



# ABONADO DEL VIÑEDO



Federico Ansorena Loyola

**El objeto del abonado es proporcionar a la planta una serie de minerales complementarios a los que le proporciona el suelo. No aportar suficiente abono provoca retrasos e insuficiencias en el desarrollo de la planta, pero una fertilización excesiva resulta igualmente perjudicial. El viñedo requiere un especial trato en el tema de la fertilización por tratarse de un cultivo leñoso que atraviesa fases diversas de desarrollo con necesidades propias en cada fase. En este artículo se analizan esas necesidades y se ofrecen al viticultor navarro las recomendaciones de abonado más apropiadas a cada momento y variedad, fruto de las experiencias de EVENA en la materia.**

La cepa, planta que constituye el cultivo del viñedo, entra dentro del grupo de los vegetales y como tal, es un ser vivo que requiere su alimentación. En los vegetales, se han llegado a identificar hasta 60 componentes químicos diferentes, sin embargo la vid, con 16 de ellos, en sus cantidades precisas, se desarrolla con normalidad.

Tres de esos 16 elementos, a saber: carbono, oxígeno e hidrógeno le son proporcionados por el aire y el agua, mientras que el resto se los suministra el suelo mediante el agua que los disuelve.

Dichos elementos son: el nitrógeno, fósforo y potasio, denominados macroelementos primarios; un se-

gundo grupo lo forman el calcio, magnesio y azufre o macroelementos secundarios y finalmente el hierro, manganeso, zinc, cobre, boro, molibdeno y cloro que constituyen el grupo de los microelementos.

Esta diferenciación en macroelementos y microelementos está en función de la mayor o menor cantidad que la tierra debe suministrar a la vid; en este caso, tan necesarios son ambos grupos para el buen desarrollo de la planta.

La tierra, ya sabemos que actúa bajo dos formas con relación a la planta, como sostén y como fuente o almacén que suministra los anteriores elementos. Como tal fuente contiene todos los elementos citados pe-

ro, unas veces por insuficientes u otras por su estado inasimilable por parte de la planta, el viticultor deberá proporcionárselo mediante los abonados.

Salvo en casos excepcionales, el viticultor normalmente se preocupará de proporcionar al terreno los macroelementos primarios (nitrógeno, fósforo y potasio), pues el resto en general la tierra los contiene y proporciona a la planta en cantidades suficientes, amén de que los abonos que suministran los elementos mayores suelen contener, en muchos casos, cantidades menores de los denominados secundarios y microelementos.



# FUNCION QUE DESARROLLAN EN LA PLANTA LOS DIFERENTES ELEMENTOS

Para comprender la importancia de un buen abonado hay que conocer las funciones que los distintos elementos cumplen en el desarrollo de la planta.

## EL NITROGENO

Es uno de los elementos fundamentales en la constitución de los vegetales, ya que entra en la composición de la Clorofila o materia colorante verde de las hojas, así como en las proteínas, vitaminas, etc.

La planta en general está capacitada para asimilar el nitrógeno, aparte del atmosférico, bajo las formas amoniacal y nítrica. De todos es conocida la predilección de las plantas por la absorción del nitrógeno bajo la forma nítrica. La vid, no obstante absorbe dicho elemento bajo las dos formas amoniacal y nítrica. Según algunos ensayos se ha demostrado que el nitrógeno amoniacal influye en mayor medida que el nítrico en el crecimiento de sarmientos y raíces y el nítrico induce al crecimiento de racimos por su mayor número de flores y a la concentración del mismo en las hojas. Por todo ello se le ha denominado «factor de cantidad».

La vid tiene una absorción de nitrógeno continua y prácticamente al total de sus necesidades, desde la brotación hasta el envero o «pintado de la uva» con un **máximo de exigencias en tres momentos:**

- al cuajado o cierna, de tal forma que conviene hacer constar que con frecuencia el corrimiento o el mal cuajado del fruto se debe a la falta de nitrógeno en tal momento;
- un segundo momento al reinicio del crecimiento activo después de la cierna;
- un tercero, al engrosamiento rápido del fruto.

**Ahora bien, a pesar de los efectos citados, si la planta está sujeta a un exceso de nitrógeno los efectos serán negativos dando lugar a:**

- Desarrollos excesivos.
- Deficientes cuajados con la con-

**CUADRO N.º 1. CAPACIDAD DE ABSORCION DEL POTASIO DE ALGUNOS PORTA-INJERTOS**

ALTA	MEDIA	BAJA
196 - 17 V. Riparia	161 - 49 41 - B 420 - A SO 4	99 R 3309 Rupestris de Lot

**CUADRO N.º 2. CONSUMO DE ELEMENTOS POR 1.000 KG. DE UVA SEGUN VIVANCOS**

	Nitrógeno	Fósforo	Potasio
Racimos	3,5	1,1	5
Hojas	1,8	0,5	1,8
Sarmientos	1,3	0,4	1,8
Raíces y tronco	0,4	0,1	0,4
TOTAL	7,0	2,1	9,0

siguiente pérdida de cosecha, sobre todo en variedades vigorosas y con portainjerto igualmente muy vigoroso (Garnacha sobre Rupestris) por ejemplo.

-Retraso e incompleta maduración con merma de grado.

-Bayas (granos) acuosos y blandos.

-Mayor propensión a enfermedades criptogámicas (mildiu, botrytis).

-Posibilidad de carencias inducidas (promovidas) de potasio.

**Por el contrario la deficiencia de tal elemento induce a:**

-Escaso desarrollo de la planta.

-Tonalidad verde pálida o incluso amarillenta de las hojas.

-Deficiente, a veces, cuajado del fruto.

-Caída prematura de la hoja en otoño.

## EL FOSFORO

El fósforo, como normalmente se le denomina en agricultura, es el elemento que, dentro del grupo de los macroelementos, la vid toma en menor cantidad. Esto no obstante, su función se considera fundamental pues actúa de «motor» en la función clorofílica y como vehículo en el transporte de azúcares para la síntesis

(combinación) de las proteínas proporcionadas por el nitrógeno.

Junto con éste, es considerado como factor de crecimiento de brotes y raíces. Igualmente favorece el cuajado y maduración de frutos así como el buen agostado de madera.

Aunque la línea de necesidades es casi constante en el ciclo vegetativo de la planta, tiene su mayor consumo o absorción entre la brotación y cuajado, y con una disminución de ritmo de absorción de la floración al envero.

Aunque es rara su carencia en este cultivo, su presencia se delata en las hojas por su color verde-azulado, los sarmientos son cortos, delgados y rectos, afectando también negativamente al desarrollo radicular y fecundación, desarrollo y maduración de los frutos.

Tal anomalía se da más en viñedos jóvenes que en los adultos, debido al mayor desarrollo radicular de éstos que son capaces de explorar un cubo mayor de tierra.

## EL POTASIO

Este elemento completa la terna de los denominados macroelementos primarios.

El papel que este elemento realiza en la planta es variado. Actúa de regulador de las diversas funciones fisiológicas de la cepa. Dicho elemento se encuentra principalmente; en los tejidos jóvenes, favoreciendo su crecimiento y respiración; en la función clorofílica, interviene por último en la formación y traslado de azúcares a los frutos, influyendo por lo tanto en el aumento de grados del fruto último, el vino. Igualmente interviene en la formación de los Prótidos lo que induce a un mejor aprovechamiento del Nitrógeno asimilado por la planta.

Por otra parte, tiene una acción preponderante contra la sequía debido a un mecanismo que regula los estomas (orificios en las hojas) impidiendo la pérdida de agua por transpiración. Igualmente tiende a suavizar los daños producidos por el hielo, y contrarresta la acción negativa de elementos patógenos como hongos o insectos.

El ritmo de absorción de potasa por parte de la planta es relativamente constante con incrementos en sus necesidades a partir de la floración siendo el momento más acuciante de necesidades al engrosar el fruto.

Ahora bien, el exceso de potasa asimilada por la planta puede inducir a una carencia de magnesio, elemento también fundamental en este cultivo.

Todos los aspectos positivos citados, quedan mermados ante la insuficiencia de dicho elemento. Este hecho da lugar a un menor desarrollo radicular, acortamiento de entrenudos, agostamientos prematuros, racimos más pequeños y retraso en el envero. Las hojas presentan sus bordes marrones o rojizos tornándose por los mismos. En momentos de gran carencia, dichas tonalidades invaden el interior de la hoja produciéndose su caída prematura previo necrosado o muerte, bien total o en parte. La cepa tiene aspecto de quemada, observándose esto generalmente después del envero debido al hecho de que, a partir de éste y hasta la maduración, se produce un trasvase de potasio desde las hojas y sarmientos hacia los racimos.

Estos datos son válidos para todas las variedades con la salvedad de que las tonalidades marrones o amarillas se dan en las variedades blancas y rojizas en las tintas.

Por último, a los aspectos negativos de la cosecha presente, se une la

incompleta formación de yemas que constituyen la cosecha en potencia del próximo ciclo vegetativo.

En cuanto a los porta-injertos se refiere, según Boselli, no todos tienen la misma capacidad de absorción del potasio. En el cuadro n.º 1 se citan algunos de los más utilizados en nuestros viñedos actuales.

## EL MAGNESIO Y EL HIERRO

Respecto a estos dos elementos, simplemente vamos a citar la interrelación existente entre ellos en la fisiología de la planta y sus síntomas carenciales.

En cuanto al primer punto, el magnesio es uno de los elementos fundamentales constitutivos de la clorofila o pigmento verde de la planta y el hierro. Igualmente es el elemento que sirve para la formación de la clorofila.

La carencia de magnesio se presenta, en su inicio, con una tonalidad clara en forma de cuña en los internervios de la hoja pasando posteriormente a amarillo o rojo, según sean variedades blancas o tintas respecti-





vamente; la carencia se presenta en las hojas de la base de los sarmientos y generalmente después de la floración.

En cuanto a la carencia de hierro, en general llamada clorosis férrica, se presenta con una tonalidad verde amarillenta o amarillenta en toda la hoja, según su gravedad, respetando los nervios que permanecen verdes.

Estas dos carencias pueden estar provocadas, bien por la ausencia o deficiencia de magnesio o hierro, que a su vez, son asimilables, o bien por carencias inducidas por el exceso de potasio o calcio en el terreno respectivamente.

Pasamos por alto las características de elementos tales como manganeso, boro, zinc, etc., ya que el viticultor, salvo excepciones, no tendrá que utilizarlos directamente.

### **EXTRACCIONES MEDIAS DE FERTILIZANTES**

Son varios los autores que, a través de los años, han calculado las extracciones de elementos fertilizantes que este cultivo realiza según las diferentes cosechas. Así tenemos que Gros y para cosechas comprendidas entre 40 y 120 Hls. por hectárea establece unos consumos de:

- 40 a 90 kgs. o U.F. de nitrógeno
- 25 a 40 kgs. o U.F. de fósforo
- 70 a 100 kgs. o U.F. de potasio
- 60 a 80 kgs. o U.F. de calcio
- 10 a 20 kgs. o U.F. de magnesio

Considera además que una tercera parte del nitrógeno y del fósforo, así como la mitad del potasio y una décima parte del calcio y magnesio se quedan en el mosto, yendo el resto de dichos elementos a las hojas y madera en general.

Igualmente, Domínguez Vivancos, en 1984, establece una tabla de consumos para 1.000 kgs. de uva, reflejada en el cuadro n.º 2.

De dicho cuadro se desprende que el fruto, según él, consume el 50% de los elementos reservando el otro 50% para todo el resto de la planta.

A la vista de estos datos se desprende un consejo práctico, que es el de intentar, por todos los medios, aprovechar para el cultivo el máximo de los componentes minerales y materia orgánica que contienen las hojas así como los sarmientos. Esto puede hacerse, a veces, mediante



Potasio, magnesio y hierro son elementos fundamentales para la vid. La carencia de éstos se puede observar en las fotografías superior, media e inferior respectivamente.

trituration después de la prepoda o poda. Esta operación por el contrario, no se considerará oportuna en casos de infección de hongos, en cuyo caso se aconseja su recogida y quema.

Por tanto, la costumbre de aprove-

chamiento de la hoja por parte del ganado lanar, máxime si es inmediatamente después de la vendimia, se debe desterrar ya que de esta manera no se aprovechan sus contenidos, amén de otros posibles factores negativos.

# PLAN DE FERTILIZACION

Hasta aquí y por término medio, hemos conocido las necesidades o el consumo que la vid, en su conjunto, realiza a través del año vegetativo. Hay que reconocer que el suelo o tierra, que sostiene dicho cultivo se considera incapaz de poder suministrar, por largo tiempo o años, dichas necesidades, bien por carecer en su totalidad, caso difícil o imposible, o bien por poseer en deficiencia de alguno o varios que incluso conteniendo de todos ellos, en cantidad suficiente, se encuentran bajo formas no asimilables por la planta.

Esto obliga al viticultor a intervenir en el suministro de dichos elementos bajo formas asimilables haciendo uso de los diversos abonos a su alcance.

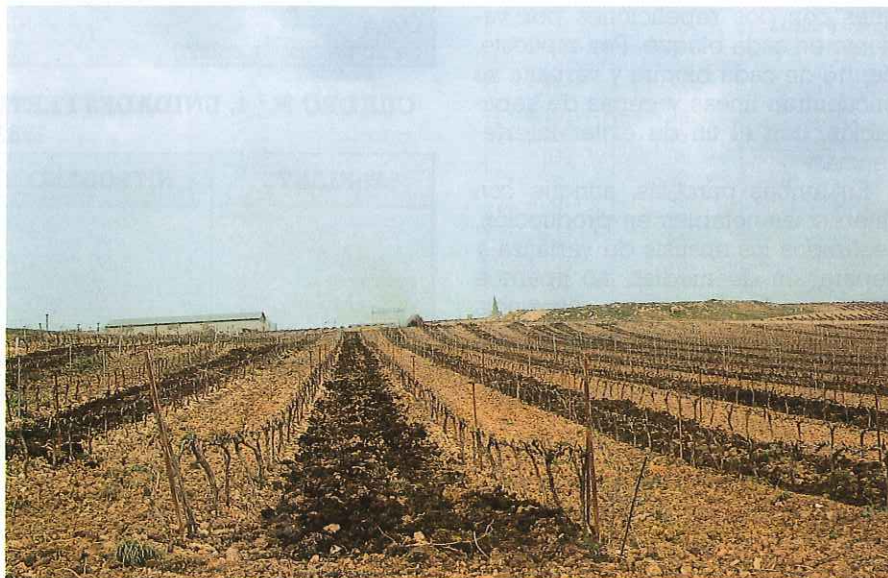
Ahora bien, como ya se cita en puntos anteriores, el viticultor, salvo casos excepcionales, solamente se preocupará de proporcionar a la planta los macroelementos primarios, pues, en general, los abonos que utilizará y debido a las materias primas, procesos de fabricación, etc. conllevan además otros elementos de los denominados secundarios y microelementos a veces y en tanta mayor proporción cuanto más baja sea la concentración de los elementos, considerados principales, contengan.

Dadas las especiales características de profundidad que alcanzan las raíces del cultivo y de la escasa movilidad que presentan tanto el fósforo como el potasio en el suelo se aconseja realizar un abonado de fondo con las características que se analizan en el siguiente apartado.

## ABONADO DE FONDO

Se realizará, con carácter general y, previo a la labor profunda u ondación, de tal forma que al realizarla los abonos utilizados puedan quedar depositados a la profundidad en la que se desarrollarán gran parte de las raíces.

Se aconseja la mezcla de fósforo y potasa junto con un estiércol bien fermentado, en este caso.



Para el abonado de fondo, previo a una labor profunda, se aconseja la mezcla de fósforo y potasa, junto con un estiércol bien fermentado.

Las dosis, en principio, serán en función de los resultados de un análisis de tierras. No obstante, en condiciones normales, se aconseja una aplicación de:

-200 a 250 unidades fertilizantes de Fósforo/Ha.

-350 a 400 unidades fertilizantes de Potasio/Ha.

Estas cantidades aplicadas a base de abonos simples, suponen una aportación de:

-1.100 a 1.380 kgs. de superfosfato de cal del 18%.

-700 a 800 kgs. de sulfato potásico del 50% (preferentemente) entre otros.

En cuanto al estiércol, dosis de 30 a 35 toneladas por hectárea pueden ser las aconsejadas.

Al estiércol, según su procedencia y cuidados en y posteriores a la fermentación, se la asignan unas riquezas medias, por tonelada, que se reflejan en el cuadro n.º 3.

## ENSAYOS CON ABONOS SIMPLES

Durante dos series de cuatro años cada una e ininterrumpidamente se ha procedido al estudio de diferentes fórmulas de equilibrio y dosis.

Dichos ensayos han tenido por finalidad el estudiar la diferente repercusión tanto en producción total como en grado de los mostos.

Los ensayos al respecto se han realizado en las localidades de Aibar y Urzante, pertenecientes a las comarcas vitícolas de Navarra, Baja Montaña y Ribera Baja respectivamente.

### Características de las parcelas de ensayo

#### 1.ª AIBAR

Parcela de secano, con textura arcillosa

Varietal vinífera ..... Garnacha  
Porta-injerto ..... Rupesris de Lot

Marco de plantación . 1,4x1,4

N.º de cepas/ha. .... ± 5.100

Forma de conducción Vaso a cuatro pulgares/cepa.

#### 2.ª URZANTE

Parcela de regadío eventual con textura franco fina

Varietal vinífera ..... Tempranillo

Porta-injerto ..... Richter 110

Marco de plantación . 2,8x1,4

N.º de cepas/ha. .... ± 2.550

Forma de conducción Espaldera en cordón a ocho pulgares/cepa.



El protocolo ensayado que se inicia el año 1982, y dura hasta 1985 se recoge en el cuadro n.º 4.

Se ensayan tres fórmulas de unidades más una cuarta sin abono.

En campo se establecen dos bloques con dos repeticiones por variante en cada bloque. Por supuesto, dentro de cada bloque y variante se encuentran líneas y cepas de separación, con el fin de evitar interferencias.

En ambas parcelas, aunque con diferencias notables en producción, realizados los análisis de varianza y separación de medias, no aparece en este período ninguna diferencia entre las diferentes dosis estudiadas A, B, C. Tampoco aparecen relaciones directas entre producción kilos/ha, y grado.

A la vista de tales resultados y durante otras cuatro campañas más, coincidiendo con los mismos bloques y repeticiones, se introducen otras variantes basando el ensayo en diferentes dosis de nitrógeno y con arreglo a las formulaciones que se recogen en el cuadro n.º 5.

En ambos períodos de ensayo, los abonos utilizados han sido:

-Sulfato amónico del 21%.

-Superfosfato de cal del 18%.

-Sulfato potásico del 50%, habiendo sido aplicados a mano e incorporados mediante labor normal del cultivador.

Se hace constar que, dentro de cada período, por parte del viticultor propietario, de Urzante, se procedió al estercolado de toda la parcela con dosificación de unos 20.000 kgs./ha. procedente del ganado vacuno.

En este segundo período igualmente, realizados los análisis de varianza y separación de medias, tampoco aparecen diferencias entre A', B', C' respecto a producción ni correlación entre producción por ha. y grado unitario.

### ABONADO DE PRODUCCION PARA EL VIÑEDO

Según datos antes expuestos, se conoce con cierta aproximación los elementos que entran en la composición de la cepa y sus gastos según las diferentes cosechas, teniendo presente las posibles pérdidas de ellos por circunstancias ajenas al cultivo, tales como pérdidas de lavado, retrogradaciones, fijaciones, etc. Los

**CUADRO N.º 3. RIQUEZAS MEDIAS DE ELEMENTOS POR TONELADA DE ESTIERCOL**

ESTIERCOL DE	NITROGENO (N)	FOSFORO (P2O5)	POTASIO (K2 O)	MAGNESIO (Mg.)
Tipo medio	5	2	4	2
Oveja	10	3	10	3
Gallinaza (muy alcalino)	15	16	10	4,5

**CUADRO N.º 4. UNIDADES FERTILIZANTES DEL ENSAYO PERIODO 1982-1985**

VARIANTE	NITROGENO	FOSFORO	POTASIO
A	30	30	30
B	30	60	90
C	30	60	120
D	00	00	00

**CUADRO N.º 5. UNIDADES FERTILIZANTES ENSAYADAS PERIODO 1986-1989**

VARIANTE	NITROGENO	FOSFORO	POTASIO
A'	50	60	90
B'	30	60	90
C'	75	60	90
D'	00	00	00

**CUADRO N.º 6. PREVISION DE UNIDADES FERTILIZANTES POR HA.**

COSECHA/Ha.	NITROGENO	FOSFORO	POTASIO
4 a 6.000 kgs.	30 a 50	40 a 60	50 a 90
6 a 8.000 kgs.	40 a 60	60 a 80	80 a 120

datos o resultados de las experiencias arriba citadas nos confirman, en parte, que es reconocida, por todos, la dificultad de respuestas momentáneas al abonado por parte de este cultivo.

Esta circunstancia se achaca, entre otras causas, al diferente comportamiento varietal tanto del porta-injerto como de la vinífera, marcos de plantación y en gran medida a la mayor o menor severidad de poda, con la que se limita o puede limitarse en parte la producción.

Punto igualmente importante y decisivo, que conviene recordar, es la mayor o menor disponibilidad de agua para la asimilación de alimentos.

Teniendo en cuenta todos estos factores se aconseja mantener unas fórmulas de equilibrio próximas al 1-2-3 ó 1-1-2 y para lo que se establece el siguiente cuadro de unidades fertilizantes por elementos y cosechas previsibles, teniendo presente que la primera fórmula de equilibrio citada responde, en mejor medida a las necesidades de los vinos de cali-

dad, siendo la 2.ª más propia de viñas en crecimiento y vinos de consumo corriente (cuadro n.º 6).

Estas unidades, podrán aplicarse mediante abonos simples o compuestos y complejos al respecto, pudiendo completar cada tres años aproximadamente con estercoladuras de 15 a 20.000 kgs. por ha, muy propio para la obtención de vinos finos.

### PRACTICA DEL ABONADO EN PRODUCCION

En este apartado, conviene estudiar el **cómo y cuándo de la operación**, pues de ellos depende, en parte, la mayor o menor eficacia de la misma.

En cuanto al **cómo** aplicar los diferentes abonos, se aconseja la utilización de máquina localizadora, con el fin de poner aquellos lo más cerca posible de las raíces. Dicha profundidad podría ser entre 20 y 30 centímetros.

El procedimiento de esparcido a



En el caso de abonar en superficie –en la foto se observa un trabajo con abonadora centrífuga– se procurará envolverlo lo antes posible con una labor de cultivador.

manta y superficie, corre el riesgo de crear una zona rica en fósforo y potasa en los primeros centímetros y una falta de ellos, en las zonas o capas más pobladas de raíces, todo ello debido al poder de retención que ejercen la mayoría de las tierras en que se ubica nuestro viñedo, por su alto contenido en arcilla y debido a la caliza, igualmente abundante en nuestra geografía vitícola. Por todo ello se producen retenciones incluso retrogradaciones que momentáneamente, y por tiempo indeterminado, hacen inasimilables dichos elementos por la planta.

Respecto del nitrógeno, aunque en su forma amoniacal también es retenido por la arcilla, en general, no se ocurre el riesgo arriba citado.

La pluviometría y en general, el agua de que dispone el suelo, juega un papel importante en este sentido de tal forma que se aconseja una mayor profundidad de localización en las comarcas secas que en las húmedas.

Aunque en nuestros viñedos todavía predominan los marcos de plantación estrechos, no obstante, también son aplicables las normas citadas por cuanto que existen máquinas al respecto localizando los abonos en el centro del marco.

En las plantaciones jóvenes y en las de calle ancha, en general, se procurará ir localizando el abono en surcos próximos a la línea de planta-

ción, 40 a 50 centímetros al principio, para ir distanciándose paulatinamente y a medida del desarrollo, para terminar colocándolo en el centro de la calle. Localizando así el abono, su contacto con el suelo es menor reduciendo así su retención.

No obstante, en el caso de abonar en superficie se procurará envolverlos lo antes posible con labor de cultivador.

En aquellas plantaciones con riego por goteo, se aconseja mantener una distancia menor ya que, al tener la planta la dotación de agua asiduamente localizada cerca de la misma, su sistema radicular tiende a adquirir menos desarrollo por lo que exploran un menor cubo de tierra.

Es cierto que, mediante el sistema de localización con rejón en profundidad, algunas raíces sufren su corte o desgarro, mas en dichos puntos se multiplican nuevamente grupos de raicillas capaces de aumentar la absorción. Aprovechando el poder retentivo de los suelos sobre dichos abonos, los posibles daños a raíces se pueden en parte, subsanar realizando los abonados en años y líneas alternas con dosis dobles de abono.

Respecto de la aplicación de los abonos orgánicos, aunque su localización es más difícil y costosa, se aconseja igualmente localizarlos mediante labor de cultivador o mediante surcos previamente abiertos y su posterior envoltura.

A pesar de que se han citado unas dosis periódicas, aquí el suelo juega un papel importante. De esta forma, a los suelos arcillosos o compactos que tienden a mineralizar más lentamente que los arenosos y sueltos en general se les puede aplicar estiércoles más hechos e incluso se pueden utilizar las dosis más altas, con un distanciamiento mayor en el tiempo, que a los últimos.

Igualmente, el mayor o menor contenido en caliza de los suelos, juega a favor de la mineralización por lo que a mayor contenido, se aconseja actuar en relación inversamente proporcional en la cantidad y en el tiempo.

**En relación al cuándo,** manteniendo la periodicidad anual o bianual, la aplicación de los abonos fosfatados y potásicos, así como los compuestos y complejos, binarios o ternarios, se realizará dentro de la parada vegetativa lo antes posible, pudiendo incluso ser acompañados, aquellos, por el nitrógeno bajo forma amoniacal, en caso de utilización de abonos simples, máxime en las tierras compactas y de escasa pluviometría.

En circunstancias especiales de carencias, e incluso como complemento del abonado de fondo, durante la vegetación, se puede hacer uso de los abonos foliares, bien solos o en mezcla con los tratamientos fitosanitarios.