



# Fertilización del Césped en Virginia

*J.M. Goatley Jr. profesor y especialista de Extensión en Virginia Tech en ciencias del césped, ciencias ambientales de suelos y cultivo;*

*Derik Cataldi, especialista en gestión de nutrientes urbanos en el estado,  
Departamento de Conservación y Recreación de Virginia;*

*D.R. Chalmers, agrónomo y especialista en césped del programa de Extensión;*

*J.R. Hall III, profesor emérito y agrónomo de Extensión en Virginia Tech en ciencias ambientales de suelos y cultivo;*

*R.E. Schmidt, profesor emérito, ciencias ambientales de suelos y cultivo del programa de Virginia Tech*

La fertilización del césped es esencial para la producción de césped de calidad en Virginia. Sin embargo, exceder las tasas recomendadas de aplicación de fertilizante o una frecuencia de aplicación incorrecta puede afectar negativamente la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. Un programa de fertilización del césped bien planeado y que respete el medio ambiente tomará en consideración los siguientes factores:

- Tipo de suelo.
- Fertilidad inherente del suelo.
- Características de la fuente de nutrientes.
- Calidad o rendimiento deseado del césped.
- Tasa de aplicación de nutrientes.
- Frecuencia de aplicación.
- Temporada de aplicación.
- Método de aplicación.

El objetivo de esta publicación es ayudar a los virginianos a fertilizar eficazmente el césped respetando el medio ambiente.

## Cómo escoger un fertilizante

Los fertilizantes se usan para mejorar o mantener la calidad del césped. El valor de un fertilizante depende de la cantidad total de nutrientes y la fuente de nitrógeno en el fertilizante. Los términos con los que debe estar familiarizado antes de escoger un fertilizador son: “análisis del suelo”, análisis

del fertilizante”, “proporción de fertilizante” y “disponibilidad de nitrógeno”.

## El análisis del suelo

Los análisis del suelo que se hacen cada tres o cuatro años suministran información importante acerca de la fertilidad del suelo de su césped. Los resultados indicarán las cantidades de fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), y magnesio (Mg) que su suelo puede aportar al césped. También indicarán la acidez (pH) de su suelo y si necesita cal. La publicación en inglés #430-540 “Soil Testing for the Lawn and Landscape” (Análisis de suelo para el césped y jardín) de Extensión Cooperativa de Virginia (<http://pubs.ext.vt.edu/430/430-540/430-540.html>), suministra instrucciones detalladas sobre cómo tomar una muestra de suelo e interpretar los resultados. Un reporte del análisis de suelo indicará las cantidades específicas de cal, fósforo y potasio que su suelo necesita para suministrar la nutrición adecuada al césped, y podría indicar que no necesita aplicar algunos nutrientes.

Generalmente, un análisis de suelo con un nivel al menos “mediano” de fósforo y potasio es aconsejable para el césped existente. El nitrógeno (N) que requiere el césped no se puede evaluar de forma fiable con un análisis de suelo. Por consiguiente, el reporte del análisis de suelo no incluirá una prueba del nivel de nitrógeno, pero incluirá una recomendación de nitrógeno para el tipo de césped que en cuestión. Las aplicaciones de nitrógeno en céspedes en Virginia se hacen mejor siguiendo los programas en esta publicación (Programas 1 [tabla 2] y 2 [tabla 3] que se desarrollaron basados en el césped, su período

de crecimiento óptimo (temporada cálida o fría), requisitos de fertilidad de nitrógeno previstos para ese césped en un entorno estándar de césped para jardín, y la solubilidad del nitrógeno en agua (liberación lenta o rápida para la planta) del fertilizante.

Su oficina local de Extensión Cooperativa de Virginia puede ayudar con el material y formularios de datos necesarios para enviar una muestra al Laboratorio de Análisis de Suelos de Virginia Tech para su análisis. La mayoría de las oficinas de Extensión Cooperativa de Virginia (VCE) incluso prestan barrenas para muestreo de suelo para tomar una muestra más representativa del suelo. La información acerca del tipo de su suelo también está disponible en la mayoría de condados. Una lista de las oficinas de VCE y la información para contactarlas está disponible en [www.ext.vt.edu/offices/index.html](http://www.ext.vt.edu/offices/index.html).

### **Análisis de fertilizantes**

Los fertilizantes a menudo se describen usando tres números, tales como 12-4-8 o 46-0-0. Estos tres números indican respectivamente el porcentaje en peso de nitrógeno, fosfato ( $P_2O_5$ ), y potasa ( $K_2O$ ) en el fertilizante y se requiere que estén listados en cada bolsa o envase de fertilizante. Por ejemplo, un fertilizante 12-4-8 contendrá 12% de nitrógeno, 4% de fosfato y 8% de potasa, basándose en el peso. Estos fertilizantes tradicionalmente han sido llamados “fertilizantes completos” porque contienen nitrógeno, fósforo y potasio, pero ahora, a menudo, se les llama “fertilizantes de arranque” porque es común que los fertilizantes completos se usen cuando se planta el césped. Si el análisis de suelo indica niveles altos de disponibilidad de P y K, entonces es necesario aplicar fertilizantes que suministren solo nitrógeno (conocidos como “fertilizantes para el mantenimiento del césped”). Los fertilizantes de alto análisis son más concentrados y por lo tanto requieren menos fertilizante por aplicación (ver la Tabla 1).

Si el análisis de suelo indica que es necesario más fósforo o potasio, debe aplicarse con un fertilizante completo o en aplicaciones separadas de fosfato o potasio en fertilizantes específicos. Los fertilizantes que se utilizan normalmente para corregir las deficiencias severas de fósforo o potasio son 0-20-20, 0-28-0, 0-0-50 o 0-0-60. Nunca aplique más de 3 libras de 0-0-50 o 0-0-60 por 1.000 pies cuadrados a un pasto asentado en clima cálido sin regarlo para evitar una quema foliar.

### **Proporción de fertilizante**

Si se requiere fósforo o potasio, es probable que los resultados del análisis de suelo recomienden un fertilizante con una cierta proporción de nitrógeno:fosfato:potasa ( $N:P_2O_5:K_2O$ ) para cubrir las necesidades de un nutriente específico para el pasto. No siempre es posible hallar la proporción exacta de fertilizante sugerido por el análisis de suelo, pero esfuércese en hallar algo lo más cerca posible a la proporción dada en la prueba del análisis de suelo.

Si el análisis del fertilizante es 16-4-8, la proporción del fertilizante es 4-1-2; asimismo un análisis 14-7-14 tendrá una proporción 2-1-2. Generalmente, el césped establecido requiere mucho más nitrógeno que fósforo y potasio, y es normal que las únicas fuentes de N se usen para el mantenimiento de la fertilización. Los fertilizantes para el mantenimiento del pasto varían en el contenido de nitrógeno y pueden contener una porción de nitrógeno insoluble en agua o nitrógeno de liberación lenta.

### **Disponibilidad de nitrógeno**

La fuente de nitrógeno en fertilizantes influye en la disponibilidad de nitrógeno y en la respuesta del césped. Hay dos categorías de fuentes de nitrógeno: de liberación rápida y de liberación más lenta. Los materiales de liberación rápida son solubles en agua, la planta los puede usar fácilmente, son susceptibles a la lixiviación, y tienen un periodo de respuesta relativamente corto. Las fuentes de liberación rápida incluyen urea, sulfato de amonio y nitrato de calcio. Los Parámetros y Normas de la Gestión de Nutrientes del Departamento de Conservación y Recreación de Virginia (revisados en el 2014) permiten no más de 0.7 libra de nitrógeno disponible por cultivo mensual activo para pastos de clima frío, y un total de nitrógeno estacional hasta de 3.5 libras de nitrógeno por 1.000 pies cuadrados para céspedes de clima frío y 4 libras de nitrógeno para determinados céspedes de clima cálido. (Tenga en cuenta que no todos los céspedes o todos los casos requieren de este nivel de nitrógeno anual). Las fuentes de nitrógeno de liberación lenta liberan su nitrógeno durante largos periodos de tiempo y se aplican con menor frecuencia y, en cierto modo, en mayores proporciones que las fuentes de nitrógeno de disponibilidad rápida. Los Parámetros y Normas de la Gestión de Nutrientes definen una fuente de nitrógeno de disponibilidad lenta como una que contenga  $\geq 15\%$  de nitrógeno de liberación lenta

y permite no más de 0.9 libra de nitrógeno por 1.000 pies cuadrados para pasto de clima frío en crecimiento mensual activo o 1.0 libra de nitrógeno por 1.000 pies cuadrados para pastos de clima cálido en crecimiento mensual activo.

Las fuentes de liberación lenta son menos susceptibles a la lixiviación y se les prefiere en tipos de suelos arenosos que tienden a lixiviar. Las fuentes de liberación lenta incluyen la urea formaldehído, productos derivados de la urea formaldehído (ureas metileno), urea recubierta de azufre, urea recubierta de polímero, isobutilidendiurea, orgánicos naturales (harina de huesos, harina de pescado, sangre seca y estiércol de animales) y biosólidos clase A.

Si un fertilizante contiene una fuente de nitrógeno de liberación lenta, esta aparecerá en la etiqueta. Para fertilizantes derivados de urea formaldehído o de urea metileno, la porción de nitrógeno que es de liberación lenta aparece en la bolsa de fertilizante como nitrógeno insoluble en agua (WIN).

Por ejemplo, un fertilizador 20-10-10 con 5% de WIN contiene cinco veintavos o un cuarto (25%) de nitrógeno de tipo de liberación lenta. Si escoge un fertilizador que suministra nitrógeno de liberación lenta, debe saber cómo calcular el WIN para determinar qué programa de fertilizantes es más adecuado para su césped (ver Programa 2 [Tabla 3] y Programa 3 [Tabla 4]). Por ejemplo, suponga que la etiqueta de un fertilizante brinda la siguiente información:

### Análisis garantizado

Nitrógeno total ..... 16%  
5.6% nitrógeno insoluble en agua

Ácido fosfórico disponible (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)..... 4%

Potasa soluble (K<sub>2</sub>O)..... 8%

Para hallar el porcentaje de nitrógeno que es insoluble en agua, use la siguiente fórmula:

$$\frac{\% \text{ de WIN}}{\% \text{ N total}} \times 100 = \% \text{ N de liberación lenta.}$$

$$\frac{5.6}{16} \times 100 = 35\%$$

de manera que el 35% del nitrógeno total es de liberación lenta, y este fertilizante cumple los parámetros para usar en el Programa 2 (tabla 3).

Si el nitrógeno insoluble en agua no se menciona en la etiqueta del fertilizante, puede suponer que es totalmente soluble en agua o nitrógeno de liberación rápida, al menos que la etiqueta del fertilizante indique que contiene urea recubierta de azufre. Los fertilizantes con urea recubierta de azufre, y recubierta de polímero sí suministran nitrógeno de liberación lenta, pero la etiqueta del fertilizante no lo menciona como nitrógeno insoluble en agua. Si el fertilizante contiene urea recubierta de azufre, incluya esa porción como nitrógeno insoluble en agua cuando vaya a determinar la cantidad de nitrógeno que es de liberación lenta.

Las afirmaciones en la bolsa de un fertilizante tales como “contiene 50% de fertilizante orgánico” no significa que el fertilizante sea 50% de liberación lenta. Un cálculo real de nitrógeno insoluble en agua usando la información en el Análisis Garantizado es el único método fiable para determinar la porción del fertilizante que es de liberación lenta.

## Épocas para la aplicación – Cuándo aplicar

El momento adecuado para las aplicaciones de nitrógeno es diferente para céspedes de clima cálido y para céspedes de clima frío debido a sus diferentes ciclos de crecimiento. El momento más apropiado (en cuanto a una respuesta conveniente de la planta y protección del medio ambiente) para fertilizar céspedes de clima frío en Virginia es desde mediados de agosto hasta principios de noviembre, teniendo en cuenta que el momento variará un poco dependiendo donde usted resida en el estado. Los céspedes de clima cálido obtienen los mejores resultados en Virginia cuando se fertilizan entre abril 1 y agosto 15, de nuevo, dando por entendido que los céspedes pueden estar en etapas muy diferentes de crecimiento al comienzo y al final en este intervalo de fechas, dependiendo donde usted resida. Como se indica en los programas de fertilización a continuación, agregar cantidades pequeñas de nitrógeno a céspedes de clima frío puede ser beneficioso para el crecimiento de raíces en la primavera, pero programas de nitrógeno muy intensos en la primavera son contraproducentes y aumentan la posibilidad de daños en el césped

por enfermedades de verano y la sequía. Asimismo, aplicaciones intensas de nitrógeno al césped bermuda a finales del verano y principios del otoño pueden hacer el césped más succulento y aumentan su susceptibilidad a daños en el invierno. Asegúrese de realizar análisis de suelo más o menos cada tres años en la mayoría de suelos naturales (suelos arcillosos de textura pesada y limosos), para saber si es necesaria o no una mayor cantidad de fósforo, potasio o cal. Tener disponible estos nutrientes en suficiente cantidad para el césped es particularmente importante para la subsistencia de los céspedes de clima frío durante el verano y para la subsistencia de los céspedes de clima cálido durante el invierno.

## Programas de fertilizantes de nitrógeno

Los programas 1 al 3 (Tablas 2 al 4) suministran información sobre cuándo aplicar nitrógeno y las proporciones recomendadas durante un período de crecimiento de 30 días:

- Programa 1 (Tabla 2) detalla las estrategias de fertilización nitrogenada que usan nitrógeno de liberación rápida.
- Programa 2 (Tabla 3) detalla el uso de fuentes de nitrógeno de liberación lenta.
- Programa 3 (Tabla 4) detalla las estrategias de fertilización nitrogenada que usan productos fertilizantes con la mayor parte de nitrógeno (>50%) proveniente de fuentes de nitrógeno de liberación lenta.

Estos programas establecen diferencias entre los requisitos de nitrógeno previstos para los céspedes (por ejemplo, las festucas finas y el pasto zoysia requieren mucho menos nitrógeno anualmente que el pasto azul de Kentucky o el pasto bermuda). Las unidades utilizadas son libras de nitrógeno efectivo por 1.000 pies cuadrados de área de césped. Consulte la Tabla 1 para determinar la cantidad requerida de varios fertilizantes para aplicar la proporción de nitrógeno recomendada por 1.000 pies cuadrados.

## Factores que afectan la gestión de nutrientes

Después de utilizar sus cálculos de nitrógeno insoluble

en agua para escoger el programa adecuado de fertilización para su césped, usted debe determinar la cantidad y frecuencia de fertilización que es adecuada en su caso. En esto influirán la fuente de nitrógeno, tipo de suelo, tipo y etapa del césped, duración de la temporada de crecimiento, tránsito, sombra, calidad deseada, si los recortes son reciclables y micronutrientes.

Hay factores de lugar y de aplicación que también deben tomarse en cuenta en todas las aplicaciones de fertilizantes. Por ejemplo, ¿qué tan cerca está el suministro de agua más cercano? ¿Está dispuesto a limpiar o barrer hacia el césped cualquier fertilizante que vaya a parar a su calle, a la entrada de su casa, o en la acera? Siempre tenga en cuenta el medioambiente cuando aplique fertilizantes, especialmente cualquiera que contenga nitrógeno o fósforo. Antes de hacer un tratamiento, evalúe el estado de su césped basándose en los siguientes factores y la manera en que cada uno afecta la cantidad y frecuencia de la aplicación de nitrógeno. Luego escoja la cantidad y frecuencia de la aplicación que más se adapte a su caso.

## Fuente de nitrógeno

La ventaja principal de las fuentes de nitrógeno de liberación lenta es que se pueden aplicar en tasas altas, lo que reduce el número total de veces que el fertilizante debe aplicarse. Cuando se aplican correctamente, también reducen la posibilidad de pérdida de nitrógeno en el medioambiente minimizando el potencial de lixiviación. En general, las aplicaciones en tasas más bajas y las aplicaciones con mayor frecuencia permiten que el césped use mejor el nitrógeno aplicado, pero dependiendo de la calidad deseada, las tasas de aplicaciones más altas, una o dos veces al año, también pueden ser eficaces para mantener la calidad del césped en un entorno en el que el césped está completamente desarrollado.

## “Quemadura” por fertilizante

Si las fuentes de nitrógeno de liberación lenta se aplican correctamente, reducen las posibilidades de quema foliar que a veces ocurren con fuentes solubles tales como la urea. La quema foliar es una decoloración de color marrón que se presenta en las hojas del césped como resultado del contacto con fertilizantes solubles. Regar el césped inmediatamente después de fertilizar puede minimizar las quemaduras.

## Tipo de suelo

Por lo general, los suelos arenosos filtrarán más nitrógeno que los suelos arcillosos de textura densa o los suelos limosos. Por lo tanto, los suelos arenosos requieren a menudo de aplicaciones más frecuentes de nitrógeno cuando se usan fuentes de nitrógeno de liberación rápida. La lixiviación se puede reducir usando fuentes de nitrógeno de liberación lenta.

## Tipo y etapa del césped

Los céspedes recién sembrados o céspedes a los que les falta una densidad o cobertura satisfactoria se beneficiarán de aplicaciones de nitrógeno programadas adecuadamente hasta que la cubierta vegetal y la densidad hayan alcanzado el nivel deseado. El pasto zoysia maduro, el pasto ciempiés y los céspedes con festucas finas requieren niveles más bajos de nitrógeno que el pasto azul de Kentucky, festuca alta, pasto inglés o perenne, o pasto bermuda. A medida que su césped madura, es muy probable que pueda usar aplicaciones con niveles inferiores de nitrógeno y continúen manteniendo el color y la calidad deseada, especialmente si vuelve a echarle los recortes de césped después de cortarlo. Piense en los recortes del césped como una forma de fertilizante de liberación lenta.

## Duración de la etapa de crecimiento

Las zonas más elevadas en el oeste de Virginia pueden tener una etapa de crecimiento que es tres meses más corta que las zonas en el sureste de Virginia. Céspedes similares cultivados en una zona con una etapa de crecimiento más largo probablemente requerirán de más nitrógeno.

## Tránsito

Cuando se prevé mucho tránsito sobre el césped o uso intenso, tasas más altas de nitrógeno programado adecuadamente pueden ser beneficiosas para generar posibilidades de recuperación.

## Sombra

Los céspedes cultivados en zonas con mucha sombra requieren solo de la mitad a dos tercios de nitrógeno que los céspedes cultivados en pleno sol. La sombra también afecta la época de aplicación de nitrógeno. Puesto que el césped en la sombra puede usar mejor el nitrógeno cuando la luz del sol llega a las hojas del césped, las aplicaciones de fertilizantes

se deben programar después de que la mayoría de las hojas se hayan caído de los árboles en el otoño. Las aplicaciones hechas en octubre y noviembre generalmente son más eficaces. En zonas con mucha sombra con festucas finas, puede ser beneficioso reducir la tasa de fertilización aun más o suprimir las aplicaciones hasta que haya terminado la recogida de hojas en el otoño.

## Calidad deseada

La calidad del césped es una medida de densidad, color, uniformidad (libre de malezas y de otros tipos de pasto), suavidad, hábito de crecimiento y textura. Si desea césped de calidad de alto nivel, debe comprometerse a escoger especies adecuadas de césped y selección de variedades, cortar el césped con frecuencia, y tasas ligeramente más elevadas de nitrógeno y aumentar la frecuencia de la aplicación. Además, el riego, la aeración, y la aplicación de pesticidas en ocasiones pueden mejorar la calidad. Una de las maneras más sencillas de mejorar la calidad del césped en general, especialmente los céspedes de clima frío, es aumentar la altura del corte antes de que llegue el estrés del verano. Dejar las hojas altas le brinda sombra a las malezas; enfría la temperatura del suelo, lo que produce menos evaporación de la humedad del suelo; y promueve un sistema de raíces más profundo y más extenso.

## Recortes reciclados

Como se menciona anteriormente, cantidades considerables de nutrientes se reincorporan al césped cuando los recortes se echan nuevamente en el césped. Investigaciones han revelado que hasta un tercio de los requerimientos de nitrógeno para la temporada pueden obtenerse al echar nuevamente los recortes al césped; esta es una razón importante para que los totales de nitrógeno por temporada de los programas de fertilización puedan reducirse en céspedes maduros. Reciclar recortes de césped aporta muy poco a la paja (una capa principalmente compuesta de tallos descompuestos entre el suelo y la superficie del césped), suministra nutrientes y materia orgánica, y es un método ecológico de desechar los recortes. La materia orgánica de los recortes mejora la estructura del suelo y sus propiedades químicas y físicas. Si debe recoger los recortes, asegúrese de abonarlo y echar ese abono nuevamente al césped. En el sitio donde recolecta los recortes regularmente notará la necesidad de tasas más altas de nitrógeno y potasio en particular.

## Micronutrientes

Sin duda el mayor esfuerzo se encuentra en detallar programas de fertilización para todos los macronutrientes –nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre –elementos requeridos en grandes cantidades por la planta. Sin embargo, los micronutrientes –hierro, manganeso, cobre, zinc, boro, etc.– son igualmente importantes para el crecimiento y desarrollo de la planta. Solamente se requieren en muy pequeñas cantidades y, como regla general, no se requieren en la mayoría de los céspedes cuando el suelo es de textura densa y el pH es adecuado. Es posible que se presenten deficiencias de micronutrientes en suelos arenosos, así que realice análisis de suelo más frecuentemente si este es el caso de su césped; sin embargo, esta situación no es común para la mayoría de céspedes en Virginia.

El micronutriente que más se usa en el manejo del césped de jardín es el hierro (Fe). Las aplicaciones de pulverizaciones foliares de hierro en césped de alta calidad de clima frío durante las estaciones de otoño, invierno y verano mejorarán el color, vigor y crecimiento de la raíz sin provocar crecimiento de brotes excesivos. Es posible que se presenten efectos de oscurecimiento similares en céspedes de clima cálido en crecimiento activo, especialmente en el pasto ciempiés. Tres a cuatro aplicaciones foliares de las tasas que aparecen en la etiqueta de productos de sulfato de hierro o quelato de hierro durante el otoño e invierno en céspedes de clima frío, y otras tres o cuatro aplicaciones en la misma tasa durante el verano proporcionarán resultados óptimos. La aplicación de hierro en las temporadas más frías del invierno, cuando el césped de clima frío tenga color marrón, puede cambiar su aspecto a un color verde grisáceo.

## Equipo y métodos para la aplicación de fertilizantes

El fertilizante de nitrógeno “reverdecerá” el césped; por lo tanto, es importante aplicar uniformemente los fertilizantes que contienen nitrógeno. Esto eliminará las manchas causadas por los diferentes tonos verdes en el césped. Las aplicaciones apropiadas de fertilizantes de nitrógeno manualmente son difíciles – incluso para un profesional capacitado– de manera que se deben usar esparcidores de goteo o gota, rotatorios o giratorios. Cuando use esparcidores de goteo, asegúrese de echar fertilizante sobre las huellas de las ruedas puesto que todo el fertilizante está distribuido

entre las ruedas. Los esparcidores de goteo no son tan fáciles de maniobrar alrededor de árboles y arbustos como lo son los esparcidores rotatorios.

Los esparcidores rotatorios generalmente proporcionan una mejor distribución cuando se dan curvas cerradas porque tienden a cubrir hileras más amplias y distribuyen el fertilizante en los bordes extremos de las hileras.

Hasta que tenga experiencia con un esparcidor, es recomendable aplicar la mitad del fertilizante en una dirección y la otra mitad en sentido perpendicular con el fin de minimizar las manchas. Evite aplicar cualquier fertilizante en áreas no cubiertas de césped (entradas a garajes o cocheras, senderos o suelo sin vegetación) porque tiende a escurrirse hacia el alcantarillado donde puede entrar a las vías fluviales y contaminar los estuarios.

## ¿Cuánto fertilizante aplicar por 1.000 pies cuadrados?

Después de que haya calculado el nitrógeno insoluble en agua y seleccionado un programa de fertilización, use la Tabla 1 para hallar la cantidad correcta de fertilizante para usar en su césped. Las recomendaciones de nitrógeno se hacen en libras de nitrógeno por 1.000 pies cuadrados. Se puede usar cualquier análisis de fertilizantes, pero normalmente hay pocos motivos para aplicar fertilizantes completos que contienen también fósforo y potasio, al menos que esté indicado en el resultado del análisis de suelo. Las aplicaciones suplementarias de potasio no presentan los mismos riesgos para el medioambiente como el fósforo en cuanto a la protección de la calidad del agua, de manera que es probable que encuentre muchos fertilizantes para el mantenimiento normal del césped en cadenas de tiendas minoristas con análisis como 29-0-7. Los fertilizantes para el mantenimiento del césped actualmente no tienen fosfato, y si el análisis de suelo indica que no requiere fósforo, estos son los tipos de fertilizantes que debe seleccionar.

Si el fertilizante en particular que está usando no se menciona en la tabla, use la siguiente fórmula para determinar la cantidad exacta de fertilizante para aplicar en un área de 1.000 pies cuadrados de césped:

$$\frac{\text{lb de N requerida por } 1.000 \text{ ft}^2}{\% \text{ de N en el fertilizante}} \times 100 = \frac{\text{lb de fertilizante requerido por } 1.000 \text{ ft}^2}{100}$$

Por ejemplo, si quiere aplicar 1.0 libra de nitrógeno por 1.000 pies cuadrados usando un fertilizante 28-0-4,

$$(1.0 \div 28) \times 100 = 3.6 \text{ lb de 28-0-4 requerido por } 1.000 \text{ ft}^2$$

Aplicar estos principios básicos en la selección y aplicación de fertilizantes contribuirá a disfrutar de un césped sano y atractivo y también ayudará a proteger la calidad del agua.

**Tabla 1. Cantidades requeridas de varios tipos de fertilizantes para aplicar niveles específicos de fertilizante de nitrógeno (N) por 1.000 pies cuadrados.**

Análisis del fertilizante	Libras de nitrógeno requeridas por 1.000 pies cuadrados				
	0.5	0.7	0.9*	1.0*	1.5**
6-2-0	8.3	11.7	15.0	16.6	25.0
10-10-10	5.0	7.0	9.0	10.0	15.0
16-4-8	3.1	4.4	5.6	6.2	9.3
24-25-4	2.1	2.9	3.8	4.2	6.3
28-0-4	1.8	2.5	3.2	3.6	5.4
32-0-10	1.6	2.2	2.8	3.2	4.8
20-0-0	2.5	3.5	4.5	5.0	7.5
38-0-0	1.3	1.8	2.4	2.6	3.9
45-0-0	1.1	1.6	2.0	2.2	3.3

\*Este nivel se recomienda únicamente para fuentes de N que contengan entre 15 y 49% de liberación lenta o N insoluble en agua en el análisis garantizado.

\*\*Este nivel se recomienda únicamente para fuentes de N que contengan  $\geq 50\%$  de liberación lenta o N insoluble en agua en el análisis garantizado.

**Tabla 2. Programa 1: total de nitrógeno mensual y de temporada recomendado para céspedes primarios en Virginia cuando se usan primordialmente fuentes de nitrógeno (N) soluble en agua (<15% de liberación lenta).**

Mes para la aplicación	Libras de N por 1.000 ft <sup>2</sup> por mes de crecimiento activo para aplicar a festucas altas, pasto inglés o perenne, o pasto azul de Kentucky.	Libras de N por 1.000 ft <sup>2</sup> por mes de crecimiento activo para aplicar a festucas de hojas finas	Libras de N por 1.000 ft <sup>2</sup> por mes de crecimiento activo para aplicar al pasto bermuda o pasto San Agustín	Libras de N por 1.000 ft <sup>2</sup> por mes de crecimiento activo para aplicar al pasto zoysia o pasto ciempiés
Sept.	0.7	0.7	0.5 <sup>y</sup> a 0.7 a lo largo del período	
Oct.	0.7			
Nov.	0.5 <sup>z</sup>			
Abr.	0.5 a 0.7 a lo largo del período	0.7	0.5	0.7
Mayo			0.7	
Jun.	0		0.7	
Jul.	0		0.7	0.7
Agt.	0		0.5	
Total posible de N de temporada por 1.000 ft <sup>2</sup>	2.0-3.5	1.0-2.0	2.0-4.0	1.0-2.0

<sup>z</sup> Las áreas resaltadas en verde indican una programación de fertilización y niveles de N opcionales. Ajuste las tasas usadas para cubrir las necesidades específicas de un césped en particular, basado en los factores que afectan la gestión de nutrientes que están descritos en la sección "Factores que afectan la gestión de nutrientes" (ej. mayor calidad, recuperación después de tránsito, etc.).

<sup>y</sup> Investigadores de Virginia Tech no recomiendan la resiembra en invierno de todos los céspedes de clima cálido, a excepción del pasto Bermuda, debido al bajo potencial de recuperación en primavera del césped de clima cálido. Si se resiembra el pasto bermuda, se puede aplicar N adicional (resaltado en amarillo) para ayudar a la implantación y desarrollo del césped reseñado después de que el pasto bermuda entre en el letargo del invierno.

<sup>z</sup> Los totales de temporada no se proponen necesariamente como los niveles deseados, pero los límites superiores representan la cantidad máxima de N que se debe aplicar durante la temporada de crecimiento. Las tasas de N soluble en agua recomendadas en el "Programa 1" no siempre alcanzan los totales máximos de temporada. Las tasas son más bajas para fomentar el uso de fuentes de nitrógeno de liberación lenta (como se observa en el "Programa 2"), las cuales, cuando se les aplica apropiadamente, pueden ayudar a proteger la pérdida de nitrógeno en el medioambiente.

**Tabla 3. Programa 2: total de nitrógeno mensual y de temporada recomendado para céspedes primarios en Virginia cuando se usan fuentes de nitrógeno (N) entre 15 a 49% de liberación lenta o N soluble en agua de acuerdo al análisis garantizado del fertilizante.**

Mes para la aplicación	Libras de N por 1.000 ft <sup>2</sup> por mes de crecimiento activo para aplicar a festucas altas, pasto inglés o perenne, o pasto azul de Kentucky.	Libras de N por 1.000 ft <sup>2</sup> por mes de crecimiento activo para aplicar a festucas de hojas finas	Libras de N por 1.000 ft <sup>2</sup> por mes de crecimiento activo para aplicar al pasto bermuda o pasto San Agustín	Libras de N por 1.000 ft <sup>2</sup> por mes de crecimiento activo para aplicar al pasto zoysia o pasto ciempiés
Sept.	0.9	0.9	0.5 <sup>y</sup> a 1.0 a lo largo del período	1.0
Oct.	0.9			
Nov.	0.5 <sup>z</sup>			
Abr.	0.5 a 0.9 a lo largo del período	0.9	0.5	1.0
Mayo			1.0	
Jun.	0		1.0	1.0
Jul.	0		1.0	
Agt.	0		0.5	
Total posible de N de temporada por 1.000 ft <sup>2</sup>	2.0-3.5	1.0-2.0	2.0-4.0	1.0-2.0

<sup>z</sup> Las áreas resaltadas en verde indican una programación de fertilización y niveles de N opcionales. Ajuste las tasas usadas para cubrir las necesidades específicas de un césped en particular, basado en los factores que afectan la gestión de nutrientes que están descritos en la sección "Factores que afectan la gestión de nutrientes" (ej. mayor calidad, recuperación después de tránsito, etc.).

<sup>y</sup> Investigadores de Virginia Tech no recomiendan la resiembra en invierno de todos los céspedes de clima cálido, a excepción del pasto Bermuda, debido al bajo potencial de recuperación en primavera del césped de clima cálido. Si se resiembra el pasto bermuda, se puede aplicar N adicional (resaltado en amarillo) para ayudar a la implantación y desarrollo del césped reseñado después de que el pasto bermuda entre en el letargo del invierno.

<sup>z</sup> Los totales de temporada no se proponen necesariamente como los niveles deseados. Ajuste los respectivos niveles de aplicación de N para asegurar que los niveles de fertilización de N no superen los totales posibles de temporada.

**Tabla 4. Programa 3: total de nitrógeno mensual y de temporada recomendado para céspedes primarios en Virginia cuando se usan fuentes de nitrógeno que son  $\geq 50$  de liberación lenta o N soluble en agua, de acuerdo al análisis garantizado del fertilizante.**

Mes para la aplicación	Libras de N por 1.000 ft <sup>2</sup> por mes de crecimiento activo para aplicar a festucas altas, pasto inglés o perenne, o pasto azul de Kentucky.	Libras de N por 1.000 ft <sup>2</sup> por mes de crecimiento activo para aplicar a festucas de hojas finas	Libras de N por 1.000 ft <sup>2</sup> por mes de crecimiento activo para aplicar al pasto bermuda o al pasto San Agustín	Pounds of N per 1.000 sq ft per active growing month to apply to zoysiagrass or centipedegrass
Sept.	1.0 to 1.5	1.0	0.5 <sup>y</sup> a 1.0 a lo largo del período	1.0
Oct.	1.0 to 1.5			
Nov.	0			
Abr.	0 <sup>z</sup> a 1.0 a lo largo del período	1.0	1.0 a 1.5 a lo largo del período	1.0
Mayo				
Jun.			1.0 a 1.5 a lo largo del período	1.0
Jul.	0			
Agst.	0		1.0	
Total posible de N de temporada por 1.000 ft <sup>2</sup>	2.0-2.8	1.0-2.0	2.0-3.2	1.0-2.0

<sup>z</sup> Las áreas resaltadas en verde indican una programación de fertilización y niveles de N opcionales. Ajuste las tasas usadas para cubrir las necesidades específicas de un césped en particular, basado en los factores que afectan la gestión de nutrientes que están descritos en la sección "Factores que afectan la gestión de nutrientes" (ej. mayor calidad, recuperación después de tránsito, etc.).

<sup>y</sup> Investigadores de Virginia Tech no recomiendan la resiembra en invierno de todos los céspedes de clima cálido, a excepción del pasto Bermuda, debido al bajo potencial de recuperación en primavera del césped de clima cálido. Si se resiembra el pasto bermuda, se puede aplicar N adicional (resaltado en amarillo) para ayudar a la implantación y desarrollo del césped reseñado después de que el pasto bermuda entre en el letargo del invierno.

<sup>z</sup> Los totales de temporada no se proponen necesariamente como los niveles deseados, pero los límites superiores representan la cantidad máxima de N que se debe aplicar durante la temporada de crecimiento. Los totales de temporada en el "Programa 3" son más bajos que los del Programa 1 y 2 debido a las tasas mayores por aplicación que se recomiendan. Use los factores que afectan la gestión de nutrientes para determinar si las tasas por aplicación recomendadas con menor y mayor frecuencia satisfacen las necesidades específicas de un césped en particular.