

áreas verdes



GUÍA TÉCNICA DE CULTIVO



SEMILLAS
fito



ÍNDICE

Identificación botánica de especies cespitosas	2
Identificación de semillas cespitosas	6
Sustratos	8
Fertilización	11
Riego	14
Calidad del agua de riego	19
Aspectos de siega y cultivo	24
Enfermedades	26
Fungicidas	38
Control de enfermedades	39
Control de insectos	40
Tratamientos herbicidas	41
Tratamiento contra malas hierbas de hoja ancha	43
Tratamiento contra malas hierbas de hoja estrecha	46
Malas hierbas de hoja estrecha	47
Malas hierbas de hoja ancha	48
Tratamientos / Reguladores de crecimiento	49

Gramíneas cespitosas

Nombre científico	Castellano	Inglés	Francés	Italiano	Portugués
Lolium perenne	Raygrass inglés	Perennial ryegrass	Ray grass anglais	Loietto perenne	Azevem perenne
Festuca arundinácea	Festuca arundinácea	Tall fescue	Fétuque élevée	Festuca arundinácea	Festuca arundenacea
Festuca rubra trichophylla	Festuca rubra semireptante	Slender creeping red fescue	Fétuque rouge 1/2 traçante	Festuca rossa	Festuca rubra
Festuca rubra rubra	Festuca rubra reptante	Creeping red fescue	Fétuque rouge traçante	Festuca rossa	Festuca rubra rastejante
Festuca rubra conmutata	Festuca rubra encespudente	Chewings fescue	Fétuque rouge gazonnante	Festuca rossa	Festuca rubra conmutata
Festuca longifolia	Festuca ovina duriúscula	Hard fescue	Fétuque durette	Festuca ovina	Festuca ovina
Poa pratensis	Poa pratense	Kentucky bluegrass	Pâturin de prés	Fienarola pratense	Poa dos prados
Agrostis tenuis	Agrostis tenuis	Colonial bentgrass	Agrostide de Castille	Agrostide tenue	Agrostide tenuis
Agrostis stolonifera	Agrostis estolonifera	Creeping bentgrass	Agrostide stolonifère	Agrostide estolonifera	Agrostis stolonifera
Cynodón dactilon	Bermuda	Bermuda grass	Chiendent pied de poule	Erba capriola	Erva das bermudas

Para obtener un buen resultado en la instalación de un césped, es imprescindible que se cumplan una serie de normas, que van desde el sustrato adecuado, hasta la fertilización, riego, control de enfermedades y malas hierbas, aplicación de fitosanitarios y operaciones culturales específicas como escarificados, aireados,...

Para facilitar este objetivo, SEMILLAS FITO S.A. editó hace algunos años la GUIA TÉCNICA DE CULTIVO, publicación que resume la más variada información técnica de diversos centros internacionales de césped junto con la valiosa experiencia aportada por nuestros técnicos en espacios verdes.

Esta herramienta está resultando ser muy útil como demuestra el éxito extraordinario que ha tenido y está teniendo entre todos los profesionales del sector, desde jardineros y greenkeepers, hasta gabinetes de diseño, arquitectos, paisajistas, asesores medioambientales, proyectistas, estudiantes o titulados superiores.

Aquí presentamos una nueva edición actualizada que incluye las más novedosas materias activas para el control de enfermedades y malas hierbas, así como un cuadro resumen de aplicación de productos orientativo, realizado en base a nuestra experiencia de muchos años asesorando al consumidor final.

Hemos aprovechado esta edición de la GUIA TÉCNICA DE CULTIVO para actualizar también su diseño, el cual resume la capacidad técnica e innovadora de SEMILLAS FITO S.A. al servicio del profesional de espacios verdes.

CLAVES PARA LA DETERMINACIÓN DE ALGUNAS POÁCEAS UTILIZADAS COMO CESPITOSAS

I. Limbo de la hoja enrollado en la base.

A. Aurículas ausentes o rudimentarias.

1. La lígula forma un flequillo **ZOYSIA**

2. Lígula membranosa

a. Vaina cerrada **BROMUS**

b. Vaina dividida (márgenes superpuestos)

1) Presencia de pelo (en la vaina, limbo o collar)

a) Vaina comprimida

i) Muy estolonífera **DIGITARIA**

ii) Sin estolones **PASPALUM**

b) Vaina no comprimida **BOUTELOUA**

2) No existe pilosidad.

a) Lígula con una incisión prominente en cada lado **PHLEUM**

b) Lígula sin ninguna incisión prominente, lígula dentada o truncada **AGROSTIS**

B. Aurículas presentes.

1. Limbo lustroso en la parte de abajo, margen de la lígula no ciliado; aurículas medianamente afiladas.

a. Aurículas con pelos cortos **FESTUCA ARUNDINÁCEA**

b. Aurículas sin pelos **LOLIUM MULTIFLORUM**

2. Limbo poco brillante en la parte de abajo. Margen de la lígula no ciliado, aurículas rígidas y prominentes. **AGROPYRUM**

II. Limbo de la hoja plegado en la base.

A. Aurículas presentes, vaina inferior

de color rojizo en la base, sin pelos, hoja brillante en la parte de abajo **LOLIUM PERENNE**

B. Aurículas ausentes.

1. La lígula forma un flequillo.

a. Rizomas y estolones presentes.

1) La vaina se superpone claramente..... **CYNODON**

2) La vaina no se superpone **PENNISETUM**

b. Estolones presentes y rizomas ausentes.

1) Limbo peciolado encima de la lígula **STENOTAPHRUM**

2) Limbo no peciolado encima de la lígula

a) Limbo con pocos pelos

largos en ambas superficies **BUCHLOE**

b) Limbo sin pelos largos en ambas superficies

i) Limbo 1-2,5 mm. de ancho,

afilado, pubescente en la

parte superior cerca

de la base. **BOUTELOUA**

ii) Limbo 4-8 mm. de ancho, obtuso **AXONOPUS**

2. Lígula membranosa.

a. Lígula corta membranosa, poco

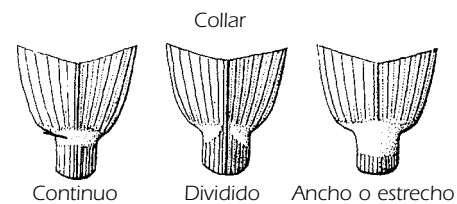
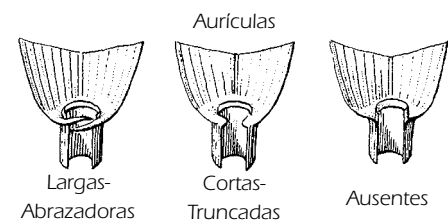
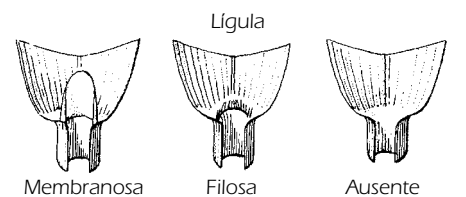
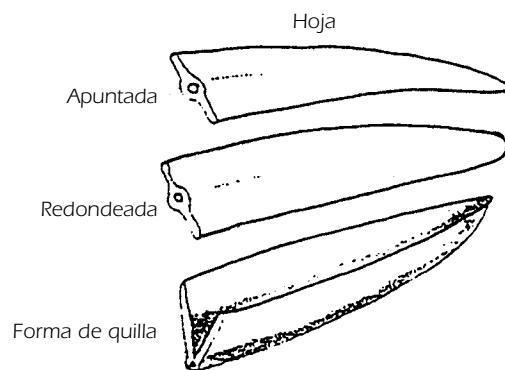
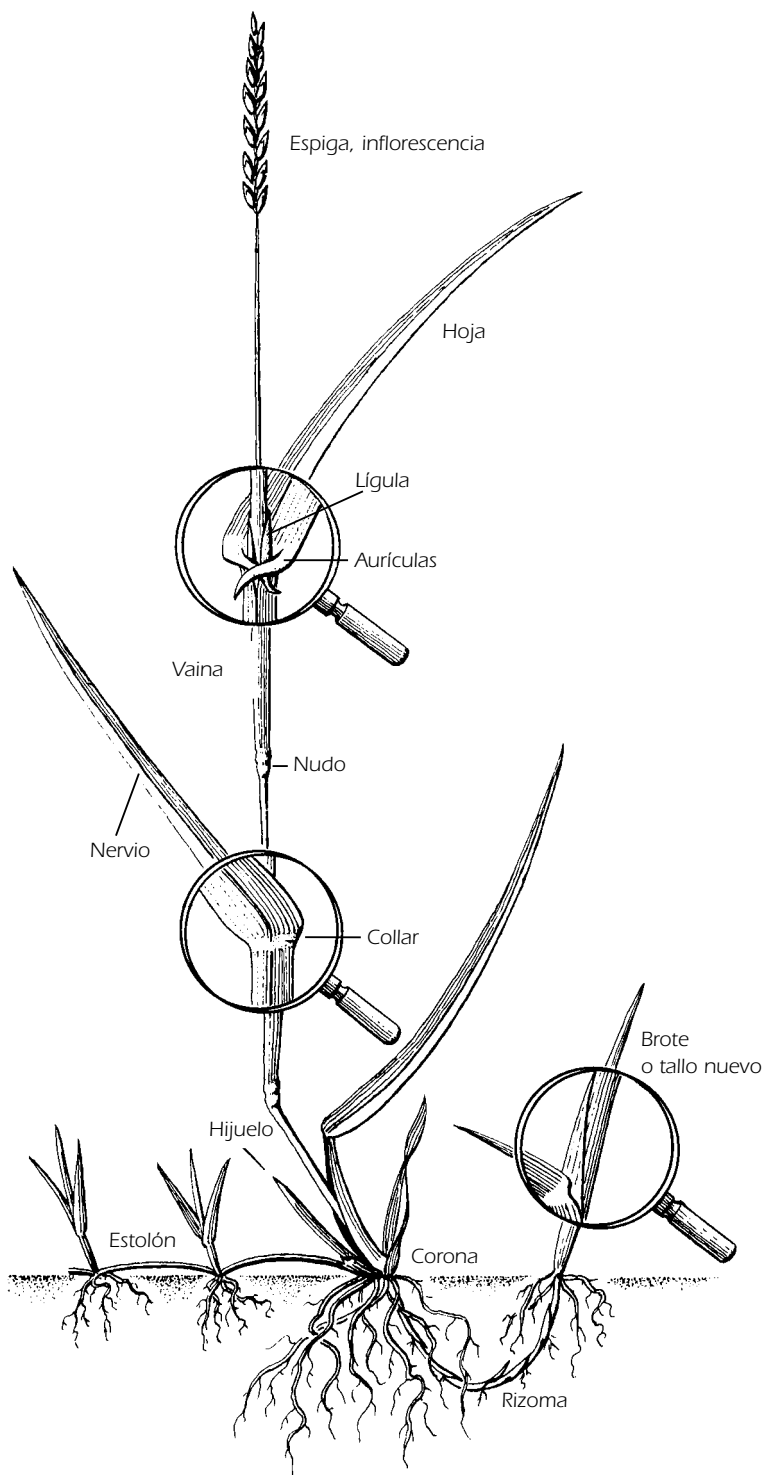
ciliada, collar continuo,

amplio, pubescente. **EREMOCHLOA**

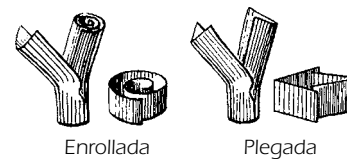
b. Lígula membranosa.

1) Limbo prominente en cresta **FESTUCA RUBRA,**
en la superficie superior, estrecho y en punta..... **OVINA**

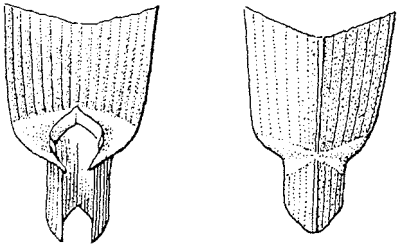
2) Limbo con la punta en forma de quilla, no muy crestado en la parte superior ni en forma de punta..... **POA**



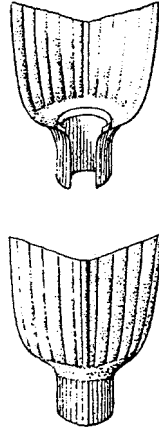
Venación en los nuevos tallos



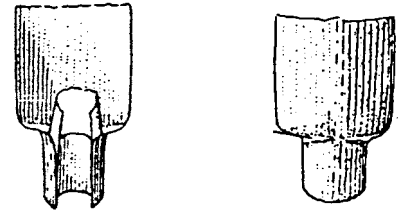
LOLIUM PERENNE



FESTUCA ARUNDINÁCEA



AGROSTIS STOLONÍFERA



POA PRATENSIS



CYNODÓN DACTILON

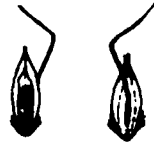


FESTUCA RUBRA SP.





Agrostis Stolonifera



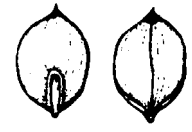
Agrostis Tenuis



Agrostis Canina



Agrostis Alba



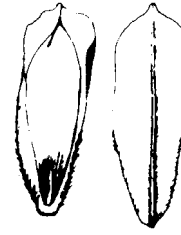
Fleo Pratensis



Poa Pratensis



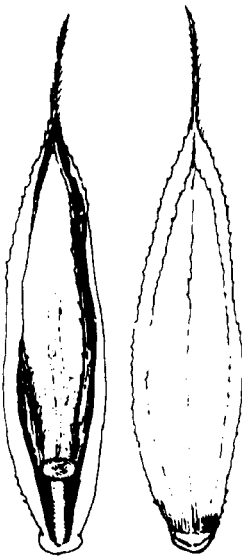
Poa Trivialis



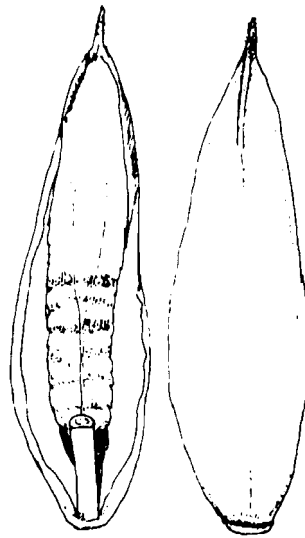
Poa Compressa



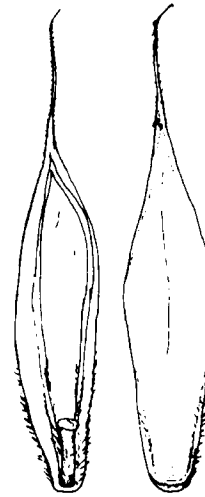
Poa Annuua



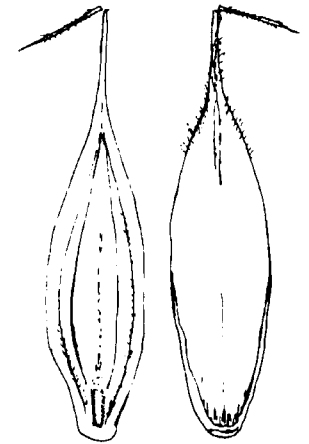
Festuca Arundinacea



Festuca Elatior



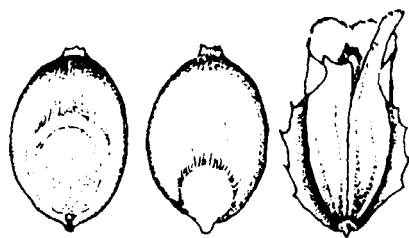
Festuca Rubra



Festuca Ovina



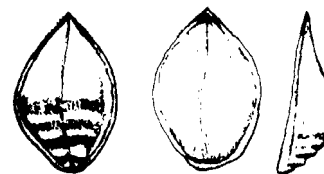
Axonopus



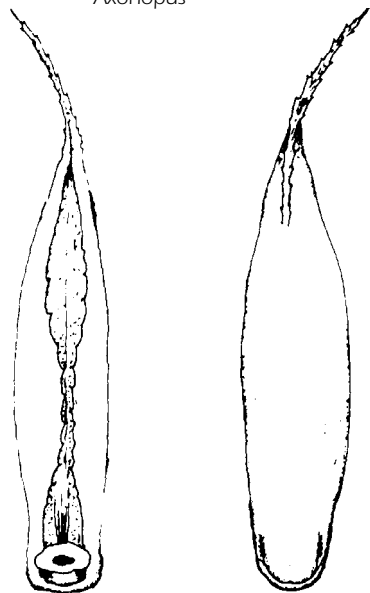
Eremochloa Ophiuroides



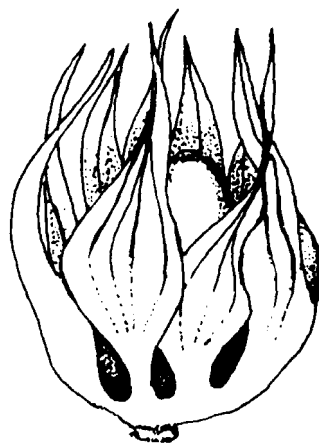
Cynodón Dactylon



Paspalum Notatum



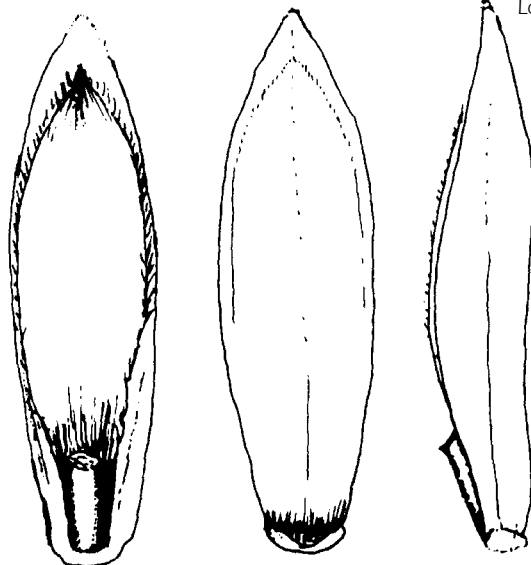
Agropyrum Cristatum



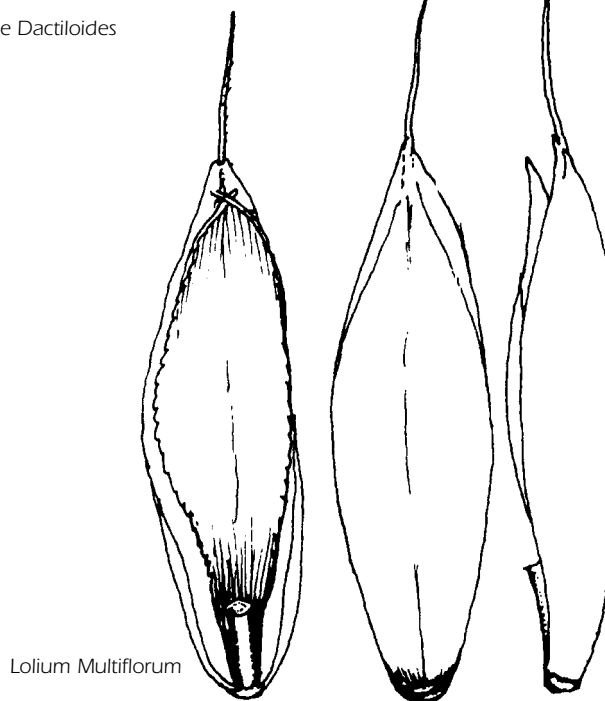
Buchloe Dactiloides



Bouteloa Gracilis



Lolium Perenne



Lolium Multiflorum

SUSTRATOS PARA CAMPOS DEPORTIVOS

En jardinería pública y privada, es posible implantar un césped sobre el sustrato existente, con las fertilizaciones necesarias y las enmiendas orgánicas recomendables, aunque la textura no sea la ideal.

Cuando se trata de campos deportivos (fútbol, hockey, tenis, greens y tees de campos de golf o espacios con fuerte pisoteo), es imprescindible establecer un sustrato con una porosidad elevada y una gran capacidad de drenaje que evite compactaciones perjudiciales.

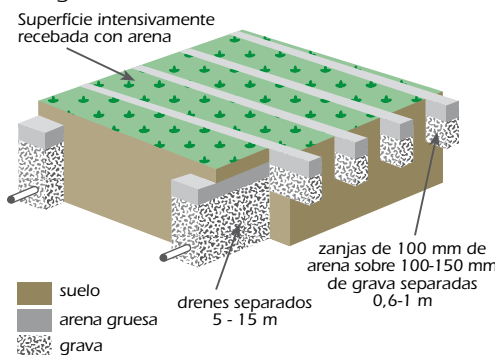
A continuación describimos los distintos tipos de sustrato para uso deportivo.

1.- Suelo original sin mejorar o colocando solamente tuberías de drenaje

A no ser que el sustrato sea muy poroso y arenoso, se compactará rápidamente provocando anaerobiosis y pérdida prematura de vegetación. Aún incluyendo los drenes, el agua tendrá mucha dificultad para acceder a ellos. No será capaz de tolerar usos intensos.

2.- Uso de zanjas de drenaje

Una solución para terrenos compactados es instalar zanjas de drenaje siguiendo el esquema siguiente:



3.- Mejora física del terreno existente

En lugar de instalar bandas verticales de drenaje, se puede optar por realizar aportes de arena para mezclar con el sustrato existente y mejorar la calidad de este hasta llegar a los niveles siguientes:

- Arcilla (partículas <0,002 mm de diámetro) < 5%
- Arcilla + limo (partículas <0,063 mm de diámetro) < 10%
- Finos (partículas <0,125 mm de diámetro) <20%

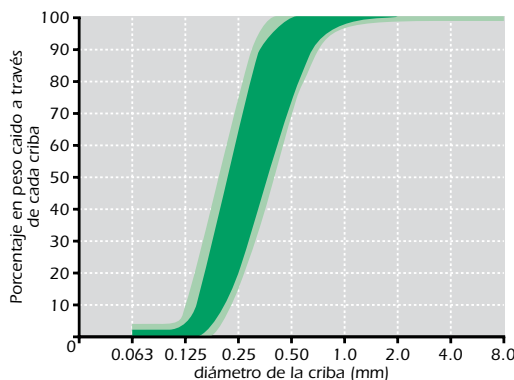
Es necesario aportar arena de calidad (lavada de río) y preferentemente sílice hasta llegar a los niveles anteriores una vez mezclada con el sustrato inicial. Aportes menores son más perjudiciales que beneficiosos al no alterar significativamente la texturas y destruir la estructura del suelo.

4.- Sustratos de arena pura - Para campos deportivos (fútbol, rugby, hípica...)

Es el mejor sistema para campos de uso intenso, aunque requiere un mantenimiento muy delicado en riego y fertilizantes y manifiesta problemas de estabilidad cuando se pierde la cobertura vegetal.

Es muy caro en material pero sin embargo tiene la ventaja de evitar el proceso de mezcla del suelo con arena, el sistema radicular esta permanentemente aireado, el campo no se compacta y el drenaje es perfecto.

La arena elegida tiene que cumplir la siguiente curva.



Curva granulométrica que define los límites recomendables y aceptables para sustratos de arena pura en campos de fútbol, rugby y hockey.

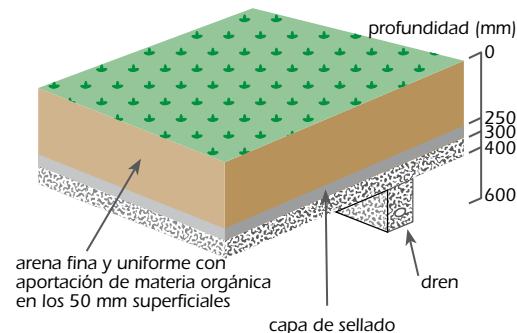
Al mismo tiempo, la tracción mínima del sustrato no debe ser inferior a 20 Nm.

- Los tres tipos de campos deportivos con arena pura son los siguientes.

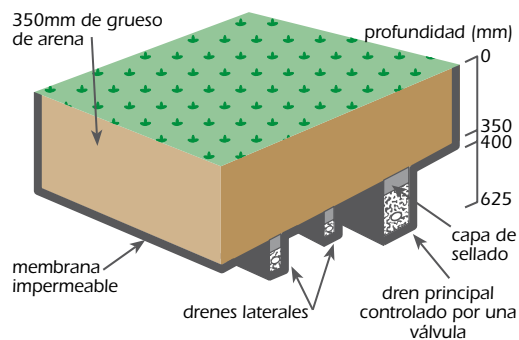
a. Capa de arena: 100-150 mm de arena pura siguiendo las características del gráfico adjunto sobre el suelo original drenado con zanjas y tuberías.



b. Capa freática suspendida: Normalmente se colocan 250-300 mm de arena, 50 mm de sellado y este sobre una capa de grava de 100-150 mm.



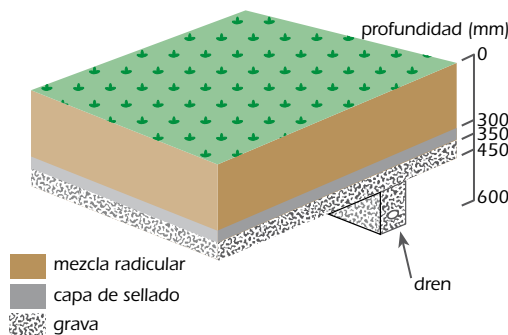
c. Sistema cerrado: El medio arenoso se cierra por un geotextil que permite el control del agua de drenaje. Recomendable en climas áridos aunque sea el sistema más caro de todos.



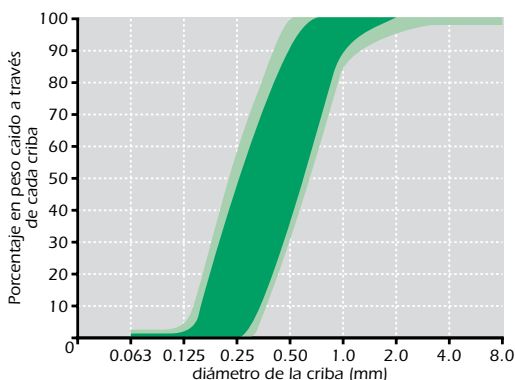
El contenido de carbonatos de cada arena debe ser inferior al 15%.

- Para greenes y tees de campos de golf

Se sigue el esquema adjunto según normas



La capa radicular debe cumplir las siguientes características:



Curva que define los límites recomendables y aceptables para la arena utilizada en greenes.

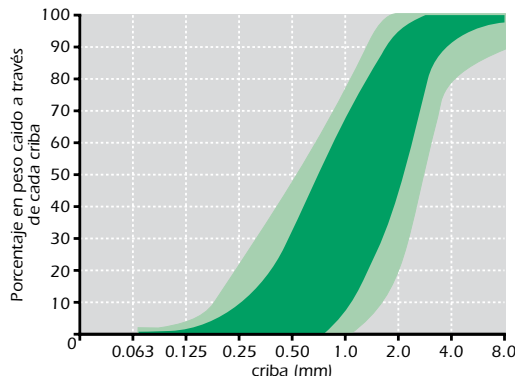
- Como alternativa a este sistema se puede construir en base a 300 mm de arena sobre el suelo original.

Las características de esta arena son: 85-90% de partículas entre 0,1 y 1 mm de diámetro, estando el 60% entre 0,25 y 0,5 mm.

Los drenes se sitúan a unos 3 m. entre ellos, aunque si el suelo original es drenante (6-12mm/h de infiltración) se pueden obviar.

Capa de blinding o sellado

Cumplirá la granulometría siguiente:



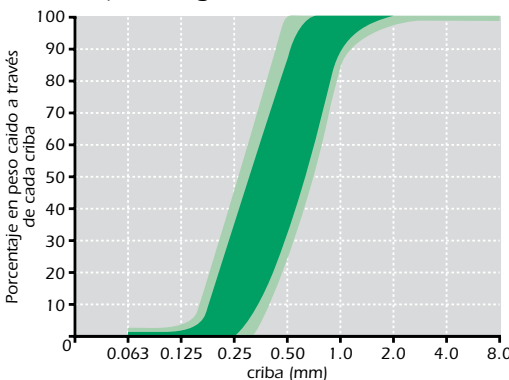
Curva que define los límites recomendables y aceptables para sellar agregados de 5-10 mm.

Gravas

Tendrán un diámetro entre 5 y 10 mm con la máxima uniformidad posible y un D50 < 8 mm.

Para arenas de bunkers

El grosor de la capa de arena es de aprox. 100 mm, preferentemente angular y siguiendo el esquema siguiente:



Para recibir

En caso de sustratos de arena pura, utilizar el mismo tipo de sustrato original a la dosis de 5-6 kgs/m² y año. en 2-3 aplicaciones. En caso de haber mucho fieltro o estar el terreno compactado, se puede aumentar la dosis precedida de un pinchado del terreno.

Nunca aplicar un recebo en que el porcentaje de limo y arcilla sea superior al 10% siendo ideal que la fracción dominante este entre 0.25 y 0.5 mm.

En caso de sustratos de suelo original, hay controversia sobre el tema. Pero de forma genérica debería aplicarse la misma textura que el sustrato presente para no formar capas que modifiquen la circulación del agua y compactar aún más el terreno. Aportaciones de arena pura solo son interesantes para llenar los agujeros de aireación y mejorar la salida de agua. La textura del terreno va a ser imposible alterarla significativamente.

Aportaciones de materia orgánica

La aplicación de turbas al sustrato inicial provoca controversias por el riesgo de colmatización de poros, reduciendo aireación y drenaje.

La Asociación americana de golf, recomienda turbas fibrosas con un contenido mínimo de 85% de materia orgánica en peso y un contenido máximo de cenizas del 15% siendo la porosidad superior al 85%.

La turba debe estar exenta de malas hierbas y tener una conductividad eléctrica baja.

La proporción de turba en la mezcla del suelo puede llegar al 20%.

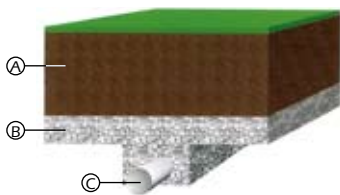
La sustitución de turba por derivados de algas marinas puede resultar favorable.

Curva que define los límites recomendables y aceptables para la arena utilizada en bunkers.

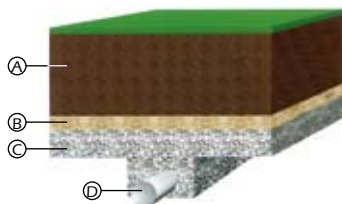
ENSAYOS DE LABORATORIO

Futbol, rugby, hockey

Materiales	Ensayos	Especificaciones		
		S.T.R.I.	Otros	
Turbas y Composts	Inspección visual	-	-	
	Humedad	-	>30%	
	Materia orgánica	-	>85%	
	Relación C/N	-	-	
	Densidad aparente	-	40-180 g MS/l	
	Fibra	-	20-50%	
	pH	-	-	
	Cond. eléctrica	-	<250µS	
S.T.R.I.				
Tierras	Granulometría	Textura arenosa, areno-limosa, limo-arenosa, etc.; <10% partículas >2mm		
	Materia orgánica	2-12%		
	Carbonatos	-		
	pH	4,0-7,0		
	Cond. eléctrica	-		
Arenas	Granulometría	Curva de gradación		
	Carbonatos	<15%		
	pH	-		
	Cond. eléctrica	1900-2800µS		
Capas sellado	Granulometría Carbonatos	Curva de gradación <15%		
Gravas	Granulometría	5-10mm		
Mezclas de enraizamiento	Granulometría	Nombre	Diámetro partícula	Recomendación (en peso)
		Arena muy fina+	<0,125mm	<15%
		Limo+Arcilla	<0,063mm	<6%
		Arcilla	0,002mm	<3%
		Elementos gruesos	>4mm	<2%
	Porosidad de aire	>15%		
	Retención de agua	>15%		
	Cond. hidráulica	150-300mm/h		
	Materia orgánica	0,5-3%		



- Ⓐ Capa de enraizamiento. 300 mm.
- Ⓑ Capa de grava. Grosor mínimo 100 mm.
- Ⓒ Dren. 80 mm de diámetro.



- Ⓐ Capa de enraizamiento. 300 mm.
- Ⓑ Capa de sellado. Grosor mínimo 50 mm.
- Ⓒ Capa de grava. Grosor mínimo 100 mm.
- Ⓓ Dren. 80 mm de diámetro.

Golf

Materiales	Ensayos	Especificaciones			
		U.S.G.A.	Otros		
Turbas y Composts	Inspección visual	-	-		
	Humedad	-	>30%		
	Materia orgánica	>85%	-		
	Relación C/N	-	-		
	Densidad aparente	-	40-180 g MS/l		
	Fibra	-	20-50%		
	pH	-	-		
	Cond. eléctrica	-	<250µS		
Tierras	Granulometría	>60% Arena; 5-20% Arcilla	<10% de partículas >2mm		
	Materia orgánica	-	2-12%		
	Carbonatos	-	-		
	pH	-	4,0-6,0		
	Cond. eléctrica	-	-		
Arenas	Granulometría	-	Curva de gradación STRI		
	Carbonatos	-	<0,5%		
	pH	-	-		
	Cond. eléctrica	-	1900-2800µS		
U.S.G.A.					
Capas sellado	Granulometría	Al menos 90% de partículas entre 1-4mm			
Gravas	Sulfatos Abrasión LA Granulometría	<12%			
		<40			
		Si se usa capa intermedia Menos del 10% de las partículas >12mm Al menos 65% de las partículas entre 6 y 9mm Menos del 10% de las partículas <2mm Cuando no se usa capa intermedia Factor puenteo D15 (grava) <=5xD85 (zona enraiz.) Factor permeabilidad D15 (grava) >=5xD15 (zona enraiz.) Factor uniformidad D90 (grava)/D15 (grava) <=2,5 Ninguna partícula >12mm Menos del 10% <2mm Menos del 5% <1mm			
	Mezclas de enraizamiento	Granulometría	Nombre	Ø partícula (en mm)	Recomendación (en peso)
			Grava fina	2-3,4	Menos del 10% del total de partículas en este rango, incluyendo un máx. de 3% de grava fina, preferiblemente nada
			Arena muy gruesa	1-2	Menos del 10% de las partículas deben entrar en este rango.
			Arena gruesa	0,5-1	Mínimo 60% de las partículas deben entrar en este rango.
			Arena media	0,25-0,5	Menos del 20% de las partículas pueden quedar en este rango.
			Arena fina	0,15-0,25	Menos del 5%
			Arena muy fina Limo Arcilla	0,05-0,15 0,002-0,05 <0,002	Menos del 5% Menos del 5% Menos del 5%
Porosidad total	33-55%				
Porosidad de aire	15-30%				
Porosidad capilar	15-25%				
Cond. hidráulica	rango normal: 15-30cm/h rango acelerado: 30-60cm/h				
Materia orgánica	1-5% (idealmente, 2-4%)				

FERTILIZANTES UTILIZADOS EN CÉSPEDES

A.- FERTILIZANTES NITROGENADOS

A.1.- Inorgánicos de origen sintético y ureas

Propiedades:

- Solubles en agua
- De rápida respuesta (2-6 semanas según dosis).
- Pueden provocar quemaduras foliares.
- Se lavan con facilidad.
- Son aplicables a dosis bajas.
- Son efectivos con temperaturas bajas en el terreno.
- Tienen un coste bajo.
- Inodoros.
- Poseen un alto potencial de volatilización y efecto acidificante.
- Son higroscópicos.
- Al tener altas concentraciones de nitrógeno, necesitan calibración.

Tipos:

Urea (45-0-0), Nitrato amónico (33-0-0), Nitrosulfato amónico (26-0-0), Sulfato amónico (21-0-0), Nitrato potásico (13-0-44), Nitrato cálcico (16-0-0)...

A.2.- ORGÁNICOS (naturales y sintéticos)

Propiedades:

- De lenta a muy lenta liberación, dependiendo de la temperatura del suelo.
- Respuesta en 4-8 semanas.
- Son poco efectivos con bajas temperaturas.
- Prácticamente insolubles en agua.
- Poco riesgo de quemaduras foliares.
- Reducen el riesgo de ser lavados.
- Son poco volátiles.
- El precio por unidad de nitrógeno es alto.
- Las partículas pueden ser recogidas por

las segadoras.

- Pueden crear polvo y emitir olores.

Tipos

1.- Orgánicos naturales:

- Fangos de depuradora, milorganita (6-2-0)
- Subproductos vegetales como germen de trigo, soja, melazas...
- Subproductos animales como estiércol de aves...

Recientemente se están comercializando fertilizantes orgánicos naturales inoculados con varios microorganismos, especialmente bacterias con las consiguientes ventajas adicionales:

- Se incrementa la retención de nutrientes debido a ácidos húmicos o incremento de la CIC.
- Bajamos el nivel de enfermedades al eliminar los patógenos.
- Contribuye a eliminar el fieltro.
- Mejora las propiedades físicas del suelo.

2.- Orgánicos sintéticos:

- Urea formaldehído (38-0-0)
- Isobutildióxido (IBDU) (31-0-0)
- Metileno diurea, triy tetraurea (NUTRALENE) (40-0-0)
- Oxamida (31-0-0)
- Melamina (66-0-0)
- Diciniamida (66-0-0), inhibidor de la nitrificación.

A.3.- FERTILIZANTES PILDORADOS

- Con enrobadado plástico (aprox. 15% del peso final del producto).
- Sulfur Coated Urea (SCU). A 35°C se disuelve en 7 días.

Factores que afectan la rapidez de liberación de nitrógeno.

- Grosor del enrobadado.
- Densidad del enrobadado.
- Temperatura del suelo.
- pH.
- Humedad del suelo.
- Situación del fertilizante en el césped (rotura por pisoteo, recogida por segadoras).

B.- FERTILIZANTES CON FOSFÓRICO

- Superfosfatos (0-20-0), (0-46-0).
- Fosfatos amónicos. Monoamónico (11-48-0), Diamónico (21-53-0).
- Fangos de depuradora.
- Fertilizantes complejos, (4-1-2), (3-1-2), (5-1-3), (2-1-2),...
- Fosfato potásico.
- Polifosfato amónico (15-62-0)

C.- FERTILIZANTES POTÁSICOS

- Cloruro potásico (0-0-60). Coste bajo, elevado índice salino, puede producir quemaduras. Vigilar el tamaño de partícula.
- Sulfato potásico (0-0-50) con el 17% de Azufre.
- Nitrato potásico (13-0-44)
- Fertilizantes complejos.
- SCU (Sulfur Coated Urea).
- Fosfato potásico, Hidróxido de potasio.

PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN

Debemos basarnos en:

- Conocimiento de la necesidades nutricionales de especies y variedades.
- Fertilidad del terreno.
- Forma de liberación del abono.
- Experiencias del responsable del césped.

Nitrógeno

a. Determinación de las necesidades anuales
Dependiendo de:

- Requerimientos de cada especie o variedad.
- Condiciones climáticas (Temperatura, precipitación, meses de crecimiento activo).
- Condiciones de suelo (principalmente textura).

Las necesidades anuales deben ajustarse en base a los siguientes parámetros:

- Calidad del césped (10-20%).
- Uso del césped (10-20%).
- Eliminación de restos de siega (10-20%).
- Frecuencia de riego (10-20%).

Lluvia (10-30%)
Textura de suelo (10-30%)

b. Fechas de aportación del nitrógeno

El factor más importante es el ciclo de crecimiento del césped. El nitrógeno se debe aplicar cuando el césped lo necesita.

c. Elección del tipo de abono

- En función de las preferencias personales.
- En función de sus características, costes, tiempo de liberación. En general los de liberación lenta son más utilizados en especies de clima templado, suelos arenosos y zonas donde solo se fertiliza 1 o 2 veces por año.

d. Determinación de la dosis de nitrógeno por aplicación

Las dosis más altas en especies de clima cálido se dan desde finales de primavera a principios de verano.

Para especies de clima templado, las dosis más altas se dan a principios y finales de otoño y en menor medida en primavera.

Los nitrogenados solubles en agua se aplican a dosis entre 5 y 50 unidades de N/aplicación.

Los nitrogenados insolubles en agua se aplican entre 25 y 75 unidades de N/aplicación.

e. Ajuste del programa de fertilización anual

Aunque sobre el papel tengamos un programa establecido, este deberá modificarse en función de los factores siguientes:

- Densidad y color del césped
 - Color
 - Crecimiento
 - Densidad de tallos.
 - Experiencia del responsable
 - Análisis de tejidos.
- Incidencia de enfermedades. Fuentes de nitrógeno soluble agravan enfermedades como Phytium o Rhizoctonia. Para combatir las royas es preciso aportar más nitrógeno.
- Condiciones climáticas.
- Resiembras en un césped establecido.

FÓSFORO Y POTASIO

Fósforo (P₂O₅)

Su aportación en fondo dependerá del análisis de suelo. Para sustratos arenosos, aportar 100 unidades a 5 cms. de profundidad antes de la siembra.

Aualmente habrá que aportar 50 unidades mínimo.

En céspedes deportivos, puede favorecer la implantación de Poa annua, lo cual limita su uso a las necesidades nutricionales. No es el caso de las especies de clima cálido.

La fertilización se basará en los resultados de análisis de suelo. En caso de pH altos habrá que aplicar un exceso para compensar retrogradaciones en el terreno.

Una aplicación anual es suficiente, preferentemente en primavera, especialmente para especies de clima cálido.

Potasio (K₂O)

Las aportaciones se basaran en los resultados de análisis de suelo, siendo las necesidades aproximadas las siguientes cuando el sustrato sea muy arenoso:

- Para aportaciones de nitrógeno de 50 a 150 unidades/año, aplicar un equilibrio 1:1,5 de N:K₂O.
- Para fertilizaciones nitrogenadas de 150 a 250 unidades/año, aplicar un equilibrio 1:1 de N:K₂O.
- Cuando las fertilizaciones nitrogenadas anuales exceden de 250 unidades, utilizar un equilibrio 1:0,5 N:K₂O hasta un máximo de 350 unidades de K₂O anuales, excepto en zonas tropicales donde se llegan a aplicar hasta 500 unidades de K₂O/año.

Las aplicaciones se dividen en tres épocas distintas:

Medianos de primavera con una aportación de aprox. 50 unidades de K₂O. A finales de primavera se pueden aportar de 12 a 25 unidades, en terrenos arenosos y en el caso de especies de clima cálido.

La tercera o segunda aportación (caso de

especies de clima templado) se hará a medianos de otoño y será de 25 a 50 unidades.

OTROS NUTRIENTES

Magnesio (MgO)

Elemento importante cuya deficiencia se manifiesta principalmente en suelos arenosos o cuando la fertilización potásica es excesiva.

Mejora la coloración del césped sin acelerar el crecimiento.

Aportaciones anuales de 30 a 50 unidades de MgO son suficientes en céspedes intensivos.

Hierro

Se usa tradicionalmente para mejorar el color o en caso de deficiencia por inmovilización debido a pH altos y en casos de clorosis.

Manganeso

Puede haber deficiencia en terrenos arenosos con elevadas precipitaciones. Se soluciona con tratamientos foliares.

Otros

Raramente hay deficiencia, ya que a través de pesticidas, agua de riego, fertilizantes, o presentes en el mismo terreno se aportan las pequeñas necesidades.

Programa de fertilización en especies de clima templado (orientativo)

Necesidades anuales	Nitrógeno
Poa pratensis	125-250 unidades
Lolium perenne	150-250
Festucas finas	75-150
Festuca arundinacea	125-250
Agrostis stolonífera	100-300
Combinación para campos deportivos o calle de campo de golf	100-250

Las aportaciones de fósforo y potasio dependen basicamente de los niveles existentes en el terreno.

Tiempo de respuesta de los fertilizantes nitrogenados

Primavera, verano, otoño	
Solubles	3-4 días
SCU	5-10 días
Milorganita	8-12 días
IBDU	14 días
Mezcla de los anteriores	5-7 días
Finales de otoño e invierno	
Solubles	5-10 días
SCU	10-14 días
Milorganita	3-4 semanas
IBDU	4-6 semanas
Mezcla	5-10 días

Plan de aportación de nitrógeno en unidades fertilizantes en función de la fecha y solubilidad del producto. (para especies de clima tempado)

Fecha	Unidades de nitrógeno	N soluble/liberación lenta
Marzo días 1-10	15	100% soluble
Marzo días 25-30	10	100% soluble
Abril días 10-20	25	50% soluble/50% lento
Mayo días 15-25	25	50% soluble/50% lento
Junio días 10-20	20	50% soluble/50% lento
Julio	0	
Agosto días 20-30	25	50% soluble/50% lento
Sept. días 20-30	25	50% soluble/50% lento
Octubre días 20-30	20	100% soluble
Noviembre-Diciembre en caso de temperaturas suaves, se pueden aplicar 20 unidades adicionales en forma soluble.		
Total	165 unidades N/año	

Resumen de las necesidades nutritivas en especies cespitosas (en unidades fertilizantes/Ha y año de cada elemento)

	Nitrógeno	Fósforo (P ₂ O ₅)	Potasio (K ₂ O)
Green de arena	350	80-100	300
Campos deportivos de uso intensivo, salidas de golf	300	80-100	250-300
Campos deportivos de mantenimiento medio	200-300	80	150-200
Parques y jardines publicos y privados, calles de campos de golf	150-200	70	120-150
Césped extensivo	100-150	50	80

Los mejores equilibrios nutricionales en abonos convencionales para uso en cespitosas son 3-1-2, 3-1-3, ó 4-1-4 en el caso de céspedes muy intensivos sobre sustratos de arena pura.

Programa de fertilización para uso intensivo utilizando un abono de equilibrio 16.5.12 en kgs de abono por aplicación y mes.

	Marzo	Mayo	Junio	Agosto	Septiembre	Octubre	Equilibrio Total aplicado
Suelo arenoso	350	300	300	350	300	300	296-93-222
Suelo franco	300	350	200	250	200		208-65-156

Programa estandar de fertilización en un césped extensivo utilizando el abono de equilibrio 16.5.12 en kgs de abono por aplicación y mes.

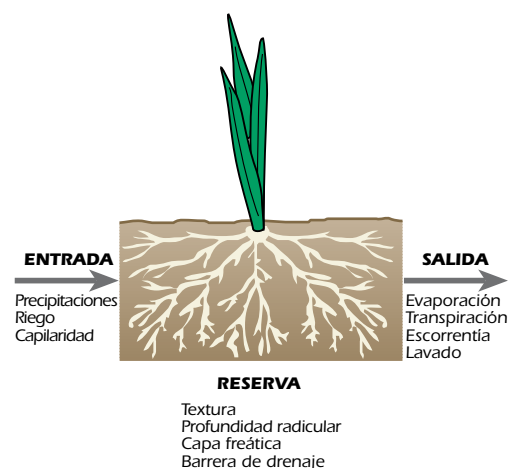
	Marzo	Mayo	Junio	Agosto	Septiembre	Octubre	Equilibrio Total aplicado
Suelo arenoso	300		300		300		144-45-108
Suelo franco		400			400		128-40-96

En campos depotivos de uso intensivo habrá que fertilizar con abonos nitrogenados de rápida respuesta en los meses fríos, según la actividad del césped.

CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE MANEJO DE AGUA DE RIEGO

En nuestras condiciones climáticas, las precipitaciones no cubren las necesidades de agua de las especies cespitosas en condiciones de calidad aceptable, por lo cual y según usos, son necesarios aportes suplementarios, puntuales o generales. La energía radiante del sol evapora el agua de la hoja. Este fenómeno llamado "transpiración" provoca, entre otras cosas, una refrigeración de la hoja. La suma de este concepto y la evaporación del agua del terreno nos define la evapotranspiración (ET) o necesidades de agua del cultivo.

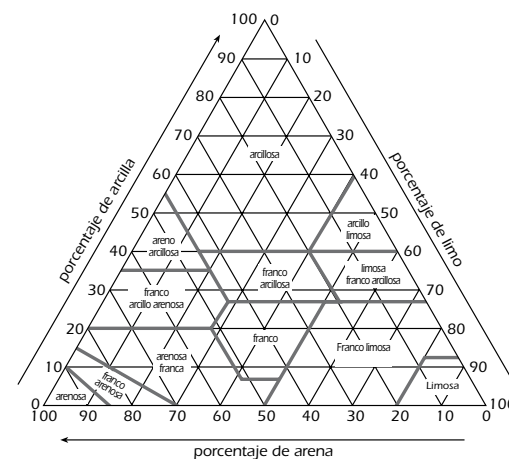
Relación agua-suelo-planta



Textura del suelo

Representa a las distintas fracciones relativas de arena, arcilla y limo.

	Diámetro en mm	Superficie en cm ² /gramo
Arena muy gruesa	2,00-1,00	11
Arena gruesa	1,00-0,50	23
Arena media	0.50-0.25	45
Arena fina	0,25-0,10	91
Arena muy fina	0,10-0,05	227
Limo	0,05-0,002	454
Arcilla	<0,002	8.000.000



TRIÁNGULO DE TEXTURAS

El triángulo de texturas viene conformado por los porcentajes de arena, limo y arcilla de un suelo, dándonos información, entre otras cosas, sobre la velocidad de infiltración del agua de riego, penetración de esta y capacidad de almacenamiento.

Estos valores son aproximados toda vez que la infiltración varía en función del contenido de agua del suelo, la vegetación y condiciones de superficie (pendiente,...).

Velocidad de infiltración según texturas.

	mm/hora
Arenosa-gruesa	25-200
Arenosa muy fina	12-80
Franco arenosa	10-65
Franca	2-25
Franco arcillosa	1-15
Arcillosa	0,2-0,25

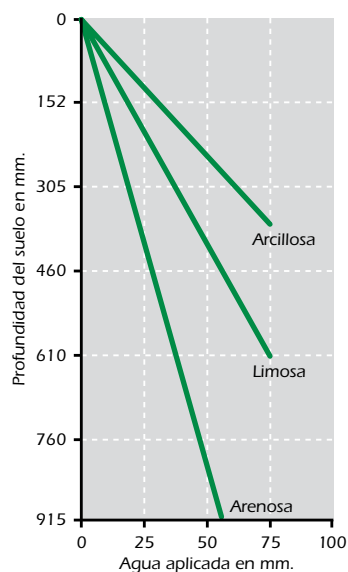
Texturas de suelo y capacidad de retención de humedad

Textura	Capacidad de retención en litros de agua/m ³ de terreno		
	Total	Disponible	No disponible
Arenosa	50-150	33-83	17-67
Franco arenosa	150-225	75-108	75-117
Franca	225-330	108-167	117-168
Franco limosa	330-392	167-192	168-200
Franco arcillosa	350-410	150-185	200-225
Arcillosa	375-410	150-160	225-250

- El agua disponible es equivalente al contenido de humedad a capacidad de campo del suelo disponible por la planta.
- El agua no disponible es equivalente al contenido de humedad en el punto de marchitez permanente.
- Como norma general, se aconseja regar cuando la planta ha absorbido el 50% de esta agua disponible. Con el 25% de agua disponible en el terreno, la planta estará sometida a stress.

Tal como se aprecia en los datos aproximativos anteriores, el tamaño de partícula de suelo incide en la película de agua retenida por cada tipo de suelo. Las partículas grandes (suelos arenosos) tienen espacios más grandes entre ellas, facilitan un drenaje rápido y retienen poco la humedad. La fracción de limo retiene más el agua con lo cual tenemos menos pérdidas, siendo esta humedad mayormente disponible. Las partículas de arcilla son las de menor tamaño, retienen fuertemente la película de agua, una parte importante de la cual no es disponible por la planta.

Necesidades de riego en función del tipo de suelo



Profundidad del suelo humedecida por la aplicación de 25, 50, 75, y 100 mm de agua según textura.

Las aportaciones de agua se harán evitando escorrentias superficiales y conociendo la velocidad de infiltración. Es deseable realizar cada riego a intervalos hasta alcanzar el nivel deseado. A medida que avanza el riego, la capacidad de infiltración disminuye.

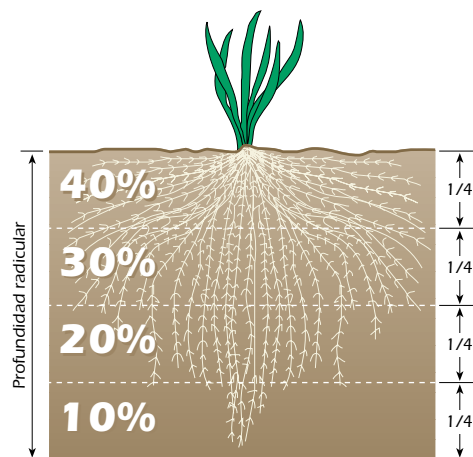
SISTEMA RADICULAR

Especie	Profundidad
Poa annua	superficial
Agrostis stolonifera	superficial
Agrostis tenuis	superficial
Raygrass inglés	superficial
Festucas finas	superficial
Festuca arundinacea	intermedio
Kikuyu, grama americana	profundo
Zoysia	profundo
Cynodón	profundo

↓
menos profundidad / más profundidad

- La estación del año, textura de suelo, manejo, etc... influyen en la profundidad radicular, fundamental para el buen desarrollo de la planta.
- La extracción radicular de humedad sigue el esquema 40,30, 20, 10 en líneas generales.

En el cuarto superior de raíces se realiza aprox. el 40% de extracciones de humedad, en el segundo cuarto el 30%, en el tercero el 20% y en el cuarto el 10%.



Extracción de humedad por el sistema radicular

Prácticas culturales que inciden en la demanda de agua de riego.

Siega:

Levantando la altura de corte se disminuye la evaporación a nivel de suelo pero también aumenta el área foliar, se incrementa la transpiración y, en conjunto aumenta ligeramente la ET.

Como contrapartida aumenta la profundidad radicular, la planta puede extraer más agua y es posible espaciar más los riegos.

En conjunto, elevando la altura de corte se consigue más tolerancia a las altas temperaturas y se limitan los efectos de falta de agua de riego.

Fertilización:

Hacerla de acuerdo con los análisis de suelo en fondo y aportando las necesidades de nitrógeno por mes de crecimiento activo.

El potasio incrementa la resistencia al stress, por lo cual es interesante potenciar este elemento de cara al verano, disminuyendo las aplicaciones de nitrógeno, las cuales aumentan la succulencia de la planta e inciden negativamente en el desarrollo radicular. Para mejorar coloración, sustituir nitrógeno por hierro en los abonados.

Herbicidas:

Los de preemergencia a dosis altas producen parada radicular, provocando un aumento en la frecuencia de riegos.

Control del fieltro:

El fieltro es un repelente del agua, formando un estrato preferido por las raíces pero con muy poca capacidad de retención de humedad.

Aireación:

Es una práctica muy beneficiosa, aumenta la velocidad de infiltración y la profundidad y regeneración radicular permitiendo espaciar más los riegos.

Riego:

No hacerlo durante el día, debido a las pérdidas por evaporación y viento, excepto si queremos provocar un descenso de temperatura

del césped. Es preferible por la noche, de cara al amanecer.

- Regar lo menos frecuente posible. En áreas de elevado mantenimiento como greenes o tees se riega a diario, más por necesidades de juego o del sistema hidráulico que por el césped.
- Es importante hacer periódicamente algún riego de lavado.
- Con aguas de baja calidad, son necesarias cantidades extra en cada aportación para evitar acumulación de sales.

RIEGO POR ASPERSIÓN

Disposición de aspersores y cálculo de pluviometrías

$$P \text{ (mm/hora)} = \frac{\text{Pluviometría del aspersor en litros/hora}}{S(m) \times L(m)}$$

P= Precipitación

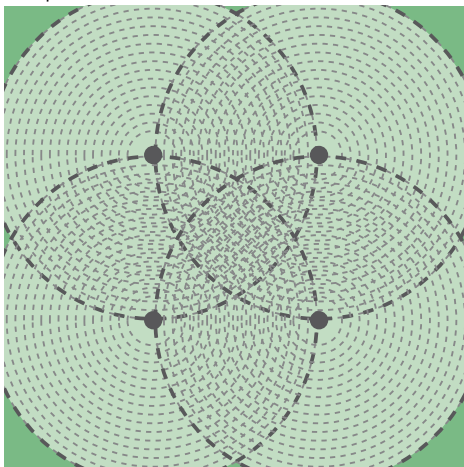
S= Separación entre aspersores en (m.).

L= Separación entre líneas de aspersores (m.).

Los aspersores siempre se deben adaptar a la pluviometría que admite el terreno, en función de la pendiente, vegetación, textura,...

- Existen dos posibilidades:

a. Disposición a marco cuadrado.

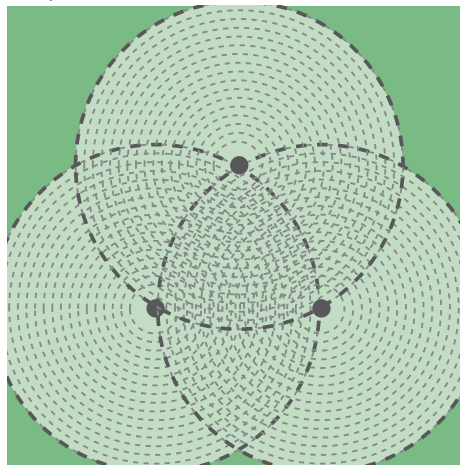


S= 2x radio de cobertura x 0,5

L= 2x radio de cobertura x 0,5

La separación entre aspersores dentro de la misma línea y entre líneas es la misma, de un 50% (factor 0,5) del diámetro de alcance del aspersor en condiciones de velocidad de viento máxima de 6 kms/hora con el fin de conseguir la máxima uniformidad. Para zonas con 6 y 12 kms/hora de velocidad del viento, reducir la separación al 45% (factor 0,45).

b. Disposición al tresbolillo.



S= Separación entre aspersores (m) = Diámetro de alcance del aspersor (m) x 0,6

L= Separación entre líneas (m) = S(m) x 0,866

En este caso la separación entre aspersores sería del 60% (factor 0,6) del diámetro de alcance con velocidades del viento previsible hasta 6 kms/hora. Entre 6 y 12 la separación sería del 55% (factor 0,55) y entre 12 y 18 del 50% (factor 0,5).

Otras disposiciones, como la pentagonal, no son recomendables por la mala distribución del agua. Para grandes superficies se acostumbra a utilizar la disposición a tresbolillo por necesitar menos aspersores para cubrir una determinada superficie, aunque en los extremos de la zona regable, se adapta mejor la disposición cuadrada, con lo cual acostumbran a convivir los dos sistemas en una instalación.

La disposición cuadrada aporta más pluviometría por unidad de superficie.

Con respecto al viento y a otros factores

como la pendiente del terreno, el diseño se hace para condiciones medias, aportando cada fabricante las tablas correspondientes de corrección.

Ejemplo: Un grupo de 4 aspersores de 4000 litros/hora con un alcance de 30 m. de diámetro a una presión de 4 atm, aportan la siguiente pluviometría en condiciones de no viento:

a- distribución cuadrada suponiendo un 50% de separación con respecto al diámetro de alcance del aspersor.

$$4000 \text{ l/hora} / 30\text{m} \times 0,5 \times 30\text{m} \times 0,5 = 17,7 \text{ litros/m}^2 \text{ y hora.}$$

b.- distribución al tresbolillo suponiendo un 60% de separación con respecto al diámetro de alcance del aspersor.

$$4000 \text{ l/hora} / 30\text{m} \times 0,6 \times 30\text{m} \times 0,866 = 14,25 \text{ litros/m}^2 \text{ y hora.}$$

CALCULO DE LA UNIFORMIDAD DE RIEGO

$$E. R. = \frac{\text{Pluviometría recibida en el terreno(mm)} \times 100}{\text{Pluviometría emitida por los aspersores (mm)}}$$

E. R.: Eficiencia del riego.

Se valora en base a distribuir adecuadamente pluviómetros por cada bloque independiente de riego. Así sabremos la precipitación media y la variación de esta en un mismo bloque.

La disposición de los pluviómetros debe ser:

- Para disposiciones al tresbolillo, un pluviómetro a la mitad de distancia entre aspersores como mínimo pero también es importante situar uno a 2 m del aspersor.
- En marcos cuadrados, situar el pluviómetro a la mitad de distancia entre aspersores como mínimo aunque se pueden colocar tres más dentro de cada marco.

Hacer funcionar el sistema 30 minutos anotando el agua recibida en cada pluviómetro. Con estos registros sabremos si algo no funciona bien.

CALCULO DEL TIEMPO DE RIEGO EN FUNCIÓN DEL RENDIMIENTO DE LOS ASPERSORES

Tiempo real de riego = Tiempo normal x Coeficiente

Utilizaremos tres indicadores:

$$C_1 = \frac{\text{Precip. med. recibida en pluviómetros (mm/h)}}{\text{Precip. pluviómetro con menos agua (mm/h)}}$$

C_1 : Coeficiente 1

En este caso aplicaremos un exceso de agua en la mayor parte del sistema.

$$C_2 = \frac{\text{Precip. med. recibida en los pluviómetros (mm/h)}}{\text{P. med. del 25% de pluv. que reciben menos agua.}}$$

C_2 : Coeficiente 2

Es más realista que el anterior.

$$C_3 = \frac{\text{Precip. med. recibida en los pluviómetros (mm/h)}}{\text{P. med. del 50% de pluv. que reciben menos agua.}}$$

C_3 : Coeficiente 3

Es el más conservador. Aplicable para áreas de bajo mantenimiento.

Es importante corregir áreas que reciben un 50% de precipitación de más o un 50% de menos que la media.

Ejemplo: Queremos regar una zona aportando 8 mm de agua siendo la pluviometría media de todos los pluviómetros de 15,5 mm/hora.

Estación A, Para un tiempo de riego de 30 minutos tenemos las siguientes lecturas de pluviómetros: 14 mm, 13 mm, 16 mm, 17 mm, 22 mm, 15 mm, 16 mm, 14 mm, 10 mm, 17 mm, 15 mm, 17 mm.

Media: 15.5 mm.

Media del 50% de pluviómetros que reciben menos agua: 13.5 mm.

Media del 25% de pluviómetros que reciben menos agua: 12.3 mm

$$\text{TNR} = \frac{8 \text{ mm} \times 60 \text{ min./hora}}{15,5 \text{ mm/hora}} = 31 \text{ minutos.}$$

TNR: Tiempo normal de riego

Coeficiente 1 = $15,5/10 = 1,55$.
La duración del riego sería $31 \text{ min} \times 1,55 = 48 \text{ min}$.

Coeficiente 2 = $15,5/12,3 = 1,26$
La duración del riego sería $31 \text{ min} \times 1,26 = 39 \text{ min}$.

Coeficiente 3 = $15,5/13,5 = 1,15$
La duración del riego sería $31 \text{ min} \times 1,15 = 36 \text{ min}$.

TÉCNICAS PARA DEFINIR EL MOMENTO DEL RIEGO

Observaciones visuales indicadoras de falta de agua

- La turgencia de la hoja disminuye.
- Se produce un enrollamiento foliar temporal.
- Estructura desmenuzable de una muestra de suelo.

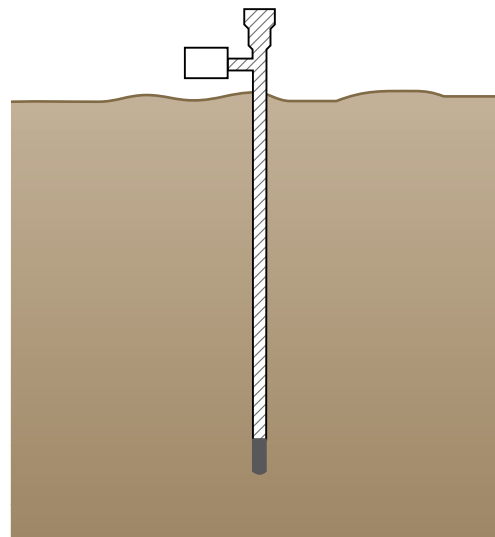
Método del penetrómetro

- A más humedad del terreno, más facilidad para introducir este elemento.

Sensores

Los hay de dos tipos:

Tensiómetros



- Una lectura de 30 centibares en suelo arcilloso o 10 centibares en suelo arenoso indican capacidad de campo. Lecturas de 70 centibares indican la necesidad de regar.

- Valoran una porción muy pequeña de suelo.

- Son necesarios muchos para conocer el momento de riego exacto de una superficie.

- Deben situarse a varias profundidades, dependiendo de las cuales pueden modificar la valoración del momento del riego.

- Requieren un mantenimiento (por debajo de 80 centibares la succión se ve alterada).

- No dan las necesidades de riego de forma directa.

Sensores eléctricos de yeso

- Basados en dos electrodos enterrados entre los cuales se establece una corriente eléctrica. Con el suelo húmedo, disminuye la resistencia eléctrica.

- Es fiable a un amplio rango de humedades (de 0,2 a 2 bares), mayor que el tensiómetro.

- Necesita calibrarse para cada tipo de suelo.

- Sensible a salinidad.

- Necesita poco mantenimiento.

- Representa a un volumen pequeño de suelo, por lo que se necesitan varios para una determinada superficie.

Utilización de registros climáticos, temperatura y consumo de agua.

Estimación de la evapotranspiración (ET)

Está directamente influenciada por la temperatura, radiación solar, velocidad del viento y humedad relativa.

Existen dos sistemas de valorarla:

a. Tanques evaporimétricos

Son contenedores circulares, específicamente contruidos, con una determinada altura de agua y colocados rodeados de césped. La evaporación se mide diariamente, integrando la misma los efectos del viento, radiación, temperatura y humedad que pueden influir en la ET de un césped.

Esta ETP multiplicada por un factor de cultivo Kc nos da la ET del cultivo. Este valor Kc tiene un valor máximo de 1.00 dando a continuación datos referentes a diversas especies:

	Kc
Cynodón dactilon	0,55-0,65
Festuca arundinácea	0,65-0,75
Raygrass inglés	0,65-0,75
Poa pratensis	0,70-0,80

El valor Kc se ve afectado, además de por la especie, por la época del año, condiciones climáticas y humedad del suelo, por lo que varía localmente.

b. Estaciones meteorológicas

Según datos de velocidad de viento, radiación, humedad ambiental y temperatura a través de un algoritmo matemático se obtiene el valor de ET potencial.

$ET\ pot \times Kc = ET\ cultivo.$ (Estimación PENMAN)

El valor de Kc varía de 0,7 a 1,1 en estos casos.

	Kc según Penman
Cynodón dactilon	0,7-0,8
Raygrass inglés	0,8-1,0
Festuca arundinácea	0,75-0,95
Poa pratensis	0,85-1,0

La ET potencial puede variar ligeramente de forma local o de año en año.

Parece que el valor de la ET potencial es más precisa en este sistema.

Actualmente se comercializan estaciones meteorológicas computerizadas que nos dan la ET diaria en condiciones locales, estando conectadas al sistema de riego el cual puede aplicar la fracción deseada de la ET calculada.

- Los valores máximos de Kc están determinados para momentos de máximo stress de temperatura.
- Para los cálculos de riego, dividir esta ET por la eficiencia del sistema.

RIEGO POR DEBAJO DE LAS NECESIDADES DEL CULTIVO

Barajamos dos conceptos:

1.- Riego deficitario

Se trata de aportar la cantidad de agua suficiente para que el cultivo tenga un aspecto aceptable, la cual es siempre menor que la que puede consumir este. Se conseguirá espaciando más los riegos o aplicando menor cantidad de agua en cada uno de ellos.

Este valor dependerá de la especie y variedad y de la forma gradual de aplicación.

En términos orientativos el coeficiente es de

0,6 para especies de clima templado y de 0,4 para especies de clima cálido.

En caso de utilizar aguas con salinidad elevada, evitar la práctica común de riegos ligeros que incrementan el nivel de sal y favorecen enraizamientos superficiales. Es preferible espaciar los riegos pero con cantidades de agua que permitan lavado.

En caso de situaciones de usos intensos, no es aconsejable usar el sistema de riego deficitario ya que comprometemos la recuperación del césped.

Sin embargo es posible practicarlo en zonas de poco pisoteo y donde podamos permitirnos un aspecto menos ornamental.

Es recomendable tratar este punto en períodos de tiempo no largos.

2.- Riego de supervivencia

Para zonas con períodos de mucha escasez, es necesario plantearse salvar el cultivo con independencia de su aspecto estético o funcional.

Las necesidades son aprox un 20% de la ET para especies de clima cálido y un 40% de la ET para especies de clima templado.

Procurar espaciar los riegos, no usar el césped y levantar la altura de siega.

Cuadro de valores de Kc para céspedes

Especie	Método de estimación de ET	Kc	
		sin stress	riego deficitario
Cynodón dactilon	Est. meteorológica	0,75 a 0,85	0,65 a 0,70
Cynodón dactilon	Tanque evaporimétrico	0,6	0,4
Lolium perenne	Est. meteorológica	0,8 a 0,9	0,7 a 0,75
Poa pratensis	Lisímetro	1,0	0,7 a 0,75
Festuca ovina	Lisímetro	1,0	0,75
Festuca arundinácea	Est. meteorológica	0,8	0,70
Festuca arundinácea	Tanque evaporimétrico	0,65	0,55 a 0,60
Festuca arundinácea	Lisímetro de volumen	1,0	0,75 a 0,8

CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO

Componentes que definen la calidad de un agua determinada

- Concentración de sales.
- Riesgo de sodicidad.
- Contenido en bicarbonatos.
- Concentración de iones tóxicos.
- pH

Parámetros que definen la calidad de esta agua

- Contenido total de sales (Conductividad eléctrica).
- Relación de absorción de sodio (SAR).
- Niveles de carbonatos y sodio residuales.
- SAR ajustado.
- Concentración de iones.
- pH del agua.

Análisis de agua de riego

a.- Frecuencia:

Al comienzo de cada época de crecimiento.

En el momento de máximo consumo de agua.

Tomar las muestras la misma semana y el mismo mes durante cada año.

Muestrear siempre que se sospeche alguna irregularidad. Repetir cada 1 o 2 meses. Cuando se haya solucionado volver a 2 veces por año.

b.- Tomar las muestras directamente del sistema de riego dejando funcionar el sistema 30 minutos antes de muestrear.

c.- Tomar distintas muestras en varios puntos del sistema.

d.- Cada muestra debe contener aprox. medio litro a 1 litro de agua en una botella limpia de plástico enjuagada previamente con la misma agua.

e.- Enviar el agua al laboratorio en 2-3 días máximo, protegida de la luz y calor.

Riesgo de salinidad en aguas de riego

Riesgo	TDS (ppm) (Sales disueltas)	ECw dS.m-1 o mmho.cm-1 (Conductividad eléctrica)	Necesidades de lavado
Bajo	160	0.25	Las propias del riego.
Medio	160-480	0.25-0.75	Moderadas.
Alto	480-1.440	0.75-2.25	Requiere buen drenaje y moderado lavado.
Muy alto	>1.440	>2.25	Excelente drenaje y lavado en exceso.

Como efectos perjudiciales de la salinidad podemos citar:

- Retraso en la germinación y posterior desarrollo de la plántula.
- En plantas desarrolladas el césped toma un color verde azulado antes de empezar a secarse.

- Se reduce la disponibilidad de líquido por parte de la planta.
- Toxicidad de ciertos elementos y descompensación del balance de nutrientes.

Manejo de aguas salinas

1.- Elección de la especie adecuada según conductividad de la solución del suelo.

TOLERANCIA A NIVEL DE ESPECIES				
Especie	Conductividad eléctrica (dS.m-1 o mmho.cm-1)			
	<4	4-8	8-16	>16
Clima templado	Poa pratense Agrostis tenuis Festuca rubra Festuca pratensis Poa annua Poa trivialis	Festuca arundinac. Ray grass inglés	Agrostis stolonifera Agropyrum crist.	Puccinellia distans
Clima cálido	Centipede grass	Bluegrama Paspalum notatum	Cynodón Zoysia Kikuyu Stenotaphrum	Paspalum vaginatum

2.- Mejora del drenaje

En cualquier terreno, la falta de drenaje induce potencialmente problemas de salinidad. La mejora consiste en instalación de una red de drenaje, prácticas de cultivo para romper capas impermeables, mejorar la aireación y favorecer la percolación.

3.- Lavado de sales

Teniendo en cuenta que las cespitosas absorben agua prácticamente pura, los niveles de sales aumentan si no se producen riegos periódicos de lavado.

$$\text{Fracción de lavado} = \frac{\text{Conduct. del agua de riego} \times 100}{\text{Conductividad del agua drenaje}}$$

para mantener la salinidad del terreno.

La conductividad del agua de drenaje debe ser como máximo igual a la tolerancia de las cespitosas utilizadas.

4.- Mezcla de aguas.

Es interesante para alcanzar calidades aceptables.

5.- Regar más frecuentemente.

Para contrarrestar el aumento de concentración salina y la falta de disponibilidad de agua por el césped, habrá que mantener un nivel de humedad más elevado en el terreno como solución a corto término para períodos de stress y esperando épocas en que por riego o precipitaciones pueda haber lavado.

Riesgo de sodicidad (SAR)

Influye en la estructura del terreno cuando la relación con respecto a los niveles de Mg++ y Ca++ es excesiva.

$$\text{SAR} = \frac{\text{Na}^+}{\sqrt{\frac{\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}}{2}}} \text{ datos en mequ. l}^1$$

Riesgo	Valor del SAR
El agua puede utilizarse en cualquier suelo sin riesgo de aportar niveles perjudiciales de Na+	<10
Agua que presenta un apreciable riesgo de sodicidad en suelos de textura fina con baja CE, bajo condiciones de ausencia de lavado. Debe utilizarse en suelos arenosos.	10-18
Agua que aporta niveles perjudiciales de Na+ en la mayoría de suelos, excepto en suelos yesosos. Precisa de manejo y enmiendas específicas.	18-26
Agua no adecuada para riego. Precisa de enmiendas para ser utilizada	>26
En cespitosas no es recomendable superar un SAR de 9.	

- La **dureza** del agua valora el contenido en calcio y magnesio del agua, los cuales pueden producir obstrucciones en el sistema de riego.

0-60 ppm(Ca++ + Mg++)	Blanda
61-120	Moderadamente dura
121-180	Dura
>180	Muy dura

Parámetros indicativos de calidad de un agua de riego.

	pH	CE(dS.m-1)	SAR	en ppm	
				Ca	Mg
Rango deseado	6,5-8,4	<1,2	<6,0	<100	<40
en ppm	Na	Cl	HCO ₃	SO ₄	B
Rango deseado	<160	<100	<90	<200	<0,50

Manejo de suelos y aguas afectadas de salinidad

1.- Mezclando distintos tipos de agua para mejorar el SAR final.

2.- Aportando enmiendas al terreno afectado.

Al regar con agua de elevado SAR o en suelos de alto contenido en sodio, se desarrolla una

estructura pobre. El problema no se soluciona con lavados sino con aporte de calcio que pueda sustituir al Sodio en las zonas de intercambio para ser posteriormente lavado. Tanto CaSO₄ (yeso) como S (azufre) son utilizados para recuperar suelos sódicos. Estos elementos deben aplicarse a una profundidad de 2-5 cms.

Carbonatos y sodio residuales (RSC)

Casi todas las aguas contienen carbonatos (CO₃=) y bicarbonatos (HCO₃-) cuyo nivel en el agua puede ser perjudicial al compararlo con los niveles de Ca++ y Mg++, los cuales pueden precipitar formando Co₃Ca o CO₃Mg en el suelo aumentando el nivel de Sodio que reemplaza al Ca++ y Mg++ en las zonas de cambio destruyendo la estructura de este.

RSC = (CO₃- + HCO₃-) - (Ca++ + Mg++) expresado en meq. 1-1.

RSC entre 0 y 1,25 meq 1-1 → Agua adecuada para riego.

RSC entre 1,25 y 2,5 meq. 1-1 → Agua marginal para riego.

RSC >2,5 meq. 1-1. → Agua no adecuada para riego.

Manejo de agua con niveles de RSC no aceptables

Valen las mismas soluciones que en aguas con SAR elevado. A añadir una posible acidificación del agua.

SAR ajustado

Al riesgo de sodicidad que se produce al regar con aguas de SAR elevado se suma el riesgo de sodicidad debido a la concentración de bicarbonatos en el agua. En aguas ricas en carbonatos y bicarbonatos se produce una precipitación de CO_3Ca y CO_3Mg resultando una alta concentración de Na en el complejo de cambio.

$$\text{SAR ajustado} = \text{SAR} \{1 + (8.4 - \text{pHc})\}$$

donde pHc es el pH del agua de riego equilibrada con CaCO_3 .

Este SAR ajustado valora el riesgo de sodicidad debido al SAR y al potencial de precipitación de CaCO_3 siendo además predictor del SAR futuro del extracto de pasta saturada del suelo si seguimos regando con esta agua.

Acidificación del agua de riego

Es efectivo para solucionar los siguientes problemas al añadir urea o ácido sulfúrico a la misma.

1.- Agua con valores de RSC altos.

El ácido inyectado reacciona con CO_3 y HCO_3 evitando precipitaciones de Carbonatos.

2.- El ácido sulfúrico contiene S, al cual contribuye a bajar el SAR

3.- Contribuye a disolver precipitados de CaCO_3

Iones

Es importante hacer un seguimiento de los niveles en el agua de riego, en base a los siguientes niveles máximos deseables:

Concentración de Cloro < 355 ppm
Boro entre 0,5 y 1 ppm
Cadmio < 0,005 ppm
Cobre < 0,2 ppm
Niquel < 0,5 ppm
Zinc < 5 ppm
Sulfatos < 480 ppm

pH del agua de riego

Es deseable que esté entre 6,5 y 8,4, fuera de estos extremos puede provocar problemas de efectividad de pesticidas y disponibilidad de nutrientes.

Factores de suelo

Cuando regamos con aguas de baja calidad son preferibles suelos arenosos por la facilidad de lavado aunque su CIC es menor lo cual reduce la absorción de sodio por el complejo de cambio.

Si el drenaje natural del terreno no es adecuado, debemos instalar drenes.

El contenido de sodio en el terreno se expresa como porcentaje de sodio cambiante (ESP).

$$\text{ESP} = \frac{\text{Na}^+ \text{ cambiante} \times 100}{\text{CIC del suelo}}$$

CIC y Na^+ cambiante son expresados en meq. l⁻¹. Valores de ESP superiores a 15 indican posibles problemas de estructura que influirán en el crecimiento de la planta.

Relacion entre el SAR del agua de riego, CE del agua de riego e infiltración

$$\text{ECw} > 0,05 \times \text{SAR} + 0,5$$

La expresión anterior debe cumplirse para evitar tener problemas de infiltración.

En caso de niveles de SAR altos en el agua, es mejor tener una CEw también elevada para evitar pérdida de estructura del suelo con los posteriores problemas de infiltración

La CEw se puede elevar añadiendo a esta yeso o ácido sulfúrico, sin alterar el SAR.

Clasificación de suelos afectados por salinidad (USDA)

Clasificación	EC (mmho.cm-1)	pH del suelo	ESP
Salinos	>4.0	<8.5	<15
Sódicos	<4.0	>8.5	>15
Salinos-sódicos	>4.0	<8.5	>15

Suelos salinos

Son los más comunes dentro de los afectados por salinidad y también los más fáciles de recuperar.

La estructura del suelo es buena y la permeabilidad depende de la textura.

El césped que crece en estos terrenos se caracteriza por un crecimiento a manchas con eforescencias salinas en distintas zonas de la superficie.

Las sales presentes son normalmente sulfatos y cloruros de sodio, calcio y magnesio. Se recuperan lavando con agua de buena calidad.

Suelos sódicos

Caracterizados por un contenido bajo en sales solubles totales pero alto en ESP con lo cual podemos tener problemas de toxicidad por sodio y una falta de estructura del suelo, con dispersión de partículas e impermeables a agua y aire. Estos suelos se compactan con facilidad y las plantas se desarrollan mal no apreciándose eforescencias salinas.

Para recuperarlos debemos reemplazar el Sodio por otro catión, normalmente calcio, aplicado en forma de yeso.

Suelos salino-sódicos

Contienen grandes cantidades de sales y más del 15% de sodio cambiante. Las propiedades físicas del suelo son buenas ya que hay un exceso de sales. Hay que tener cuidado de no lavar el calcio y magnesio presentes para no crear un suelo sódico.

Se recuperan fácilmente añadiendo yeso y lavando el sodio o sulfato sódico resultante.

Estos suelos conservan buena estructura y son permeables al agua de riego.

Parámetros que definen la calidad de un suelo en lo referente a los niveles de salinidad en el extracto de pasta saturada.

	Saturación de bases			
	% Ca	% Mg	% Na	SO_4 (mg/kg)
Nivel deseado	50-75	11-20	0-5	15-40
	B (mg/kg)		CE (dS.m ⁻¹)	pH
Nivel deseado	0,4-1,5		<3	6,5-7,5

Manejo de aguas residuales

En zonas áridas y semiáridas, la escasez de precipitaciones y la falta o excesivo coste de agua para riego obliga a la utilización de aguas que han sufrido un uso doméstico o industrial y posteriormente han sido depuradas hasta niveles aceptables.

Las áreas verdes son el cultivo por excelencia para reutilizar esta agua por las siguientes razones:

- Las especies cespitosas absorben regularmente grandes cantidades de nitrógeno, componente que abunda mucho en este tipo de aguas, con lo cual evitamos con su uso, la contaminación de ríos y aguas subterráneas.
- El agua residual se genera continuamente, por lo tanto necesitamos un cultivo que la pueda absorber de forma continua, sin interrupciones de riego. Es el caso del césped, el cual puede recibir agua todo el año.
- La mayoría de espacios verdes se sitúan en las grandes ciudades o alrededores, donde se produce la mayor parte de agua residual, con lo cual las distancias de transporte son cortas.
- Al ser un cultivo que no se consume de forma física, los problemas inherentes a salud, enfermedades o contaminaciones diversas desaparecen.
- Los céspedes constituyen el grupo de especies mejor adaptadas al riego con aguas residuales al tolerar por ejemplo salinidades elevadas en el terreno. El impacto social y económico producido en caso de generar problemas, es menor que si fuera un cultivo agrícola.

Dentro de las especies cespitosas. Las que mejor toleran aguas residuales son: *Paspalum vaginatum*, *Puccinellia distans*, *Cynodon* spp., *Stenotaphrum secundatum*, *Festuca arundinacea* y *Agrostis stolonifera*. Existen grandes diferencias entre variedades.

Las aguas residuales son tratadas a tres niveles distintos

- a.- El primer tratamiento da como resultado un producto que ha eliminado más del 50% de sólidos, no se aprecian restos grandes, tiene mal olor, contiene patógenos y no está permitido su uso para el riego.
- b.- Mediante el tratamiento secundario se eliminan más del 90% de los sólidos, los coliformes están por debajo de 23 por 100 ml, emite ligeros olores dando un producto apto para el riego. Con esta agua se pueden regar campos de golf, taludes,..y áreas donde el contacto físico es infrecuente y cuando el césped ya está seco.

Es la fracción más usada para riego conteniendo sustancias químicas y biológicas perjudiciales, por lo cual debe evitarse el contacto humano directo.

- c.- El tratamiento terciario incorpora cloraciones, exposición a rayos UV, aplicación de tierras,.. dando un producto altamente purificado. Los coliformes están por debajo de 2.2/ 100 ml, no emite ningún olor y es apta para casi cualquier uso. Es el caso de céspedes privados o públicos, campos de deporte,.. en contacto directo con personas.

Variaciones estacionales o anuales de la calidad del agua

Deben tenerse en cuenta debido a variaciones de ciertos componentes, por ejemplo a los aportes de detergentes que pueden incrementar los niveles de fósforo y boro.

Necesidad de almacenamiento

Básico para poder cumplir los requisitos siguientes:

- Al realizar un contrato de consumo por un cierto tiempo, existen épocas en que las necesidades son inferiores a los

aportes, ejemplo en invierno, mientras que otras épocas como verano son deficitarias.

- El almacenamiento sedimenta sólidos y reduce los niveles de nitrógeno.

Factores de suelo

Los más importantes a considerar en la aplicación de aguas residuales son:

- Capacidad de intercambio catiónico.
- Velocidad de infiltración.
- Percolación.
- Capacidad de retención de agua del suelo.

Los terrenos arenosos son más adecuados que los arcillosos al ser menor la retención de elementos y más fácil su lavado.

Suelos arcillosos, con mayor capacidad de retención de agua, favorecen las acumulaciones de agua y metales pesados.

Suelos superficiales o con capas impermeables, tienen poca percolación mientras que la capa freática que se forma favorece la acumulación de sales y metales pesados.

Sistemas de riego

Son necesarios sistemas de riego con la máxima uniformidad y provistos de filtros para eliminar sólidos que puedan atascar el sistema.

El riego por goteo es el que admite mejor aguas depuradas seguido por un buen riego por aspersión.

Composición de un agua depurada

Depende de la fuente original, doméstica, industrial, específica,.. Aunque a partir del tratamiento secundario, en muy pocas ocasiones se hace difícil su aplicación, debemos tener en cuenta los siguientes posibles problemas:

- a. Salinidad

Provoca problemas cuando la concentración de sales en la zona radicular es excesiva. Se considera que cada ciclo de uso industrial o doméstico del agua recoge 300 ppm de sales solubles.

b. Permeabilidad (SAR)

La falta de permeabilidad se puede producir cuando al agua lleva altos niveles de sodio. SAR superior a 9 con niveles bajos de CE indica posibles problemas de estabilidad del suelo traducidos en acumulación de agua, falta de infiltración, compactación, falta de aireación, invasión de algas y malas hierbas y aparición de enfermedades.

c.- Elementos tóxicos

De los elementos que puede contener un agua reciclada, presentan problemas los siguientes:

- Boro, aportado principalmente por jabones y detergentes. Su concentración varía normalmente de 0,5 a 1 ppm. Los céspedes lo toleran mejor que otras plantas, sobre todo si se eliminan los restos de siega.
- Cloro no es particularmente tóxico a las cespitosas aunque niveles superiores a 355 ppm puede provocar problemas de toxicidad en arboles y arbustos.
- Los niveles de cadmio deben ser inferiores a 0,005 ppm, los de cobre a 0,2 ppm, los de níquel a 0,5 ppm y los de zinc a 5 ppm.
- Deben controlarse también otros iones específicos según particularidades.

VENTAJAS QUE REPORTAN LAS AGUAS RESIDUALES

- Permite tener agua en zonas de mucha escasez.
- En muchas situaciones, su coste es mucho más barato que el agua potable.
- El contenido en nutrientes, nitrógeno, fósforo y potasio y algunos microelementos, es elevado y suficiente en muchas épocas del año. Al ser un aporte continuo la disponibilidad por la planta aumenta.

Esta circunstancia puede ser peligrosa en momentos de stress donde debe evitarse acumulaciones excesivas de fertilizante.

Ejemplo de niveles de nitrógeno aceptables en un agua residual para riego de cespitosas y total aportado en el terreno en función de la pluviometría aplicada:

	Bajo	Alto	Medio
Nitrógeno total (ppm) en el agua de riego	11 ppm	285 ppm	35 ppm
Riego de 25 mm	2,75 u.N	71,25 u.N	8,75 u.N
Pluviometría en riego:			
Total anual de 800 mm	88 u.N	2.280 u.N	280 u.N
Total anual de 1.600 mm	176 u.N	4.560 u.N	560 u.N

Contabilizamos la fracción de nitrógeno asimilable por planta (NO₃- y NH₄⁺).

Las aportaciones de riego con aguas residuales no deben superar los 45 mm semanales en términos orientativos. La textura del terreno y la utilización de este influyen en la carga hidráulica (cantidad de agua máxima que el lugar puede filtrar y percolar de forma orientativa).

Suelo arenoso	35-50 mm/día
Suelo franco arenoso	25-35 mm/día
Suelo franco	20-25 mm/día
Suelo arcilloso (1:1)	7-20 mm/día
Suelo arcilloso (2:1)	no adecuado para ser regado con aguas residuales

Aunque estos valores no tienen porqué estar relacionados con las necesidades del césped en humedad, las cuales pueden llegar a un máximo de 12-13 mm/día

Los valores son aplicables a jardines públicos y privados, campos de fútbol y calles de campos de golf, greens y tees sobre sustratos de arena pura donde estos son máximos debido a las posibilidades de lavado.

Normas básicas para optimizar el riego

- 1- Preparar el método para conocer la ETo diaria. (Tanque evaporimétrico, método Penman...)
- 2- Instalar pluviómetros.
- 3- Determinar la pluviometría de los aspersores.
- 4- Guardar las anotaciones diarias de la evapotranspiración y pluviometría.
- 5- Regar cada noche con una cantidad equivalente al 70-80% de la evapotranspiración diaria.
- 6- Hacer ajustes en función de la lluvia, viento, microclimas y tiempo previsto para el día siguiente.
- 7- Después de una lluvia significativa (8mm o más), empezar el siguiente riego con una evapotranspiración acumulada de 12mm.

ASPECTOS GENERALES DE LA SIEGA EN ESPECIES CESPITOSAS

La siega constituye la operación más importante para tener un césped en su estado óptimo después de la elección de las especies y variedades cespitosas, por las siguientes razones:

- Da la característica fundamental de uniformidad, densidad y estética que diferencia un césped de otra cubierta vegetal.
- Suprime la tendencia de las plantas a encamar y espigar.
- Permite mantener las hojas y tallos a una altura compatible con las exigencias estéticas o las necesidades de juego.
- A más frecuencia de corte, más densidad conseguimos en la cubierta vegetal.
- Una altura de corte inadecuada puede producir desde la desaparición inmediata del césped hasta el debilitamiento progresivo de éste.

Tipo de segadora

Helicoidal

Es preferible en céspedes de uso intensivo por dar una mejor calidad de corte y permitir siegas a alturas más bajas.

Como contrapartida, estas segadoras no permiten segar un césped excesivamente alto y necesitan un alto grado de mantenimiento.

Rotativa

Da un corte menos limpio pero en contrapartida permite cortar céspedes a cualquier altura. Es aconsejable en parques públicos, jardines privados y céspedes extensivos.

Recogida de los restos de siega

Es obligatoria en ciertas superficies de uso intensivo como greens, salidas de golf y campos deportivos para facilitar la unifor-

midad del juego y evitar acumulaciones de materia orgánica que favorecen la formación de fieltro, enfermedades,...

Sin embargo, y dependiendo de las especies escogidas (Lolium perenne, Poa pratensis), los restos de siega, ricos en celulosa, se descomponen con facilidad, incorporándose fácilmente al terreno sin crear fieltro. En calles de campos de golf segadas con alta frecuencia, nunca se eliminan los restos de siega.

En el caso de Cynodones y Agrostis, ricos en ligninas de difícil descomposición, es recomendable recoger los restos de siega.

Frecuencia de siega

Viene dictada por el crecimiento activo de la planta basándonos en la regla de eliminar como máximo 1/3 de la altura de planta por siega.

Alturas óptimas de corte

Especie	Mínima	Óptima
Agrostis	3 mm	5-10 mm
Festucas rubras semireptantes y encespedantes	5 mm	15-30 mm
Festucas rubras reptantes	15 mm	25-30 mm
Festucas ovinas	15 mm	a partir de 20 mm
Poa pratensis	18 mm	25-30 mm
Ray grass inglés*	15 mm	25-40 mm
Festucas arundinácea*	20-25 mm	30-50 mm
Cynodones	5 mm	15 mm
Dichondra	10 mm	25-30 mm

* Dependiendo de variedades.

Alturas recomendadas de siega para distintas superficies de juego

	Verano	Invierno
Hockey	12-25 mm	12-25 mm
Rugby	25-50 mm	50-75 mm
fútbol	25-38 mm	12-38 mm
Tenis	10 mm	10 mm
Greens	3-5 mm	3-5 mm
Tees, salidas	10 mm	10 mm

La época del año influye también en la altura de corte. En verano es recomendable levantar la altura de siega como defensa contra el stress hídrico y de temperatura. También es interesante hacerlo en épocas de no uso del césped.

En invierno, época en que el césped no crece en la mayoría de nuestro territorio, es interesante dar un corte para eliminar amarilleamientos de las puntas en momentos de leve crecimiento.

Normas básicas de siega

- Regular la distancia entre los elementos de corte en las segadoras helicoidales antes de cada siega.
- Afilar las cuchillas después de cada corte y engrasarlas posteriormente.
- Intentar recoger siempre que sea posible los restos de siega.
- No eliminar más de un tercio de altura de planta en una operación.
- Segar con la planta seca. Sin embargo es preferible segar con esta húmeda, en épocas lluviosas, antes de dejar a la planta crecer demasiado.
- Alternar la dirección de siega para evitar deformaciones y encamados.

NECESIDADES DE SIEGA EN CAMPOS DEPORTIVOS Y CÉSPEDES ORNAMENTALES.

Altura de corte

	Períodos de crecimiento activo	Períodos de no crecimiento	Tipo de segadora	Núm. aprox. de cuchillas/cilindro	Frecuencia de corte durante el crecim. activo	Retirada de restos de siega	Dirección de siega
Greenes (siega horizontal)	5 mm	7mm	Helicoidal	9-11	3-7 veces por semana	Obligatoria	Cambiar la dirección en cada siega utilizando como mínimo 4 direcciones
Greenes (escarificados)	—	—	—	—	Cada 7-14 días	Obligatoria	Cambiar la dirección en cada siega utilizando como mínimo 4 direcciones
Tees	10 mm	18 mm	Helicoidal	6-8	1-2 veces por semana	Aconsejable	Diferente en cada corte
Calles	10 mm	20 mm	Helicoidal autopropulsada con 5-7 unidades de corte	6-8	1-2 veces por semana	No necesario	Siguiendo los contornos de forma longitudinal
Semi-roughs	37 mm	37 mm	Helicoidal o rotativa autopropulsada	4-6	0,5-1 vez por semana	No necesario	Siguiendo los contornos de forma longitudinal
Rough	a partir de 75 mm	a partir de 75 mm	Rotativa autopropulsada o desbrozadora	—	1-12 veces por año	No necesario	Adaptada a la vegetación natural
Tenis	5 mm	8-12 mm	Helicoidal	9-11	3-7 veces por semana	Imprescindible	Alternando direcciones perpendiculares
Fútbol	12-38 mm	25-38 mm	Helicoidal	6-8	1-2 veces por semana	Imprescindible	Perpendicular o en círculos
Fútbol (escarificados)	—	—	—	—	2-8 veces por año	Imprescindible	—
Hípica	30-50 mm	50-70 mm	Rotativa	—	1 vez por semana	Necesario	Alternar la dirección de siega en lo posible
Hípica (escarificados)	—	—	—	—	2-4 veces por año	Necesario	—
Césped público o privado de amplio uso	30-35 mm	40 mm	Rotativa	—	1 vez por semana	Imprescindible	Alternar en lo posible la dirección de siega
Césped público o privado (escarificados)	—	—	—	—	2-4 veces por año	Necesario	—

Observaciones: Las especies rizomatosas y especialmente estoloníferas son las que necesitan más escarificados, los cuales deben realizarse siempre en las épocas de crecimiento activo de la planta y fuera de épocas de stress...

La profundidad del escarificado variará en función de la acumulación de fieltro presente,

aunque por norma la incisión en el terreno será como máximo de 2-3 cms.

- En caso de mezclas de distintas especies, el componente estolonífera o rizomatoso presente será el que nos definirá la frecuencia real de escarificados.
- La frecuencia de siegas reflejada semanalmente se refiere a las épocas de creci-

miento activo de la planta.

- En épocas de stress o de no uso del césped, es recomendable elevar la altura de siega para bajarla otra vez progresivamente cuando se reinicie el uso.
- Los datos anteriores son orientativos a nivel de especies. La composición varietal puede alterar significativamente estos datos.

ENFERMEDADES Y AGENTES CAUSALES

Cuando un organismo patógeno o factor ambiental causa alguna alteración anormal en procesos morfológicos y/o fisiológicos de la planta, se considera que esta está enferma.

Los agentes que provocan la enfermedad se pueden clasificar como infecciosos o no infecciosos.

- Como agentes infecciosos se incluye a las especies patógenas de:
 - **Bacterias.** (Pequeños organismos con citoplasma dentro de la membrana celular pero que carecen de núcleo. Penetran en la planta a través de heridas o estoma. Se controlan mediante el uso de variedades resistentes.)
 - **Rickettsias.** (Muy parecidas a las bacterias. Se transmiten por insectos. No causan daños conocidos a los céspedes.)
 - **Hongos.** (Organismos microscópicos sin clorofila alimentándose de células vivas o muertas de la planta. Disponen de pared celular, núcleo y organos reproductivos. De tamaño variable, se transmiten por diversos medios mecánicos, insectos. Provocan la mayoría de enfermedades conocidas en las plantas)
 - **Nemátodos.** (Animales pequeños que viven principalmente como saprófitos en células muertas de plantas y animales. Sin embargo algunos parasitan las raíces de diversas cespitosas provocando una disfunción de RAÍZ que favorece la entrada de hongos.)

- **Micoplasmas.** Procariotes sin membrana celular. Se encuentran en el floema de las plantas y son transmitidos por insectos chupadores o masticadores. Se controlan eliminando vectores y con tetraciclina. Raramente producen enfermedad en céspedes.

- **Virus.** (Pequeños organismos formados por un ácido nucleico envuelto de una proteína. Miden fracciones de micra. Son parásitos, y se multiplican en células vivas modificando el metabolismo de estas. Se transmiten por insectos y nemátodos.)

- **Viroides.** (Más pequeños que virus, poseen solo un ácido nucleico. No se ha comprobado que produzcan enfermedades).

- **Protozoos.** (Pequeños animales de una célula. No producen enfermedades en céspedes.)

- Como agentes no infecciosos se consideran los desordenes fisiológicos provocados por las siguientes condiciones extremas de vida:

- Daños mecánicos.
- Graves desviaciones en la composición del suelo y agua que afectan a la salud de la planta.
- Alteraciones climáticas.

Muchas veces los agentes no infecciosos provocan la aparición de los infecciosos actuando al unísono, con lo cual previniendo los primeros evitaremos los segundos.



ALGAS

Patógeno:

Algas verde azuladas y filamentosas.

Especies afectadas:

Todas las cespitosas en condiciones de sombra y humedad.

Síntomas:

Espuma en forma de crosta y aspecto negruzco.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Períodos prolongados de tiempo encapotado, caluroso y lluvioso.

Control:

Mejora del drenaje y aireación. Riegos adecuados. Levantar la altura de siega. Adecuar la fertilización nitrogenada. Aportar caliza. Tratar con sulfato de hierro. Aplicar jabones con ácidos grasos para desecar.

Aplicar CLORTALONIL o MANCOZEB, los cuales paran el crecimiento de las algas. Empezar las aplicaciones antes de aparecer la capa negruzca.

CONSAL 20L o ALGANEX es un desinfectante alguicida específico.



MUSGO

Patógeno:

Funaria spp. Polytrichum spp, otros.

Especies afectadas:

Césped en zonas húmedas y sombreadas o a pleno sol bajo suelos compactados.

Síntomas:

Apreciación visual del musgo.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Períodos prolongados de frío, calor, cielo encapotado y lluvia.

Control:

Eliminarlo mecánicamente y aplicar un desecante a base de jabón con ácidos grasos (DEMOSS) o SULFATO DE HIERRO. Aplicar ARENA DE CÉSPED (20 grs de Sulfato de hierro + 25 grs de sulfato amónico)/m² + arena siempre con temperaturas menores de 24°C y regando después. Levantar la altura de siega y aumentar la fertilización nitrogenada. Mejorar el drenaje y podar arboles que impidan la circulación del aire. Algunos herbicidas de preemergencia ayudan.



ANILLOS DE BRUJA O CÍRCULOS DIFERENCIADOS

Patógeno:

Diversas especies de hongos Agaricales y Gastromicetales.

Especies afectadas:

Todas las cespitosas.

Sintomatología:

Círculos más o menos continuos con bandas de césped de un color más oscuro y de mayor crecimiento que las plantas adyacentes. Las bandas muertas o estimuladas pueden tener hasta 30 cms. de ancho y 60 metros de diámetro. Las fructificaciones del hongo aparecen de tiempo en tiempo en forma de anillos de circunferencia.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Es más evidente de principios de la primavera a finales de otoño. Los hongos causantes se introducen en el area afectada como esporas, trozos de micelio en el terreno o aportes de materia orgánica infectada. Los círculos pueden crecer hasta 15 cms. de diámetro por año.

Efectos de la enfermedad:

El fieltro y el suelo se vuelven hidrofóbicos provocando sequía fisiológica. Puede haber influencia de toxinas segregadas por el hongo.

Control:

Pinchados. Empapar de agua las áreas afectadas. Usar agentes humectantes. Hacer escarificados periódicos e inyectar agua a presión en el area afectada.



ANTRACNOSIS

Patógeno:

Colletotrichum graminícola.

Especies afectadas:

Poa annua, Agrostis stolonífera, Festuca rubra spp.

Sintomatología:

Los síntomas pueden aparecer en cualquier momento del año, pero especialmente en Julio y Agosto. Las plantas individuales toman un aspecto amarillo naranja. Visto por encima, el césped toma un color naranja amarronado perdiendo densidad en manchas irregulares. La parte basal de la planta muestra una pudrición negra embebida de agua. Los agregados de color negro del micelio del hongo se pueden ver con una pequeña lupa.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Tiempo encapotado y húmedo en verano. También puede aparecer a finales de invierno y principios de primavera. La pudrición basal es más severa en condiciones de siegas bajas, pisoteo elevado y baja fertilidad en nitrógeno.

Control:

METIL TIOFANATO, ETIL TIOFANATO, TRIADIMEFON, CLORTALONIL, FENARIMOL y TRIFLOXYSTROBIN.



BERMUDAGRASS DECLINE

Patógeno:

Gaeumannomyces graminis var. graminis

Especie afectada:

Sobre todo las usadas en greenes y especialmente la bermuda híbrida.

Síntomas:

Pudrición de la raíz empezando con manchas cloróticas seguidas de la muerte de hojas y posterior pudrición de tallos y raíces.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Primaveras excesivamente húmedas.

Control:

No se conoce. Se ha sugerido que los métodos recomendados para spring dead spot pueden ayudar a reducir el impacto de la enfermedad.



BROWN PATCH

Patógenos:

Rhizoctonia solani y R. zeae

Especies afectadas:

Poa, Agrostis Stolonifera, Cynodón*, Festuca arundinacea, Ray-Grass, Zoysia*, grama americana*.

Síntomas:

Greenes de campos de golf.

- Manchas con forma circular con una amplitud más o menos entre 60 y 75 cm. De un verde-púrpura, decolorándose a un marrón claro. "Anillos de humo" de color gris-púrpura, y con una amplitud de unos 12 cm. pueden bordear las manchas a una hora temprana de la mañana.

Céspedes convencionales.

- Manchas circulares o de formas irregulares de color marrón claro con una amplitud diversa. Las manchas circulares pueden tener una apariencia de "ojo de rana". Las lesiones de la hoja son de un color tostado, con márgenes marrón rojizo.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

La infección de la hoja empieza a unos 15° C y su incidencia se incrementa a unos 27° C. Temperatura del aire nocturno por encima de unos 20° C y un período de humedad de la hoja de 8 a 12 horas. La colonización de las hojas es más rápida cuando el tiempo es lluvioso o muy húmedo. La enfermedad es más severa cuando la aplicación de nitrógeno es muy alta, especialmente durante la primavera.

Control:

PROPICONAZOL**, TRIADIMEFÓN**, IPRODIONE, ETIL TIOFANATO, CLORTALONIL, MANCOZEB, FLUTOLANIL, CYPRACONAZOL**, ZIRAM, VINCLOZOLINA y TRIFLOXYSTROBIN.

* Frecuentemente es una enfermedad de primavera o otoño en céspedes de estaciones cálidas en el sur de España. y algunas áreas de transición. ** Estos fungicidas son más efectivos cuando se aplican preventivamente.



DOLLAR SPOT**Patógeno:**

Sclerotinia homeocarpa

Especies afectadas:

Poa pratensis, Poa annua, Agrostis stolonifera, Lolium perenne, Festucas finas, Cynodón dactilon, Eremochloa ophiuroides, Zoysia sp.

Sintomatología:

Manchas amarillentas en las hojas que van tomado un aspecto embebido de agua para posteriormente pasar a color paja, en forma de vaso y con margenes marrón rojizos. Externamente, las manchas toman un color blanco apagado de 2 a 12 cms. de diámetro.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Es especialmente grave con temperaturas de 21 a 27°C con períodos amplios de alta humedad ambiental elevada. Rocíos intensos agravan la incidencia de la misma así como niveles de humedad bajos en el terreno.

Control:

TRIADIMEFÓN, PROPICONAZOL, IPRODIONE, ETIL TIOFANATO, CLORTALONIL, METIL TIOFANATO, FENARIMOL, VINCLOZOLINA, CYPROCONAZOL,...

**DRY SPOT****Patógeno:**

Basidiomicetos desconocidos.

Especies afectadas:

Greenes y calles de Agrostis stolonifera.

Sintomatología:

Aparecen en el terreno manchas de césped marchito o completamente seco. El suelo por debajo de estas manchas permanece totalmente seco a pesar de regarlo intensamente.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Se da en períodos calurosos y secos desde finales de primavera a principios de otoño, especialmente en greenes con alto contenido en arena. Recebados con distinta granulometría a la existente en el terreno, acentúan este problema.

Control:

Aireación, productos humectantes, riego e inyección de agua a presión, escarificados y frecuentes humectaciones superficiales.



ENFERMEDADES DE LA PLÁNTULA

- (a) De preemergencia (seed rot)
(b) postemergencia (damping off).

Patógenos:

Pythium spp. Bipolaris sorokiniana, Rhizoctonia spp., Drechslera spp., Fusarium spp.

Sintomas:

- (a) Las plantas no emergen, quedando el césped ralo.
(b) Las plantas emergidas toman un aspecto amarillo-rojizo, se marchitan volviéndose de color marrón, pudriéndose en la superficie del suelo.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Semilla con poco poder germinativo, vieja. Terreno mal preparado. Plantación demasiado profunda. Suelo demasiado húmedo o frío. Demasiado nitrógeno en el abonado de base. Demasiada dosis de siembra. Hay que evitar dosis de siembra excesivas especialmente en siembras de primavera y verano.

Control de Pythium Damping off en plántulas de césped:

1.- Sembrar semilla tratada con APRON (METALAXIL) a la dosis de 3 grs de producto comercial por kg de semilla. Aplicar el producto en seco. Una manera simple de hacer la operación es dividir la semilla en lotes de 10 kgs y situarla en botes que se puedan sellar. El container debe ser lo suficientemente grande para que solo se llene la mitad con los 10 kgs. Aplicar entonces 30 grs de producto comercial, cerrar el bote herméticamente y agitarlo en todas direcciones. (Realizar este proceso usando guantes y en lugares ventilados).

2.- Cuando la planta ha emergido y el aspecto del césped es uniforme, tratar con METALAXIL o PROPAMOCARB a la dosis mínima recomendada.



FUSARIUM BLIGHT (Fusarium crown and root rot)

Patógeno:

Fusarium culmorum, F. poae

Especies afectadas:

Poa, Agrostis Stolonifera, Festuca Rubra

Síntomas:

En un principio, se ven unas manchas verdes de entre 12 cm y 15 cm de diámetro. El tamaño de las manchas individuales se puede incrementar de 90 cm a casi 2 m, al mismo tiempo que el color del área afectada cambia rápidamente a marrón rojizo apagado; después, cambia a un color pajizo, con márgenes marrón rojizo. La forma de las manchas varía de circular a vetas alargadas o con forma de media luna. Frecuentemente, las áreas afectadas tienen apariencia de "ojo de rana".

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Es más severa durante períodos con mucha humedad, con una temperatura diurna de 29° a 35°C, y con una temperatura nocturna de 21°C o más. Su desarrollo se ve favorecido por aplicaciones altas de nitrógeno, baja humedad del suelo y fieltro.

Control:

TRIADIMEFON, METIL TIOFANATO, FENARIMOL y TRIFLOXYSTROBIN. Se debe empezar a fumigar de forma preventiva cuando la temperatura nocturna alcanza los 20°C. Mantener el fieltro a unos 12 mm de grosor y la humedad del suelo cercana a la capacidad del campo.



HELMINTHOSPORIUM LEAF SPOT Y MELTING-OUT

Especies de clima templado

Patógeno:

Bipolaris sorokoiniana

Especies afectadas:

Poa, *Agrostis Stolonifera*, *Festuca Rubra Rubra*.

Síntomas:

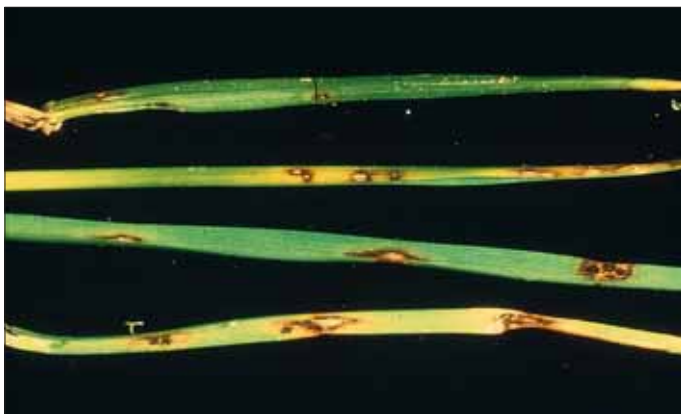
En un principio aparecen pequeñas manchas púrpura. Cuando su tamaño crece, el centro se vuelve marrón, y finalmente se difumina en unas lesiones de color marrón claro con bordes marrón-púrpura. A una temperatura continua entre 27° y 32° C, la hoja enferma y amarillada se convierte en un síntoma predominante. El césped pierde densidad y se ve marrón a simple vista.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Es una enfermedad que se da en tiempo cálido y húmedo. Es muy destructiva cuando la temperatura del aire se encuentra entre los 27° y 32° C. Se manifiesta con mayor severidad bajo una fertilización alta en nitrógeno.

Control:

IPRODIONE, VINCLOZOLINA, CLORTALONIL, MANCOZEB y TRI-FLOXYSTROBIN. La mayoría de las poas mejoradas son resistentes a esta enfermedad.



HELMINTHOSPORIUM LEAF SPOT Y MELTING-OUT

Especies de clima templado

Patógeno:

Drechslera poae

Especies afectadas:

Poa

Síntomas:

Manchas empapadas de agua que se agrandan en áreas de un rojo-púrpura oscuro, y que se hacen marrones, con centro blanco. Se trasladan hacia la raíz y la corona causando la muerte de plantas enteras.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Es una enfermedad de otoño y primavera. Favorecida por la temperatura del aire entre los 13° y los 21°C, y por períodos largos de lluvias y/o cielo nublado. Se manifiesta de manera más severa bajo fertilización alta en nitrógeno y niveles bajos de siega.

Control:

IPRODIONE, CLORTALONIL, MANCOZEB, VINCLOZOLINA y TRI-FLOXYSTROBIN. La mayoría de las poas mejoradas son resistentes a esta enfermedad. Bajo condiciones de tiempo suave (por ejemplo, períodos largos de condiciones medioambientales propicias) la resistencia puede fallar.



HELMINTHOSPORIUM NET-BLOTCH

Patógeno:

Drechslera dictyoides.

Especies afectadas:

Festuca arundinacea, Fescucas rubras, Ray grass inglés e italiano.

Síntomas:

En festuca arundinacea, las lesiones sobre la hoja se aprecian en líneas longitudinales y transversales de color marrón oscuro dando un aspecto de red. Estas líneas individuales se juntan formando manchas amarillentas oscuras de forma irregular. En fescucas rubras, las lesiones tienen una longitud de 1 a 3 mm ocupando toda la anchura de hoja. En Raygrass inglés, las lesiones tienen una apariencia oval irregular y color marrón oscuro.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Tiempo frío y húmedo. La fase de lesión ocurre primordialmente en otoño y a principios de primavera.

Control:

IPRODIONE, VINCLOZOLINA, CLORTALONIL, MANCOZEB y TRI-FLOXYSTROBIN.



HILO ROJO / PINK PATCH

Patógeno:

Laetisaria fuciformis causa Hilo rojo. Limonomyces roseipellis causa Pink Patch.

Especies afectadas:

Poa pratensis, Ray grass inglés, Agrostis stolonifera, Festucas finas, Festuca arundinacea, Cynodón dactilon en fase durmiente o crecimiento lento.

Síntomas:

Ambas enfermedades tienen síntomas similares, ocurren en condiciones ambientales similares y son controladas por los mismos fungicidas. Manchas circulares e irregulares de 5 cms. a 1 m de diámetro. En céspedes de agrostis stolonifera se puede confundir con dollar spot. Las lesiones de hoja son inicialmente pequeñas, embebidas de agua. Rápidamente crecen hasta incluir parte de la hoja, tomando esta un aspecto bronceado. Las hojas y vaina se cubren con el crecimiento del hongo de color rosa gelatinoso. El hilo rojo provoca en la hoja un deshilachamiento en la parte terminal. La enfermedad pink patch no produce este deshilachamiento.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

La enfermedad aparece en cualquier época del año, aunque preferentemente con temperaturas diurnas de 15 a 21 °C en períodos de frecuentes lluvias. La enfermedad es menos severa en condiciones de elevada fertilización nitrogenada.

Control:

PROPICONAZOL, TRIADIMEFON* VINCLOZOLINA, IPRODIONE*, CLORTALONIL, BENZAMIDA* y FENARIMOL.

Nota: Hay diferencia de susceptibilidad entre ambos hongos a los diferentes fungicidas. * Controlan ambas enfermedades.



PINK SNOW MOLD Y FUSARIUM PATCH

Patógeno:

Microdochium nivale (*Fusarium nivale*).

Especies afectadas:

Poa annua, *Poa pratense*, *Poa trivialis*, Raygrasses, *Festuca arundinacea*, *Festucas finas*.

Sintomatología:

Pink Snow Mold: Visible al desaparecer la cubierta de nieve invernal en forma de manchas de 5 a 30 cms. de diámetro, que se unen con el tiempo. El micelio blanco está presente en las hojas afectadas con masas alargadas de esporas de color naranja a rosado. Las manchas toman un color blanco grisáceo con bordes rosados. Si la capa de nieve se prolonga durante tiempo, los daños de la enfermedad en hojas y coronas pueden ser graves.

Fusarium patch: Visible en primavera y otoño en condiciones húmedas y básicamente en las especies *Poa annua* y *Agrostis stolonifera*, empezando como manchas de color amarillento pálido a rojizo de 2 a 5 cms. de diámetro, las cuales pueden crecer hasta 30 cms. de diámetro. Los centros de infección se unen ocupando áreas más grandes. El micelio blanco se aprecia en los márgenes de las manchas afectadas, con las esporas naranja o rosadas arracimadas de forma alargada en las hojas. Las hojas y coronas se ven muy afectada, siendo la recuperación del césped, lenta.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Temperaturas del aire de 0 a 13°C, elevada humedad ambiental y en el terreno. Capas de nieve duraderas sobre suelo no helado favorecen especialmente el Pink Snow Mold, y más si el terreno es alcalino. Céspedes vigorosos en otoño, son especialmente susceptibles en invierno.

Control:

TRIADIMEFÓN, PROPICONAZOL, CLORTALONIL, FENARIMOL, TRI-FLOXYSTROBIN y ETIL TIOFANATO.



PYTHIUM BLIGHT

Patógenos:

Pythium ultimum, *Pythium aphanidermatum*, *Pythium myriotylum*,...

Especies afectadas:

Agrostis stolonifera, Ray grass inglés e italiano, *Cynodón dactylon* en zonas muy calurosas y húmedas.

Síntomas:

Primeramente pequeñas manchas de 2 a 10 cms de diámetro, de aspecto embebido de agua a color verde oscuro, alargándose hasta 60 cms tornándose de color marrón claro. En *agrostis*, las manchas toman un aspecto naranja-bronceado y un círculo de color gris ahumado puede aparecer a primeras horas de la mañana. Las manchas afectadas se pueden unir y ocupar hasta 3 m de ancho. Su aspecto puede ser creciente, serpenteante o en manchas circulares con bordes púrpura. Las áreas afectadas pueden tomar el aspecto de "ojo de rana". El crecimiento del micelio blanco se puede apreciar a primeras horas de la mañana.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

La infección empieza a temperaturas nocturnas de 21°C. El ataque foliar es más severo a temperaturas del aire de 30 a 35°C estando la enfermedad más favorecida cuando la fertilización nitrogenada es alta y la hoja está húmeda durante largos períodos de tiempo.

Control:

FOSETYL-AL, PROCAMOCARB, METALAXYL, ETAZOL, CLORONEB y METALAXIL+MANCOZEB.



PYTHIUM ROOT ROT Y PYTHIUM SNOW BLIGHT

Patógeno:

Pythium graminicola, P. vanterpooli, otros

Especies afectadas:

Agrostis Stolonifera y Poa Annua

Síntomas y señales:

Snow Blight: Enfermedad que se encuentra a menudo en áreas bajas de greens o bajo manta térmica. Las plantas afectadas se colorean de amarillo a naranja y se decolora a gris o marrón. Puede o no haber micelio foliar. Los síntomas pueden ser parecidos a los de dollar spot.

Root Rot: Las plantas infectadas se vuelven amarillas o marrón rojizas, los tejidos se empapan de agua, y el césped se muere de manera irregular. No hay micelio foliar.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Ambas enfermedades aparecen normalmente a finales del invierno, particularmente durante tiempo húmedo y templado a frío. Root rot puede repetirse en cualquier momento en el que haya un período prolongado de tiempo húmedo y nublado.

Control:

FOSETYL-AL, PROPAMOCARB y ETHAZOL. No siempre se consigue un control adecuado con un solo producto.



RED LEAF SPOT

Patógeno:

Drechslera erythrospila.

Especies afectadas:

Agrostis tenuis, Agrostis canina, Agrostis stolonifera.

Síntomas:

Lesiones foliares de forma circular a ovalar, color paja y rodeada de bordes rojizos. Cuando la enfermedad es grave, las lesiones pueden juntarse produciendo un aspecto de hojas rojizo. El conjunto del césped también puede tomar un aspecto rojizo, especialmente a primeras horas de la mañana.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Tiempo húmedo y temperaturas cálidas. Normalmente aparece a finales de la primavera y continua a través del verano. Las hojas se ven afectadas durante períodos de lluvia en julio y agosto. El desarrollo de la enfermedad se ve también favorecido por fertilizaciones nitrogenadas.

Control:

IPRODIONE, VINCLOZOLINA, CLORTALONIL y MANCOZEB.



ROYAS

Patógeno:

Puccinia spp. *Uromyces* spp.

Especies afectadas:

Poa pratensis, Ray grasses, *Zoysia*.

Síntomas:

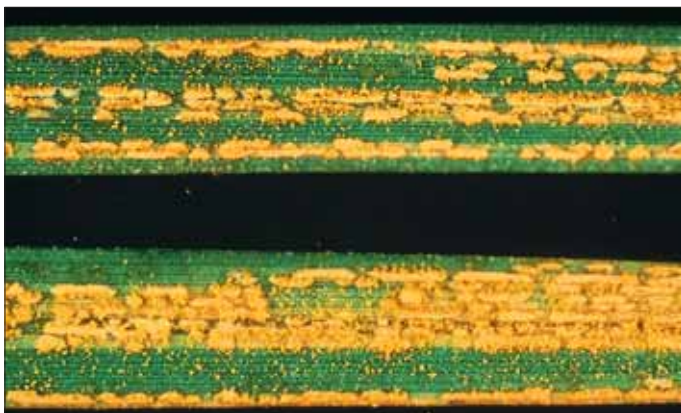
Primeramente aparece un flequillo de color amarillento que se alarga en forma de lesiones orientadas en líneas. La superficie foliar se rompe y aparecen pústulas de color naranja. Las hojas amarillean desde arriba a bajo. Todo el césped toma color amarillento.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

2-3 días encapotados, temperaturas de 21°C y elevada humedad ambiental seguidas de tiempo soleado y temperaturas de 27°C al mediodía. Los ataques más fuertes aparecen a finales de verano y principios de otoño. La enfermedad es más severa en condiciones de deficiencia de nitrógeno.

Control:

PROPICONAZOL y TRIADIMEFÓN.



SLIME MOLDS

Patógeno:

Physarium cinereum y *Mucilago spongiosa*

Especies afectadas:

Todas las cespitosas cultivadas.

Síntomas:

Primeramente, la superficie de las plantas afectadas se ve cubierta por cuerpos alargados de aspecto blanco cremoso. Posteriormente cambian a cuerpos pequeños de color ceniza. Las hojas amarillean si no se eliminan estos cuerpos. El area afectada varía de unos pocos centímetros a varios metros.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Períodos de lluvias prolongadas.

Control:

Eliminar los cuerpos fructíferos por medios mecánicos. Segar, pasar el cepillo,... Los tratamientos fungicidas no tienen un efecto garantizado.



SPRING DEAD SPOT

Patógenos:

Leptosphaeria korrae, *Ophiosphaerella herpotricha*, *Gaeumannomyces graminis* var. *graminis* (North Carolina), *Leptosphaeria narmari* (Australia)

Especies afectadas:

Cynodón

Síntomas:

Manchas muertas circulares bien definidas, entre 15 cm y 1 m de diámetro en la primavera, a veces con apariencia de "ojo de rana". Las hojas son grises, descoloridas o pajizas. Las bases de los tallos, las yemas, los rizomas y los estolones se desarrollan secándose y descomponiéndose.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Afecta al Cynodón en fase durmiente. Se muestra con menor severidad cuando el letargo es relativamente corto. La enfermedad es más severa cuando la temperatura del aire se encuentra a unos 10° C.

Control:

FENARIMOL y METIL TIOFANATO. Se deben aplicar unos 30 días antes de que la Cynodón se aletargue. Se puede esperar que la enfermedad se reduzca de un 30 a un 60% con una sola aplicación. El sulfato de amonio o cloruro de amonio usado como una fuente de nitrógeno más KCl ayudarán a que la enfermedad remita con el tiempo. Se debe evitar usar nitrógeno después de mediados de agosto.



TAKE ALL PATCH

Patógeno:

Gaeumannomyces graminis var. *avenae*

Especies afectadas:

Agrostis stolonífera.

Síntomas:

Primeramente aparecen manchas de color bronce a amarronado de unos cuantos centímetros de diámetro. Las hojas de las especies afectadas toman un color bronce a rojo amarronado ligero. Eventualmente el color es amarronado. Las manchas aumentan de tamaño hasta alcanzar 60-90 cms de diámetro con el aspecto de "ojo de rana". La raíz se pudre y las plantas afectadas se arrancan fácilmente.

Condiciones que favorecen la enfermedad:

Tiempo húmedo y fresco siendo los ataques más virulentos en períodos de lluvias prolongadas. La enfermedad suele aparecer en pendientes de drenaje o en áreas bajas donde la humedad del terreno es alta. Las áreas afectadas en tiempo húmedo, se ven afectadas de forma creciente con tiempo seco y cálido. La enfermedad es más severa en terrenos alcalinos y en suelos de textura ligera, pobres en materia orgánica y fósforo. Suelos estériles, tratados con bromuro de metilo o procedentes de zonas de bosque, son muy susceptibles.

Control:

Acidificación del terreno con sulfato amónico o cloruro amónico. Tratamientos con TRIADIMEFÓN, FENARIMOL y PROPICONAZOL. Evitar aplicar carbonatos. Regar de forma frecuente y ligera cuando aparecen los primeros síntomas.



Potencial de diversos fungicidas para desarrollar resistencias

Metalaxyl	Muy alto
Inhibidores de los esteroides Triadimefón Propiconazol Fenarimol Myclobutanil Cyproconazol	Alto
Propamocarb	Alto
Fosetyl-AI	Bajo
Benzimidazoles	Muy Alto
Iprodione	Moderado
Vinclozolina	Moderado
Cloroneb	Moderado
Mancozeb	Bajo
Clortalonil	Bajo

Casos documentados de resistencia provocadas por el uso de fungicidas

Patógeno	Enfermedad	Fungicida
Sclerotinia homeocarpa	Dollar spot	Anilazina Iprodione Benzimidazoles Triadimefón Propiconazol Fenarimol
Microdochium nivale	Fusarium patch	Benomilo
Erysiphe graminis	Powdery mildew	Benomilo
Pythium aphanidermatum	Pythium blight	Metalaxyl

Grupos importantes de fungicidas

A.- Hidrocarburos aromáticos

Cloroneb, Etazol, Quintoceno. Afectan la síntesis de DNA y bloquean la actividad de ciertas enzimas reparadores. Cloroneb y etazol previenen de la formación de la membrana de la célula. Quintoceno restringe la formación de Quitina.

B. Benzimidazoles

Benomilo, Metil tiofanato. Inhibe la síntesis de DNA e interfiere la división del núcleo.

C. Carbamatos

Ziram, Maneb, Mancozeb, Propamocarb. Ziram interfiere la respiración de la célula. Zineb, Maneb y Mancozeb inhiben la actividad enzimática del

hongo. Propamocarb altera la composición de los ácidos grasos de la célula.

D. Carboximidas

Flutolanil, Oxycarboxina. Interfieren la respiración de las células del hongo.

E. Inhibidores de la Demetilación

Triadimefón, Propiconazol, Cyproconazol, Fenarimol, Myclobutanil. Inhiben la síntesis de esteroides restringiendo el desarrollo de membranas celulares.

F. Dicarboximidas

Iprodione, Vinclozolina. Interfiere la respiración celular bloqueando ciertos enzimas.

G. Nitrilos

Clortalonil. Reacciona con la glutamina interrumpiendo la regulación del metabolismo celular.

H. Fenilamidas

Metalaxil. Interfiere la síntesis ribosómica del RNA

I. Fosfonatos

Fosetyl-AI. Después de entrar en la célula se degrada como fosfonato actuando como fungicida.

J. Triazinas

Anilazina. Inhibe procesos metabólicos.

Actuación de diversas materias activas para el control de enfermedades en cespitosas

I. Fungicidas de contacto.

Cloroneb, Clortalonil, Etazol, Mancozeb, Mercuriales, Acetato fenilmercurio, Quintoceno (PCNB), Ziram.

II. Fungicidas Penetrantes

- A.- Localizados (permanecen en el área tratada)
Propamocarb, Iprodione, Vinclozolina.
- B.- Acropetales (translocados hacia arriba desde el punto de entrada)
Metil tiofanato, Metalaxil, Myclobutanil, Propiconazol, Cyproconazol, Fenarimol, Flutolanil, Triadimefón.
- C. Sistémicos (translocados en la planta arriba y abajo)
Fosetyl-AI.

III. Nematicidas: Postplantación

Etoprofos, Fenamifos.

Optimización de la aplicación de los fungicidas

Fungicida	Dilución óptima (Litros/ha de agua)
Clortalonil	450
Anilazina	450-900
Triadimefón	900
Iprodione	225-900
Propiconazol	900
Vinclozolina	450-900

- Concluimos admitiendo que el uso de fungicidas es imprescindible donde se desee un césped de alta calidad, pero el uso indiscriminado puede provocar alguna de las siguientes disfunciones:
 - Aparición de resistencias.
 - Se puede alterar el balance entre microorganismos que compiten con los productores de la enfermedad. Es la explicación por la cual algunas enfermedades son más virulentas en céspedes tratados con fungicidas.
 - Un fungicida puede controlar una enfermedad pero favorecer otras
 - Los fungicidas pueden reducir la población de microorganismos beneficiosos traduciéndose en acumulaciones de filtro.

Prácticas culturales para evitar la incidencia de las enfermedades

- Utilizar especies y variedades adaptadas al entorno de uso.
- Llevar a cabo una fertilización equilibrada sobre un terreno de textura adecuada. Evitar siegas por debajo de las alturas mínimas y retirar los restos de siega siempre que sea posible.
- Regar de forma abundante y espaciada.
- Llevar un programa de cultivo en escarificados, recebados y pinchados lo más sano posible.
- Utilizar herbicidas y reguladores de crecimiento con efectos fungicidas.

Como normas básicas para evitar resistencias no debemos superar las dosis mínimas de acción y alternar grupos de productos.

Enfermedades comunes en especies cespitosas y materias activas para su control

	Fungicidas de contacto							Fungicidas sistemicos															
	Mancozeb	Ziram	Cloroneb	Clortalonil	PCNB	Etridiazole	Anilazina	Flutolanil	Azoxystrobin	Trifloxystrobin	Metil trifanato	Propamocarb	Iprodione	Vinclozolina	Fosetyl-AI	Metaxilil	Oxadixil	Fenarimol	Cyproconazol	Myclobutanil	Propiconazol	Triadimefón	
Antracnosis				X				X	X	X								X	X		X	X	
Rizoctonia (Brown blight)							X		X									X	X				
Rizoctonia (Brown patch)	X	X	X	X	X		X	X	X	X			X	X					X	X	X	X	X
Copper spot	X			X			X			X								X	X	X			X
Curvularia blight				X						X													
Dollar spot	X	X		X			X			X			X	X			X	X	X	X	X	X	X
Fairy ring								X															
Flag smut									X	X							X	X	X			X	X
Fusarium blight	X								X	X			X					X				X	X
Fusarium patch									X	X			X	X				X	X			X	X
Gray leaf spot				X	X				X				X	X					X			X	
Leaf spot	X			X	X		X			X			X	X			X			X	X		
Melting out	X			X			X		X	X			X	X									
Necrotic ring spot									X	X	X		X				X	X	X				
Pink snow mold	X	X		X					X	X	X		X	X				X	X			X	X
Powdery mildew	X																X	X	X			X	X
Pythium blight			X			X			X			X			X	X							
Red leaf spot							X		X				X	X									
Hilo rojo	X			X				X	X		X		X	X			X	X	X			X	X
Roya	X			X			X		X								X		X			X	X
Algas	X	X	X																				
Sclerotium blight			X					X											X				
Slime mold	X																						
Southern blight			X					X											X				X
Spring dead spot									X		X						X	X				X	
Stripe smut											X						X	X	X			X	X
Summer patch									X		X						X	X	X			X	X
Take-all patch									X	X	X							X					X
Tiphula blight		X	X	X	X		X	X	X				X	X				X	X			X	X
Yellow patch	X			X	X			X					X										
Yellow tuft	X														X	X				X			

Insectos

Un número considerable de plagas de invertebrados que se alimentan de las raíces de las bases de los tallos afectan a las áreas de césped. Los efectos de su actividad son catastróficos para la salud de las áreas de césped en donde su presencia es numerosa. Las plagas más comunes en las áreas de césped son:

Nombre común	Orden
Típulas	díptero
Gusanos blancos	coleóptero
Gusanos de alambre	coleóptero
Gusanos grises	lepidóptero
Rosquilla negra	lepidóptero
Alacrán cebollero	ortóptero
Grillos	ortóptero
Hormigas	himenóptero
Avispas	himenóptero

En la tabla anexa aparece una lista de las materias activas autorizadas para el control de las plagas en los céspedes y/o las praderas.

Productos fitosanitarios para el control de plagas en céspedes y/o praderas

Materia activa	Tipo de formulación*	Plagas controladas
Bacillus thuringiensis	LA	Larvas de típula oleracea y otros dípteros.
Carbaril	LA, PM, PE	Larvas de escarabajos (gusanos blancos, gusanos de alambre, etc.), típulas (gusanos de cuero) y orugas (rosquillas).
Clorpirifos	GR, LA	Larvas de escarabajos (gusanos blancos, gusanos grises, gusanos de alambre), típulas y orugas (rosquillas).
Imidacloprid	GR, LA	Gusanos blancos.
Diazinon	GR	Hormigas.
Etoprofos	GR	Larvas de escarabajos (gusanos blancos, gusanos de alambre, etc.), larvas de típulas, orugas (rosquillas), grillotopo, nemátodos, etc.
Fenitrotion (solo o en combinación)	LE	Orugas defoliadoras, minadoras y frugívoras, aleurónidos (moscas blancas), larvas de dípteros (típulas, moscas y mosquitos) y otros insectos.
Lindano	PE	Escarabajos (coleópteros), orugas (lepidópteros), típulas y otros insectos.
Bifentrin, Betaciflutrin, Deltametrina	LE	Billbugs, larvas y adultos de gusanos blancos, gusanos grises, gusanos de alambre, Típulas.
Triclorfón	PE, PS, LE, LS	Dípteros (moscas), lepidópteros (orugas), escarabajos, hapiocampas, gusanos grises, rosquillas y otros insectos.

* GR: Gránulo, LA: Líquido autoemulsionable, LE: Líquido emulsionable, LS: Líquido soluble, solución acuosa, PE: Polvo para espolvoreo, PM: Polvo mojable, PS: Polvo soluble



Chinchas
(Blissus spp.)



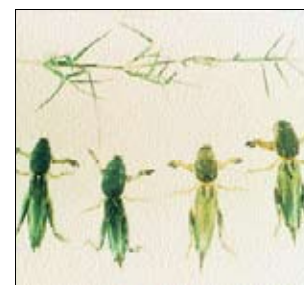
Rosquilla
(Spodoptera littoralis)



Gusanos grises
(Agrotis spp.)



Gusanos de alambre
(Agrotis lineatus)



Alacrán cebollero
(Grillotalpa grillotalpa)



Típula
(Tipula paludosa)



Gusanos blancos
(Rhizotrogus spp.)



Billbugs
(Sphenophorus spp.)



Billbugs
(Sphenophorus spp.)



Escarabajo
(Cotinus spp.)

Herbicidas más comunes, características de uso y tolerancias

HERBICIDAS¹	Características					Uso en ornamentales			Tolerancia de cada especie cespitosa a diferentes herbicidas²																						
	Pre-emergencia	Post-emergencia	No selectivo	Selectivo	Fumigantes	Leñosas	Herbáceas	No	Aplicación líquida	Aplicación granular	Paspalum notatum	Agrostis tenuis	Agrostis stolonifera	Agrostis siba	Cynodon dactylon	Poa annua	Poa pratensis	Poa trivialis	Buchloe dactyloides	Ereochloa ophiuroides	Festuca rubra spp.	Festuca ovina spp.	Festuca arundinacea	Pannisetum clandestinum	Lolium perenne	Paspalum vaginatum	Stenotaphrum secundatum	Zoysia japonica	Zoysia tenuifolia	Dichondra	
																															Materia activa
Asulam		X		X		X		X						X*														X			
Atrazina³†	X	X		X			X	X						X¶*				X¶		X								X	X		
Benefina†	X			X			X		X	X	X	X		X		X				X	X	X			X		X	X			
Benefina+oryzalina†	X			X		X	X		X	X				X				X		X	X	X					X	X			
Benefina+trifluralina†	X			X		X			X	X	X	X†		X		X				X	X	X			X		X	X			
Bensulida	X			X		X	X		X	X	X	X	X	X		X	X			X	X	X			X		X	X		X	
Bentazona†		X		X		X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X			
Bentazona+atrazina³†‡		X		X			X	X						X						X							X	X			
Bromoxinil		X		X			X	X			X	X		X		X					X	X					X	X			
Carfentrazona		X		X		X	X	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X			
Clorsulfurón		X		X			X	X		X		X†		X		X				X	X						X	X			
CMA		X		X			X	X					X	X	X*							X						X			
Corn gluten	X			X		X	X		X																						
2,4-D		X		X			X	X		X				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X		
2,4-D+clopyralid+dicamba		X		X			X	X		X	X†	X†		X		X	X	X				X	X			X		X			
2,4-D+dicamba		X		X			X	X	X						X	X	X					X	X		X						
2,4-D+diclorprop		X		X			X	X		X				X	X	X	X	X				X	X	X	X	X		X			
2,4-D+diclorprop+dicamba		X		X			X	X						X		X	X						X		X		X				
2,4-D+mecoprop (MCPP)		X		X			X	X	X					X	X	X	X					X	X		X		X	X			
2,4-D+MCPP+dicamba		X		X			X	X		X		X		X	X	X	X				X	X	X		X		X	X			
2,4-D+MCPP+diclorprop		X		X			X	X		X				X	X	X	X				X	X	X		X		X	X			
2,4-D+MCPP+MSMA+dicamba		X		X			X	X						X	X	X						X					X				
2,4-D+Triclopir		X		X			X	X					X			X							X		X		X				
Dazomet			X		X		X		X																						
D CPA	X	X		X		X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Dicamba		X		X			X	X	X	X		X*		X	X	X		X*		X	X	X		X		X		X*	X		
Diclofop‡		X		X			X	X						X																	
Diquat		X	X				X	X						X¶							X¶						X¶	X¶			
Ditiopir†	X	X		X		X	X		X	X	X		X		X		X		X	X	X†	X	X	X	X	X	X	X			
DSMA		X		X			X	X						X		X												X			

1.- Las recomendaciones anteriores no condicionan ni intentan promocionar ningún tipo de fitosanitario.

2.- Estas especies han sido ensayadas en el aspecto de su tolerancia a herbicidas. Aquellas marcadas con la letra X toleran el herbicida de referencia aplicado a las dosis recomendadas por el fabricante. Leer siempre las instrucciones para aplicaciones en situaciones especiales. Si la especie en cuestión no ha sido ensayada en la resistencia a un

herbicida, simplemente no se señala. En algunas ocasiones se especifica solamente para césped ornamental

3.- Pesticida de uso restringido.

§ Cultivadas en zonas cálidas.

* Solamente ciertas especies o variedades. Se pueden perjudicar algunas variedades. Leer las características del producto.

‡ Algunos productos, formulaciones o usos, no están registrados en

España.

† No recomendado para las siguientes situaciones: Greenes, Tees, Collares, Césped cortado muy bajo. A veces las restricciones solo conciernen a algunas especies.

¶ Utilizar solamente con el césped en fase durmiente.

‡ Usar solamente en césped durmiente o totalmente recuperado de la dormancia.

Herbidas más comunes, características de uso y tolerancias

HERBICIDAS ¹	Características					Uso en ornamentales			Tolerancia de cada especie cespitosa a diferentes herbicidas ²																				
	Pre-emergencia	Post-emergencia	No selectivo	Selectivo	Fumigantes	Leñosas	Herbáceas	No	Aplicación líquida	Aplicación granular	Paspalum notatum	Agrostis tenuis	Agrostis stolonifera	Agrostis siba	Cynodon dactylon	Poa annua	Poa pratensis	Poa trivialis	Buchloe dactyloides	Ereochloa ophiuroides	Festuca rubra spp. Festuca ovina spp.	Festuca arundinacea	Planimsetum clandestinum	Lolium perenne	Paspalum vaginatum	Stenotaphrum secundatum	Zoysia japonica	Zoysia tenuifolia	Dichondra
Bispiribac Sodio		X		X				X		X	X	X	X	X		X†		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	NO
Etofumesato	X	X		X			X	X				X†‡	X	X¶		X†					X			X		X			
Fenoxaprop		X		X		X	X	X			X†	X†			X	X					X	X		X			X		
Fluazifop-p-butil		X		X		X	X	X													X						X		
Fluoxipir		X		X		X		X			X	X	X	X		X				X	X	X		X		X	X	X	
Glifosato		X	X			X	X	X		X¶				X¶							X	X	X				X	X	
Halosulfuron		X		X		X		X		X		X		X		X				X	X	X		X		X	X		
Imazaquin†	X	X		X		X	X	X						X						X						X	X		
Isoxaben†	X			X		X		X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X	X		X		X	X	X	
MCPA		X		X			X	X						X	X	X	X			X	X	X		X		X	X		
MCPA+MCP+dicamba		X		X			X	X		X		X		X*	X	X	X			X*	X	X		X		X	X		
MCPA+MCP+diclorprop		X		X			X	X		X				X	X	X	X			X	X	X		X		X	X		
MCPA+triclorpir+dicamba†		X		X			X	X		X		X		X*		X				X		X		X			X		
Mecoprop (MCP+)		X		X			X	X			X	X	X	X		X*					X	X		X			X		
Bromuro de metilo			X		X																								
Metolacoloro	X			X		X	X	X	X	X				X						X						X	X		
Metribuzin		X		X			X	X						X†															
MSMA		X		X			X	X						X		X											X		
Rimsulfuron		X		X			X	X						X							X							X	
Napropamida	X			X		X	X	X	X	X				X						X	X	X§				X			
Oryzalina†	X			X		X	X	X	X	X				X					X	X		X§				X	X		
Oxadiazon	X			X		X	X	X	X			X†		X		X		X		X		X		X	X†	X†	X†		
Quinclorac		X		X				X			X	X*		X	X†	X		X			X*	X		X			X		
Foramsulfuron		X		X			X	X						X													X		
Pendimetalina‡	X			X		X	X	X	X	X		X†		X	X†	X		X	X	X	X		X		X	X			
Prodiamina†	X			X		X	X	X		X		X		X		X		X	X	X	X		X		X	X			
Pronamida ³	X	X		X		X		X						X															
Setoxidim‡		X		X		X	X	X												X	X							X	
Sidurón†	X			X			X	X	X				X*	X		X					X	X		X		X			
Simazina†	X	X		X		X		X						X*						X						X	X		
Trifloxysulfuron sodio		X		X			X							X													X		
Triclorpir+clopivalida		X		X			X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X		X	X		

1.- Las recomendaciones anteriores no condicionan ni intentan promocionar ningún tipo de fitosanitario.
2.- Estas especies han sido ensayadas en el aspecto de su tolerancia a herbicidas. Aquellas marcadas con la letra X toleran el herbicida de referencia aplicado a las dosis recomendadas por el fabricante. Leer siempre las instrucciones para aplicaciones en situaciones especiales.

Si la especie en cuestión no ha sido ensayada en la resistencia a un herbicida, simplemente no se señala. En algunas ocasiones se especifica solamente para césped ornamental
3.- Pesticida de uso restringido.
§ Cultivadas en zonas cálidas.
* Solamente ciertas especies o variedades. Se pueden perjudicar algunas

variedades. Leer las características del producto.
‡ Algunos productos, formulaciones o usos, no están registrados en España.
† No recomendado para las siguientes situaciones: Greenes, Tees, Collares, Césped cortado muy bajo. A veces las restricciones solo conciernen a algunas especies.
¶ Utilizar solamente con el césped en fase durmiente.

Tratamiento contra malas hierbas de hoja ancha difíciles de controlar con herbicidas convencionales ¶

	Gallium aparine	Bidens pilosa	Convolvulus anvensis	Medicago lupulina	Arctium spp.	Ranunculus	Mollugo verticillata	Hypochoeris spp.	Nepeta catania	Stellaria media	Cichorium intybus	Trifolium spp.	Xanthium spp.	Graphalium spp.	Rumex crispus	Taraxacum officinale	Portulaca oleracea	Eupatorium capillifolium	Bellis perennis	Oenothera spp.	Parietaria	Erigeron spp.	Richardia spp.	Thaspisense	Gallinsoga spp.	Geranium spp.	Aruncus dioicus	Physalis spp.
Control pre-emergencia	Atrazina								X			X	X				X									X	X	
	Benefina+oryzalina						X			X							X					X†	X					
	Benefina+trifluralina																X											
	Bensulida																	X										
	Ditiopir									X								X										
	Etofumesato								X		X						X							X				X**
	Imazaquin				X		X			X	X		X†	X†		X†		X			X						X	
	Isoxaben			X	X			X		X	X		X	X	X†	X	X**											
	Oryzalina							X		X							X										X	
	Oxadiazón							X	X														X			X**	X	
	Pendimetalina							X			X			X			X					X			X			
Prodiamina							X		X							X							X		X			
Simazina							X		X		X					X							X					
Control post-emergencia	Atrazina		X							X			X				X						X					
	Bentazona		X										X				X						X					
	Bentazona+atrazina		X	X†									X	X			X			X**						X		
	Bromoxinil												X													X		
	Clorsulfurón	X**					X				X	X		X**	X	X									X			
	Carfentrazona				X		X			X	X	X				X	X											
	2,4-D+clopyralid+dicamba		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X					X		X
	2,4-D+dicamba	X		X	X	X	X**			X	X	X			X	X	X	X	X	X**		X	X	X		X		X
	2,4-D+diclorprop			X**	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X		X**	X**	X	X	X	X	X		X
	2,4-D+diclorprop+dicamba	X		X	X	X				X	X	X	X		X	X	X							X				
	2,4-D+mecoprop (MCP)				X					X	X	X				X	X	X			X		X	X**	X		X	
	2,4-D+MCP+dicamba	X			X	X				X	X	X				X	X	X					X				X	
	2,4-D+MCP+diclorprop	X			X	X				X	X	X				X	X	X			X							
	2,4-D+MCP+MSMA+dicamba	X			X	X				X	X	X				X	X	X										
	2,4-D+Triclopir			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X											
	Fluoxipir	X		X	X					X	X	X				X												
	Dicamba	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X**	X	X	X	X	X	X							
	DSMA										X																	
	Etofumesato										X		X										X	X			X	
	Imazaquin				X		X				X		X	X†		X†					X							
	MCPA		X	X	X	X	X	X			X		X	X		X	X	X										
	MCPA+MCP+dicamba	X		X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X							X	
	MCPA+MCP+diclorprop		X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X						X		X
	MCPA+triclopir+dicamba			X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X				X				
	MCP			X	X**		X				X		X		X	X	X					X		X		X		X
Metribuzina	X					X	X			X		X											X	X				
MSMA										X							X											
Pronamida										X																X		
Quinlorac			X	X								X			X				X									
Rimsulfuron							X			X									X		X							
Trifloxysulfuron sodio							X†					X†				X†												
Triclopir+clopiralida				X	X			X		X	X	X		X	X				X**									

¶ Esta tabla no incluye herbicidas no selectivos o fumigantes.

** Puede requerir una segunda aplicación o una dosis más alta, dependiendo del producto.

† Solamente para control parcial.

Tratamiento contra malas hierbas de hoja ancha difíciles de controlar con herbicidas convencionales ¶

	Glechoma hederacea	Senecio vulgaris	Cardamine spp.	Hieracium spp.	Prunella vulgaris	Lamium amplexicaule	Cardaria draba	Datura stramonium	Scleranthus annuus	Polygonum spp.	Kochia scoparia	Pueraria lobata	Polygonum persicaria	Chenopodium album	Soliva pterosperma	Lespedeza spp.	Malva spp.	Ipomoea spp.	Brassica spp.	Urtica spp.	Solanum spp.	Alchemilla arvensis	Thlaspi arvense	Hydrocotyle spp.	Lepidium spp.	Amaranthus spp.	Matricaria spp.	Plantago spp.	
Control pre-emergencia	Atrazina					X	X			X				X				X	X		X					X			
	Benefina+oryzalina	X†				X				X							X†	X†	X†		X†								
	Benefina+trifluralina																												
	Bensulida					X								X												X			
	Ditiopir		X			X										X						X					X		
	Etofumesato																									X			
	Imazaquin		X			X			X						X							X							
	Isoxaben	X**	X			X	X			X	X		X	X			X†	X	X	X	X			X		X	X	X	
	Oryzalina	X†	X			X				X			X	X			X†	X†	X†		X†					X			
	Oxadiazón													X						X						X			
	Pendimetalina					X				X	X			X	X											X			
	Prodiamina					X				X	X			X												X			
	Simazina	X				X			X					X	X			X			X	X						X	
Control post-emergencia	Atrazina						X						X	X			X†	X								X			
	Bentazona						X						X	X			X†	X								X			
	Bentazona+atrazina						X						X	X			X	X								X			
	Bromoxinil	X					X	X	X	X	X		X	X			X	X		X		X		X	X	X	X		
	Clorsulfurón	X				X			X**					X			X	X								X	X	X	
	Carfentrazona	X				X					X		X				X									X		X	
	2,4-D+clopyralid+dicamba	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	2,4-D+dicamba	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X**	X	X	X	X	X				X	X**	X	X	X	X	
	2,4-D+dichlorprop	X		X	X	X	X	X	X	X	X**	X					X	X	X				X	X	X**	X	X	X	
	2,4-D+dichlorprop+dicamba	X		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X				X	X	X	X	X	
	2,4-D+mecoprop (MCP)	X		X	X				X					X			X	X					X		X	X	X		
	2,4-D+MCP+dicamba	X		X	X	X			X				X		X	X	X	X						X	X	X	X		
	2,4-D+MCP+dichlorprop	X			X	X			X	X			X				X	X					X	X	X	X	X		
	2,4-D+MCP+MSMA+dicamba	X			X	X			X				X				X	X						X	X	X	X		
	2,4-D+Triclopir	X**				X		X	X					X		X	X		X			X						X	
	Fluoxipir	X				X				X																		X	
	Dicamba	X**		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	DSMA																												
	Etofumesato																												
	Imazaquin		X			X		X							X							X		X†					
	MCPA					X	X	X	X	X	X		X	X			X	X	X	X			X		X	X	X	X	
	MCPA+MCP+dicamba	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	
	MCPA+MCP+dichlorprop	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
	MCPA+triclopir+dicamba	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X	X	
	MCP	X				X**			X**				X				X**							X		X		X	
	Metribuzina					X				X									X			X							
	MSMA																												
	Pronamida																		X										
	Quinclorac													X			X						X			X			
	Rimsulfuron					X																					X		
	Trifloxysulfuron sodio					X†																							
	Triclopir+clopiralida	X		X		X				X				X	X	X+								X				X	

¶ Esta tabla no incluye herbicidas no selectivos o fumigantes.

** Puede requerir una segunda aplicación o una dosis más alta, dependiendo del producto.

† Solamente para control parcial.

Diodia teres	Tribulus terrestris	Portulaca oleracea	Ambrosia spp.	Barbarea spp.	Capsella bursa pastoris	Sida spinosa	Polygonum spp.	Rumex acetosella	Bidens bipinnata	Veronica anvensis	Euphorbia spp.	Spurweed	Pluchea camporata	Stellaria spp.	Helianthus spp.	Cirsium spp.	Abutilon theophrasti	Hibiscus trionum	Veronica spp.	Verbena spp.	Vicia spp.	Viola spp.	Diodia spp.	Aster spp.	Polygonum convulvulus	Daucus carota	Allium vineale	Allium canadense	Euphorbia heterophylla	Striga asiatica	Achillea spp.	Oxalis stricta	
	X	X		X	X		X†				X						X†				X				X†					X†	X		
					X						X†												X								X		
		X			X					X	X																				X		
		X**	X	X	X	X	X	X		X	X**				X	X	X	X	X					X		X					X		
	X	X	X†	X	X		X†				X					X															X†	X	
	X	X		X	X		X			X	X						X						X								X	X	
		X	X		X		X		X	X	X																				X	X	
		X	X		X		X	X	X	X	X																				X	X	
		X	X†		X		X								X†	X	X	X							X								
		X	X		X	X	X			X	X**				X	X	X	X							X								
	X		X	X	X		X			X**					X							X**				X	X**	X			X		
X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X			X	X	X	
X		X	X**		X	X	X**		X	X**						X				X†	X**	X**		X		X†	X	X		X	X**	X	
		X	X		X		X		X	X	X			X	X	X	X								X	X	X			X	X	X	
		X	X		X		X		X	X	X															X	X	X			X	X	X
		X	X		X		X		X	X	X			X												X	X	X			X	X	X
		X	X		X		X		X	X	X															X	X	X			X	X	X
		X			X		X		X	X**	X	X			X							X			X**	X					X	X**	X
X	X	X	X		X		X	X	X		X			X	X	X	X	X		X			X		X	X	X**	X**			X**	X	X
																																	X
	X	X	X		X		X	X	X		X		X		X	X					X	X†	X†			X	X	X		X			
		X	X		X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X						X	X	X	X	X			X	X	X
		X	X		X		X		X	X	X			X	X	X	X	X						X	X	X	X	X			X	X	X
		X**	X		X				X**	X	X			X																	X**		
				X	X	X			X	X	X																						X
		X			X		X																										X
				X	X		X																										X
					X		X				X+			X									X+									X+	X
			X		X		X**	X		X	X				X**						X	X**			X**	X**						X**	X**

Tratamiento contra malas hierbas de hoja estrecha difíciles de controlar con herbicidas convencionales

	Poa annua	Lolium rigidum	Cyperus compressus	Paspalum notatum	Echinochloa crus-galli	Cynodon dactylon	Bromus spp.	Brachiaria platyphylla	Panicum fasciculatum	Axonopus compressus	Erechiochloa ophiuroid.	Digitaria spp.	Dactyloctenium aegyptium	Paspalum dilatatum	Panicum dichotomiflorum	Cenchrus incertus	Setaria spp.	Cyperus globulosus	Eleusine indica	Kyllinga brevifolia	Lolium multiflorum	Sorghum halepense	Echinochloa colonum	
Control pre-emergencia	Atrazina	X			X							X				X								
	Benefina	X			X							X				X			X					
	Benefina+oryzalina	X†	X		X			X	X			X	X		X	X	X		X		X	X		
	Benefina+trifluralina	X			X							X				X			X					
	Bensulida	X	X		X							X			X		X		X¶					
	Ditiopir	X			X							X	X	X			X		X					
	Etofumesato	X			X							X					X							
	Isoxaben	X¶			X¶							X¶					X¶		X**		X¶			
	Imazaquin	X¶																						
	Metolaclo	X		X								X												
	Napropamida	X										X												
	Oryzalina	X†	X		X			X	X			X	X		X	X	X		X			X	X	X
	Oxadiazón	X		X	X					X		X			X	X	X		X					
	Oxadiazón+bensulida											X							X					
	Pendimetalina	X			X			X	X			X	X		X	X	X		X				X	X
	Prodiamina	X			X			X	X			X	X		X	X	X		X**				X	X
Pronamida	X						X											X**			X	X	X	
Sidurón					X						X							X			X			
Simazina	X			X							X			X		X		X						
Control post-emergencia	Asulam										X					X		X						
	Atrazina	X														X			X					
	Bentazona			X																				
	Bispiribac Sodio	X																				X		
	Rimsulfuron	X	X		X**																	X		
	Clorsulfurón		X																					
	Trifloxysulfuron	X**	X**		X**							X**		X**										
	2,4-D+MCP+MSMA+dicamba											X		X					X					
	Diclofop												X							X				
	Diquat	X†																						
	Foramsulfuron	X	X								X								X		X			
	Ditiopir											X												
	Etofumesato	X					X¶																	
	Fenarimol	X																						
	Fenoxaprop				X	X¶			X			X			X	X	X		X			X		
	Fluazifop-p-butyl				X	X						X			X	X	X		X		X	X	X	
	Halosulfurón																				X¶			
	Imazaquin	X¶		X¶								X¶				X			X		X			
	MCPA																							
	MCPA+MCP+diclorprop																							
Metribuzina	X																		X					
MSMA				X	X		X		X	X	X		X		X	X		X						
Pronamida	X						X														X			
Quinclorac					X						X													
Setoxidim		X		X**	X	X		X			X			X	X	X		X			X	X		
Simazina	X																							

* Algunas etiquetas de prod., especifican las malas hierbas controladas mediante el nombre científico, otras utilizan el nombre común. Consultar al fabricante en caso de duda.

1 Esta tabla no incluye herbicidas no selectivos o fungicidas.

2 Ray grass italiano es sinónimo de Ray grass anual.

** Puede requerir una segunda aplicación o una dosis más alta dependiendo del producto.

Lemon grass	Eragrostis curvula	Cyperus spp.	Dactylis glomerata	Lolium perenne	Agropyrum repens	Bromus catharticus	Poa trivialis	Sorghum bicolor	Leptochloa spp.	Stenotaphrum secundatum	Festuca arundinacea	Panicum texanum	Avena fatua	Panicum miliaceum	Mulhenbergia frondosa	Panicum capillare	Pennisetum clandest.
													X			X	
													X			X	
		X¶															
				X							X						
		X†							X								
	X								X				X			X	
	X								X			X				X	X
	X					X¶			X			X				X	X
		X†															
		X**			X		X				X						X**
				X**								X**					
		X**		X**							X**			X**		X	
		X															
				X			X				X**						
									X			X			X	X	X
		X			X			X				X					
		X		X							X¶						
		X															
X	X	X															X
			X	X	X												
	X		X		X		X	X	X		X	X	X	X*	X	X	X**

† Autorizada para el control de Cyperus amarillo.

‡ Cuando es anual de invierno.

¶ Control parcial.



Agropyron repens L.



Alopecurus myosuroides Huds.



Apera spica venti L.



Arrhenaterum elatius L.



Avena fatua L.



Bromus mollis L.



Cynodon dactylon (L.) Pers.



Dactylis glomerata L.



Digitaria sanguinalis (L.) Scop.



Echinochloa crus-galli (L.) P. B.



Panicum capillare L.



Phalaris canariensis L.



Poa annua L.



Setaria glauca (L.) P. Beauv.



Sorghum halepense (L.) Pers.



Amaranthus retroflexus L.



Bellis perennis L.



Calendula arvensis L.



Capsella bursa p. (L.) Medicus



Cardaria draba (L.) Desv.



Centaurea cyanus L.



Chenopodium album L.



Chrysanthemum segetum L.



Cirsium arvense (L.) Scop.



Convolvulus arvensis L.



Cuscuta campestris Yuncker



Cyperus esculentus L.



Diplotaxis erucoides (L.) D.C.



Fumaria offinalis L.



Galinsoga parviflora Cav.



Galium aparine L.



Lamium amplexicaule L.



Matricaria chamomilla L.



Oxalis corniculata L.



Papaver rhoeas L.



Plantago lanceolata L.



Polygonum persicaria L.



Portulaca oleracea L.



Ranunculus arvensis L.



Rumex acetosella L.



Senecio vulgaris L.



Sinapis arvensis L.



Sonchus asper (L.) Hill



Stellaria media (L.) Vill.



Taraxacum officinale Weber



Thlaspi arvense L.



Trifolium repens



Veronica persica Poiret



Vicia cracca L.



Viola tricolor L.

Reguladores de crecimiento en céspedes

Materia activa	Registrado en EEUU para las siguientes especies											Usos		Absorción		Modo de acción/principal efecto	
	Cynodon dactylon	Zoysia spp.	Stenotaphrum secundatum	Poa pratensis	Festuca arundinacea	Agrostis stolonifera	Festucas finas	Lolium perenne	Pennisetum clandestinum	Paspalum notatum	Eremochloa ophiuroides	Poa annua	Registro para overseeding	Registro para greenes	Absorción radicular		Absorción foliar
Etefon				X	X	X	X									X	Suprime crecimiento e inflorescencia
Flurprimidol	X	X	X	X		X		X						X	X		Suprime crecimiento e inflorescencia
Ácido giberélico	X															X	Retiene color
Ácido giberélico + Ácido indolbutírico	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X			X	Mejora el vigor radicular
Hidrácida maleica	X			X	X		X		X				X			X	Suprime crecimiento e inflorescencia
Mefluidida	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X				X	Suprime crecimiento e inflorescencia
Mefluidida + Imazetafir + Imazapir				X	X				X		X					X	Suprime crecimiento e inflorescencia
Metil clorfloreol				X	X		X		X							X	Suprime crecimiento e inflorescencia
Paclobutrazol	X		X	X	X	X	X	X				X	X	X	X		Inhibidor del ácido giberélico
Trinexapac-etil	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X			X	Inhibidor del ácido giberélico

Cuadro orientativo de tratamientos herbicidas, fungicidas, insecticidas y reguladores de crecimiento en césped

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Herbicidas de preemergencia Contra m.h. Anuales C4 (Digitaria, Echinocloa, Setaria, Eleusine, Y m.h. De hoja ancha anuales de nascencia en primavera)*				Pendimetalina Oxadiazon	Pendimetalina	Pendimetalina						
Herbicidas de preemergencia contra Poa annua*. (* Aplicar el producto antes de la nascencia de La mala hierba con el césped establecido.		Pendimetalina Oxadiazon	Pendimetalina Oxadiazon	Pendimetalina Oxadiazon					Pendimetalina Oxadiazon	Pendimetalina Oxadiazon	Pendimetalina Oxadiazon	
Herbicidas postemergencia contra Poa annua				Bispiribac sodio	Bispiribac sodio	Bispiribac sodio			Bispiribac sodio	Bispiribac sodio		
Herbicidas de postemergencia contra malas hierbas de hoja ancha		MCPP+loxinil		2,4d+MCPA+ Dicamba Triclopyr+ Clopyralida						2,4d+MCPA+ Dicamba Triclopyr+ Clopyralida MCPP+DFP		
Herbicidas de postemergencia contra malas hierbas de hoja ancha difíciles				Picloram Fluoxipir		Picloram				Picloram Fluoxipir		
Herbicidas de postemergencia contra malas hierbas de hoja estrecha C4					Quinclorac Fenoxaprop	Fenoxaprop+ Triclopyr Quinclorac	Quinclorac Fenoxaprop	Fenoxaprop+ Triclopyr				
Fungicidas de amplio espectro preventivos y curativos												
Curativo contra Phythium					Propamocarb	Fosetyl-al	Propamocarb	Fosetyl-al				
Preventivo contra Phytium					Metalaxyl+ Mancozeb							
Preventivo y curativo contra Fusarium, Rizoctonia, Pircularia, Royas, Dollar.			Clortalonil Metil tiofanato Fenarimol	Bromuconazol	Iprodione Metil tiofanato	Fenarimol	Clortalonil Bromuconazol		Iprodione Metiltiofanato		Clortalonil Bromuconazol	
Preventivo, curativo de amplio espectro (Phythium, Fusarium, Rizoctonia, Antracnosis)			Trifloxystrobin			Azoxystrobin	Azoxystrobin	Azoxystrobin			Trifloxystrobin	
Reguladores de crecimiento			Trinexapac-etil Etefon	Trinexapac-etil Etefon	Paclobutrazol Glifosato (a dosis bajas)	Paclobutrazol			Paclobutrazol Trinexapac-etil	Paclobutrazol Etefon		
Insecticidas												
Contra gusanos de suelo			Cloropyrifos		Betaciflutrin		Cloropyrifos		Triclorfon			
Insecticidas biológicos			Bacillus thuringiensis				Bacillus thuringiensis				Bacillus thuringiensis	
Nematicidas			Etoprofos		Etoprofos		Etoprofos		Etoprofos			

Las materias activas recomendadas no condicionan ningún producto comercial concreto. **Semillas FITO S.A.** no garantiza el resultado de la aplicación que depende de muchos factores.



Barcelona | Lleida | Badajoz | Turquía | EEUU | Chile