armenio Rosario
Francisco Moreno	contra 6/5	Carlos Santos
Cosme Bergareche		Joaquin Costa
José L. Lacalle	contra 2/1	Miguel Groso
José A. Hernández		Ignacio Coello
José García	contra 2/3	Tomás Coello
Francisco García		Adolfo Carvallo
César González	contra 7/6	Toze
Francisco Navarro		Tony Costa
Gonzalo González	contra 5/4	Simao Cunha

ESPAÑA: 5 / PORTUGAL

2ª Jornada.- Modalidad: Individual Match Play

España		Portugal	
César González	contra	Tomás Coello	2/1
José A. Hernández	contra	César Coello	5/4
Ignacio Soto	contra	Tony Costa	7/5
Cosme Bergareche	contra	Mario	5/4
Salvador González	contra	Joaquín Costa	0,5/0,5
Francisco García	contra	Armenio	3/2
Francisco Navarro	contra	Topse	3/2
Gonzalo González	contra	Carlos Santana	9/7
Luis Díaz	contra	Adolfo	8/6
José A. Muñoz	contra	Miguel Groso	9/8
José L. Calle	contra	Luis Fialho	7/6
Angel Chacón	contra	Antonio Vilanova	2/1

ESPAÑA: 8,5 / PORTUGAL: 3,5

RESULTADO FINAL: ESPAÑA 1,3 - PORTUGAL 4,5

Control

Existen varios tipos de formulaciones: líquidos, polvos, y cebos. Los líquidos y los polvos son productos que actúan por contacto y para tener un efecto sobre la colonia deberán ser aplicados sobre las bocas del hormiguero. Normalmente son utilizados como medidas preventivas y curativas sobre vegetales o caminos. Muchas veces con estos productos se recurren a tratamientos donde es necesario la ruptura del hormiguero para llegar directamente a las cámaras de cría. Los polvos son más manejables, ya que pueden ser insuflados por las bocas del hormiguero llegando más rápidamente a las cámaras de cría.

Pero el avance más notable en lo que se refiere al control de las hormigas, es la utilización de cebos, que son atractivos alimenticios envenenados, para que directamente actúen sobre las hormigas "jardineras", provocando la muerte por inhalación de toda la colonia. Pero no cualquier cebo es utilizable.

Formidor es un nuevo cebo de Aventis Environmental Science para control de hormigas. formulado de alta atraktividad para la hormiga cortadora y palatabilidad para la hormiga jardinera. Formulado a base de fipronil al 0,003% (el mismo ingrediente activo del Chipco Choice), le confiere seguridad de control, ausencia de repulsión por parte de la colonia, y gran residualidad y eficacia.

Al no poseer un efecto inmediato sobre las jardineras, la colonia se contamina primero a través del proceso de trofalaxia y luego por la mortandad general de las jardineras, dando una efectividad 100% a partir de las 48 hs.

Modo de utilización: Utilizar no menos de 10 grs por boca de hormiguero de Formidor cuando existe actividad de las hormigas. Aquí cobra vital importancia la ubicación del cebo. Puede ser colocado cerca de la boca de entrada, como en los caminos de transporte de las hormigas, siempre al costado del camino y de las bocas, nunca sobre ellos. La hormiga debe ir

Hormigas: conociendo su comportamiento para lograr un mejor control

En general las hormigas pueden ser consideradas como insectos que toman la tierra más habitable del hombre. Existen muchas especies que tienen efectos benéficos, en el aspecto de remoción del suelo, reciclaje y descomposición de sustancias orgánicas, y otras son depredadoras de insectos perjudiciales para los cultivos.

Sin embargo existen varias especies que son muy destructoras, realizando efectos negativos en el hombre tanto sobre los cultivos como en las estructuras donde vive. Estos daños son de distinta intensidad y provocados por diferentes especies de hormigas.

Especies

Las hormigas pertenecen al orden Hymenoptera, el mismo grupo de las avispas y las abejas, y a la familia Formicidae. Son insectos sociales en función de sus hábitos de vida. Presentan tres características que definen su comportamiento social:

la existencia de al menos dos generaciones; individuos estériles y reproductores, y el cuidado cooperativo de su descendencia.

Dentro de las especies perjudiciales al hombre, existen las que perjudican a los cultivos y plantas (corte de hojas, llamadas hormigas podadoras), las que se alimentan de sustancias azucaradas y/o proteicas (habitando en las casas, llamadas hormigas urbanas); y otras que pueden provocar alergias por mordeduras y afectar la estética de parques y espacios verdes por sus colonias.

Este artículo estará centrado a las hormigas podadoras o cortadoras (del género *Acromirmex* y *Atta*) y su control.

Organización

Al igual que las abejas, una colonia de hormigas se diferencia en estratos sociales: Reina: Es la encargada de la perpetuidad de la colonia. En el momento que deja de existir

tir, la colonia morirá, ya que el resto es de muy corta vida.

Jardineras: Son las más pequeñas de la colonia, y su principal función es triturar las hojas y humedecerlas para incorporarles un "hongo", que cultivan y que en definitiva es el alimento de toda la colonia. Estas hormigas poseen una gran sensibilidad olfativa, retirando el material extraño que ingresa al hormiguero. Este punto es extremadamente importante en lo que se refiere a la calidad del producto formulado y el ingrediente activo utilizado que se aplique para el control del hormiguero.

Cortadoras: Son de tamaño medio, y tienen la principal función de cortar las hojas de las plantas y el transporte hasta el interior del hormiguero, entregándoselo a las jardineras.

Soldados: Son las de mayor tamaño en la colonia, siendo las responsables de la defensa.

Reproductoras: Son las formas aladas y su principal función es la reproducción. Estas formas se encuentran entre septiembre y diciembre de cada año, y de acuerdo a las condiciones climáticas se producen los "vuelos nupciales". Normalmente existen 6 zánganos por cada hembra.

En hormigueros de más de tres años, se producen estos vuelos, donde una hembra es fecundada por 6 a 8 machos en vuelo a

grandes altitudes y distancias. La hembra fecundada desciende a tierra y busca un nuevo lugar para formar la futura colonia. Cava en el suelo y se aísla del medio externo durante 90 días hasta que las primeras obreras nazcan.

Alimentación

Recolección del forraje: Es la selección, corte y transporte del material vegetal. Esta actividad se desenvuelve en condiciones óptimas de humedad y temperatura (50% y 20/25°C respectivamente). La identificación de los caminos se efectúan a través de detectores químicos llamados ferohormonas.

Hongo: El material vegetal en el hormiguero es tomado por las "jardineras", donde es limpiado retirándole los restos de cera que poseen los tejidos vegetales, y cortado en pequeños trozos de 2 mm. Sobre estos trozos es depositado el hongo para que se desarrolle. Es decir que el vegetal es el alimento del hongo y toda la colonia se alimenta del hongo producido.

Trofalaxia: El proceso de alimentación se complementa con la trofalaxia. Es el intercambio de contenido bucal entre los miembros de la colonia. A través de este mecanismo las jardineras contaminan el resto de la colonia, cuando se utiliza Formidor en cebos.

al cebo y no el cebo a ellas. Como regla general es conveniente cebar repetidamente por dos o tres días hasta que cese el acarreo.

Espacio auspiciado por Aventis Environmental Science

Toda la información
de la
Asociación Española
de Greenkeepers
en

www.greenkeepers.biz

Visítenos



Taller BANÚS

Amadeu Pedrós, s.l.l.

CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN
DE MAQUINARIA DE GOLF Y JARDIN (DESDE 1953)



- VENTA DE MATERIAL DE CAMPO (RÓTULOS INDICATIVOS, MÁSTILES, BANDERAS, ETC.)
- RECTIFICADO DE TODO TIPO DE UNIDADES DE CORTE Y RECAMBIOS.



- * CORTACÉSPED PARA EL JARDIN: LB400/LB500
- * CORTACÉSPED PARA CAMPOS DE FÚTBOL CON ASIENTO OPCIONAL: LB750
- * CORTACÉSPED PARA LOS GREENS: LBG500
- * RODILLO DE ARRASTRE PARA PINCHAR (1M. LONGITUD): LBP1000

Tel. 93 752 29 26 / Fax 93 752 56 99 / Móvil 606 40 14 48
Travessia del Ramal,1 08338 Premià de Dalt (Barcelona)

Fundamentos para el manejo de suelos

El suelo es un medio muy complejo y heterogéneo con propiedades físico-químicas y biológicas que, por separado o con sus tantas interrelaciones, ejerce influencia sobre las relaciones suelo-agua y sobre el crecimiento de las plantas. La comprensión del suelo no es únicamente fundamental para un eficaz establecimiento y cuidado de las plantas, sino que también puede tener impacto en la selección de las mismas.

Las funciones del suelo incluyen las de proveer anclaje y soporte físico a las plantas, reserva de agua, reserva de nutrientes y medio de soporte para fines utilitarios. Los tres estratos distintos incluidos en el perfil del suelo son comúnmente denominados top soil, subsuelo y roca madre.

El suelo ideal con óptimas condiciones para el crecimiento de plantas consiste en dos fracciones principales: 50% sólidos (con una división posterior de 45% minerales, 5% materia orgánica) y 50% espacio poroso

(25% agua (líquido) y 25% aire (gaseoso)). Aunque el contenido de materia orgánica representa un pequeño porcentaje, constituye una diferencia esencial entre suelos productivos y no productivos.

El espacio poroso total varía de acuerdo con el tipo de suelo, que resulta ser algo menor en suelos arenosos y algo mayor en suelos arcillosos. La porosidad ocupada por el aire y por el agua son inversamente proporcionales y están sujetas a fluctuaciones, dependiendo de las condiciones de humedad del suelo.

El término "componentes del suelo" se refiere a los distintos tamaños de partículas que contiene. Se los denomina arena (clasificada más adelante entre gruesa y fina), limo y arcilla. La clasificación de la "textura" del suelo se basa en la cantidad de arena, limo y arcilla presentes. La "estructura" del suelo se refiere a la disposición o agrupación de los componentes individuales del suelo. La textura y estructura determinan en gran medida las características generales del suelo: porosidad del suelo, movimiento del agua, capacidad de retención de agua e infiltración.

Construya la mejor base

El mejor modo de proveer una base adecuada para el suelo es especificar las necesidades durante la construcción en el propio lugar. Una vez completa la construcción, los aspectos químicos del suelo pueden manejarse pero poco puede hacerse para cambiar el aspecto físico. Las características físicas de un suelo nativo varían según el tipo de suelo. Los suelos de textura pesada son más difíciles de manejar que un suelo modificado en forma adecuada desde el punto de vista del drenaje y la compactación, especialmente para áreas que estarán expuestas a uso intenso como es el caso de campos deportivos y greens y tees de campos de golf. Las propiedades físicas de un suelo nativo pueden mejorarse durante la construcción. Esto incluiría la remoción, el zarandeo y las modificaciones del suelo, con el agregado y mezcla uniforme de arena de partícula pequeña. Esto mejoraría el drenaje interno del suelo y proveería un ambiente propicio para el crecimiento profundo y fuerte de la raíz. En el caso de campos deportivos y greens y tees de golf, una base de 90 por ciento de arena de tamaño de partícula definida mezclada con 10 por ciento de materia orgánica otorga un buen equilibrio. La tendencia para estos lugares durante los últimos años ha sido la instalación de arena con poca cantidad de limo y arcilla. Existen algunos puntos de interés con respecto al perfil de arena completo. En primer lugar, al establecerse, el césped rápidamente desarrolla una profunda y extensa red radicular. Durante los próximos años, esta estructura radicular se deteriorará dentro del perfil de arena. Hasta el momento la investigación no ha podido brindar todas las razones de este deterioro, o las medidas realmente eficaces para contrarrestarlo. El césped con sistemas radiculares menos profundos y desarrollados por lo general puede tolerar el tipo de tráfico típico de greens de golf. Una masa radicular menor se torna un problema en campos deportivos ya que el tipo y nivel de actividad requiere una mejor estabilidad. Una mezcla de arena con limo y arcilla sacrifica en cierto grado el dre-

naje rápido, pero provee una mejor capacidad de retención de nutrientes, mejor capacidad de retención de agua y mejor estabilidad. De modo que en la fase de la construcción debe especificarse el balance adecuado de las propiedades físicas de la base del suelo, no sólo las propiedades químicas, a fin de proveer un adecuado drenaje y buenas condiciones de crecimiento. Se puede obtener un drenaje aceptable con un suelo de base arenosa mezclada con limo y arcilla para proveer una adecuada infiltración y percolación del agua. Aunque tendrá mayor compactación en este medio que con un mayor porcentaje de arena, se puede controlar la compactación a través de la aireación con sacabocados.

Modificación física de suelos luego de la construcción

Las modificaciones de suelos existentes poseen una eficacia limitada, a menos que se remueva, modifique y reemplace toda el área de interés. Esta renovación extensiva es la solución que con frecuencia se adopta en greens de campos de golf o en campos deportivos problemáticos. Por lo general, en campos de atletismo, se levanta el césped, se remueve el suelo existente, se zarandea, se mezcla con materiales específicos para formar una mezcla homogénea y se vuelve a zarandear. La base se prepara, por lo general, por nivelación láser. Se instala el drenaje interno y el sistema de irrigación, se vuelve a colocar el material modificado en su lugar y se establece el césped por semilla o panes. En la mayoría de los casos se prefieren los panes a fin de reducir el tiempo que el campo deberá quedar fuera de juego. Una modificación completa también puede resultar beneficiosa desde el punto de vista económico en áreas comerciales y residenciales a fin de crear las condiciones de crecimiento adecuadas en un segmento de la propiedad, ya sea para la colocación de plantas ornamentales en la entrada de la propiedad o para un cantero o huerta. Las modificaciones en áreas de césped realizadas mediante aireación por sacabocados seguidas de topdressing con arena, o mezclas de arena y materia orgánica, no resultarán en un perfil homogéneo. Las zonas arenosas reaccionarán de un modo diferente al riego y a las aplicaciones de nutrientes que las áreas de suelo nativo más pesadas de la región. La reiteración del tratamiento durante un período prolongado gradualmente producirá más de estos "canales" que podrían disminuir algunos de los problemas de compactación en un suelo pesado y pueden actuar como canales para llevar humedad y nutrientes a mayor profundidad en el perfil del suelo. El drenaje en campos deportivos con suelos de texturas pesadas puede mejorarse evitan-

do la reconstrucción completa con la instalación de un sistema de drenajes de arena con caños. A continuación deberían realizarse varios topdressings de arena para proteger la integridad de los drenajes.

Comprendiendo la relación suelo - agua

El suelo debe contener una cierta cantidad de agua disponible para que funcione como medio para el crecimiento de céspedes y otro tipo de plantas. El modo en que se provee el agua – la infiltración, movimiento, almacenamiento y control – debe comprenderse y considerarse en sus relaciones con los suelos y las plantas.

El índice de infiltración se refiere a la velocidad a la que el agua se mueve dentro del suelo antes de que se estanque o se escurra. Está influenciado por la textura y condiciones físicas de la superficie del suelo, incluyendo compactación, sales, contenido de humedad y mulch orgánico.

La humedad del suelo está determinada por la tenacidad con que el agua es retenida en el suelo. El término “gravitacional” (no capilar) se refiere al agua que se mueve hacia abajo debido a la fuerza de gravedad. El término “capilaridad” indica el agua retenida en los pequeños poros con firmeza variada, e “hidroscópica” se refiere al agua retenida con gran tenacidad y que existe como una delgada película en la interfase sólido-líquida. La percolación es el movimiento gravitatorio del agua a través del perfil del suelo. El índice de percolación está afectado por la textura del suelo, la estratificación, las distintas zonas texturales y la profundidad del perfil del suelo.

El índice de infiltración, los niveles de humedad del suelo e índices de percolación deben considerarse para determinar el índice máximo de aplicación de riego suplementario.

La profundidad del movimiento del agua está influenciada por la profundidad del perfil del suelo y por el contenido de humedad del mismo. El agua no desciende a menos que la capacidad de absorción de cada partícula haya sido satisfecha. Recién en ese momento el agua es libre para moverse hacia la próxima partícula. La profundidad del movimiento se utiliza para determinar la cantidad máxima de agua a aplicar durante cada aplicación de riego.

La capacidad de retención de agua (o capacidad de campo) se refiere al agua retenida en el suelo una vez que el agua gravitatoria haya drenado. Está afectada por la textura del suelo, el porcentaje de materia orgánica, el grado de agregación, la profundidad del perfil del suelo y el grado de compactación. La capacidad de retención de agua se utiliza para determinar la cantidad y frecuencia del riego.

El agua disponible es la cantidad retenida por el suelo entre la capacidad de campo y el punto de marchitez permanente de céspedes y otras plantas. Se requiere un constante abastecimiento de agua debido a la pérdida de agua por escurrimiento superficial, drenaje a través del suelo, evaporación y transpiración.

Relación suelo - agua

En situaciones de suelos pesados y lluvias copiosas, los encargados del mantenimiento deben idear métodos para manejarse en condiciones de humedad. Pueden requerir que se cancele o restrinja el juego en toda la cancha o en partes específicas de los campos deportivos, campos de golf o áreas escolares recreativas. En lugares con tráfico limitado de peatones, tales como en áreas de césped en complejos fabriles o de oficinas o departamentos y condominios, los sectores húmedos deben restringirse en forma temporaria.

El manejo de sistemas de riego en suelos de textura pesada debe equilibrar las necesidades de las plantas con los niveles de infiltración y percolación. En algunos suelos pesados podría resultar en una serie de cortos intervalos de riego dentro de un ciclo de riego para permitir la infiltración del agua y evitar el escurrimiento. El abovedado en campos deportivos u otras extensiones de césped no proveerá drenaje. Pero si colabora para remover el exceso de agua lejos de las secciones más elevadas del área abovedada, pero ese agua aún debe canalizarse hacia algún lugar. El abovedado puede derivar en secciones saturadas a lo largo del perímetro de la región abovedada y en secciones secas en los puntos más elevados.

Cubrir con topdressing de arena un suelo de textura pesada no mejorará el drenaje.

Origina estratificación entre la arena y el estrato más pesado del suelo. El agua se mueve a través de todo el nivel de arena antes de comenzar a descender hacia el interior del suelo de textura más pesada. A fin de desarrollar un drenaje eficaz, deben tomarse recaudos para el movimiento interno del agua a través del perfil del suelo y para que se elimine por alguna salida.

Mientras que la aireación con sacabocados es de gran importancia para reducir los niveles de compactación en suelos de texturas pesadas o arcillosas, también puede colaborar para mejorar los índices de infiltración pero no así para la percolación. La aireación con púas profundas puede colaborar en la penetración de la humedad a través de suelos de textura pesada hacia los suelos de textura más liviana que están por debajo. Si todo el perfil del suelo está constituido por suelos de textura pesada, el agua se moverá hacia el interior con mayor velocidad pero los