

MANUAL DE ENMIENDA PARA APLICACIÓN DE ROCA FOSFÓRICA





TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE ILUSTACIONES	2
INTRODUCCIÓN	3
¿QUÉ ES EL PH DEL SUELO?	3
¿QUÉ ES LA ROCA FOSFÓRICA?	4
¿POR QUÉ UTILIZAR ROCA FOSFÓRICA?	4
MODO DE APLICACIÓN DE LA ROCA FOSFÓRICA.....	5
BENEFICIOS DE LA ROCA FOSFÓRICA	5
GRANULOMETRÍA	6
¿CUÁL ES LA ÉPOCA CORRECTA PARA APLICAR LA ROCA FOSFÓRICA?	6
FUENTES.....	8

TABLA DE ILUSTACIONES

Figura 1. Roca Fosfórica	4
Figura 2. Cultivo de café	5
Figura 3. Profundidad de las raíces de las plantas con o sin fertilización.	6
Figura 4. Composición elemental promedia de la planta.	6





ROCA FOSFÓRICA

INTRODUCCIÓN

Los suelos ácidos en el mundo se encuentran principalmente en la zona tropical. En Colombia aproximadamente el 80% de los suelos son ácidos, pertenecen a la zona húmeda y cálida, que por ser mayoritariamente húmedo y por exceso de precipitación se lavan las bases que están en el suelo como el calcio, magnesio, potasio y sodio, cuando estos elementos se lixivian los suelos pasan a tener condiciones ácidas.

La principal fuente de fósforo es la roca fosfórica, en Colombia este recurso se encuentra a lo largo de la cordillera Oriental hasta el sur del Huila, en Tesalia, siendo estas minas de fosforita las de mejor concentración en fósforo y mejor asimilación en el suelo. Estas rocas fosfóricas se presentan en facies geológicas de tipo areniscas, de lutitas y de calizas, siendo las más aptas las areniscas y pudiendo utilizar como solventes sólidos las calcáreas. La Roca Fosfórica es un producto 100% natural extraído de yacimientos del municipio de Tesalia (Huila) en forma de piedra y terrones. Posteriormente es reducido a polvo en nuestra fábrica con granulometría de malla 100 y una concentración de fósforo P_2O_5 entre un 28%-30%.

¿QUÉ ES EL PH DEL SUELO?

El término pH define la acidez y basicidad relativas de una sustancia. La escala del pH cubre una gama desde 0 hasta 14. Un valor de pH de 7,0 es neutral. Los valores inferiores a 7,0 son ácidos, los valores superiores son básicos. El pH del suelo mide simplemente la actividad de los iones hidrógeno y se expresa en términos logarítmicos.

La lluvia afecta el pH del suelo. El agua que pasa a través del suelo lixivian los nutrientes básicos, tales como el Ca y Mg en el agua de drenaje. Ellos son reemplazados por elementos acidificantes tales como el H, Mn y aluminio (Al).

Clasificación de los suelos según el valor de pH		
pH	Evaluación	Efectos
< 4,5	Extremadamente ácido	Condiciones muy desfavorables
4,5 - 5	Muy fuertemente ácido	Posibles efectos de toxicidad
5,1 - 5,5	Fuertemente ácido	Deficiente asimilación de algunos elementos
5,6 - 6	Medianamente ácido	Adecuado para la mayoría de los cultivos
6,1 - 6,5	Ligeramente ácido	El más adecuado para la asimilación de nutrientes
6,6 - 7,3	Neutro	Efectos tóxicos mínimos
7,4 - 7,8	Medianamente básico	Existencia de carbonato cálcico
7,9 - 8,4	Básico	Deficiente asimilación de algunos nutrientes
8,5 - 9	Ligeramente alcalino	Problemas de clorosis
9,1 - 10	Alcalino	Presencia de carbonato sódico
> 10	Fuertemente alcalino	Poca asimilación de algunos nutrientes

Tabla 1. Clasificación de los suelos según el valor de pH





¿QUÉ ES LA ROCA FOSFÓRICA?

La Roca fosfórica es una enmienda cuyo elemento primordial es el fósforo que actúa como fertilizante. Posee además calcio que corrige la acidez del suelo. El fósforo posee ácidos nucleicos y fosfolípidos indispensables en los procesos donde hay transformación de energía. La asimilación de sus componentes es lenta lo que le permite a la planta tomar las dosis correctas de acuerdo con sus necesidades.



Figura 1. Roca Fosfórica

¿POR QUÉ UTILIZAR ROCA FOSFÓRICA?

El fósforo es un elemento esencial de los componentes químicos de las plantas, responsable de la transferencia de energía en los procesos metabólicos, durante el periodo inicial del desarrollo de la planta, lo mismo que durante la tuberización, se encuentra también en los ácidos nucleicos y es importante para la formación de semillas y el crecimiento de la raíz. Favorece los fenómenos relacionados con la fecundación, formación y maduración de los frutos. El fósforo es usado por las plantas en forma de fosfato, este es un macronutriente esencial para el desarrollo y crecimiento de las plantas desafortunadamente buena parte de los suelos colombianos presentan una baja disponibilidad de éste. Para aumentar su disponibilidad en el suelo es necesario aplicar altas cantidades de fertilizantes fosfóricos solubles. La principal fuente de fósforo es la roca fosfórica.

Las rocas fosfóricas pueden ser utilizadas como fertilizantes fosfatados en los sistemas de producción agrícola. Bajo ciertas condiciones, los agricultores pueden aplicarlas a fin de proporcionar fósforo a los cultivos a un costo más bajo que los fertilizantes fosfatados solubles en agua. Se recomienda aplicar la roca fosfórica en los suelos ácidos donde el fósforo es un nutriente esencial que limita el crecimiento de las plantas.

La utilidad de la roca fosfórica como fuente de fósforo varía con el cultivo. En general, la efectividad de la roca fosfórica es mayor en cultivos de largo plazo o perennes que en cultivos a corto plazo o anuales. La roca fosfórica se ha usado extensivamente en muchos cultivos perennes como caucho, palma aceitera y té.





MODO DE APLICACIÓN DE LA ROCA FOSFÓRICA

La aplicación al voleo seguida de una incorporación con labranza es la forma más efectiva de agregar la roca fosfórica al suelo. Esta técnica maximiza la reacción de la roca fosfórica con el suelo y minimiza la interacción entre las partículas de la roca. La efectividad de la roca también se reduce con la granulación de las partículas finas. Las rocas fosfóricas de origen



Figura 2. Cultivo de café

sedimentario son aptas para aplicación directa porque consisten de agregados de micro cristales ampliamente abiertos y débilmente consolidados, con un área específica relativamente grande. Para la aplicación de la roca fosfórica en cultivos como el cacao, palma de aceite, café, cítricos, frutales y otros, se deben realizar tomas de muestras en diferentes lotes para analizar la composición del suelo en cuanto a deficiencias de fósforo y aplicar las cantidades correctas en cada uno de los lotes y

cada cultivo. Es necesario realizar análisis de suelos para determinar la cantidad apropiada de aplicación.

BENEFICIOS DE LA ROCA FOSFÓRICA

- ✓ La roca fosfórica es considerada como un producto natural. Siguiendo esta característica, es posible utilizarlo en agricultura orgánica o ecológica.
- ✓ Pueden ser mejores fuentes de fósforo. Bajo circunstancias especiales, las rocas fosfóricas reactivas pueden ser más eficientes que los fertilizantes fosfatados solubles en base a la recuperación del fósforo por las plantas.
- ✓ Las rocas fosfóricas contienen trazas de otros elementos. Las rocas fosfóricas son compuestos extremadamente variables y complejos, de manera que, muchas veces aparte de aportar fósforo también liberan otros nutrimentos presentes en la roca.
- ✓ Mejor aprovechamiento de los recursos. Algunas fuentes de roca fosfórica no pasan el proceso industrial de fabricación de fertilizantes, pero si pueden ser aplicados de manera directa al suelo.

En suelos de baja fertilidad, los fertilizantes aumentarán la profundidad a la cual las raíces crecen.

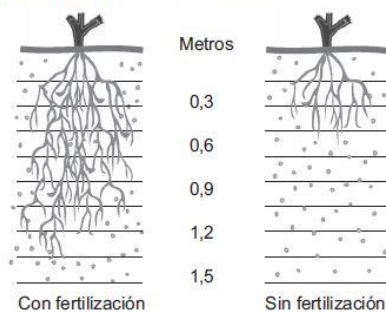




Figura 3. Profundidad de las raíces de las plantas con o sin fertilización.

GRANULOMETRÍA

La finura del material representa una medida de la velocidad de reacción de la roca fosfórica. Mientras más fino es el material, tiene más superficie de contacto con el suelo para neutralizarlo y, por lo tanto, reacciona más rápido. La roca fosfórica con granulometría **malla 100**, es de alta eficiencia agronómica, mientras que las partículas retenidas por malla 20 o malla 30 no tienen poco valor como enmienda por su bajo grado de asimilación en el suelo (poca efectividad agronómica). Las partículas retenidas por malla 60 ya presentan limitaciones; en cambio, las partículas que pasan por malla 60 y superiores son de adecuada eficiencia.

¿CUÁL ES LA ÉPOCA CORRECTA PARA APLICAR LA ROCA FOSFÓRICA?

La Roca Fosfórica requiere humedad para poder reaccionar, la época más apropiada para aplicarla es a principio de las lluvias o un poco antes. Sin embargo, no hay limitaciones en cuanto a la época de aplicación, siempre y cuando haya humedad en el suelo y que no coincida con el ciclo de fertilización del cultivo.

Se debe aplicar una enmienda con un tiempo de 1-3 meses antes de la fecha de siembra o fertilización, con el fin de incorporarlo y darle tiempo para que la enmienda reaccione y equilibre el suelo mejorando sus condiciones químicas.

LAS FUNCIONES DE LOS NUTRIENTES

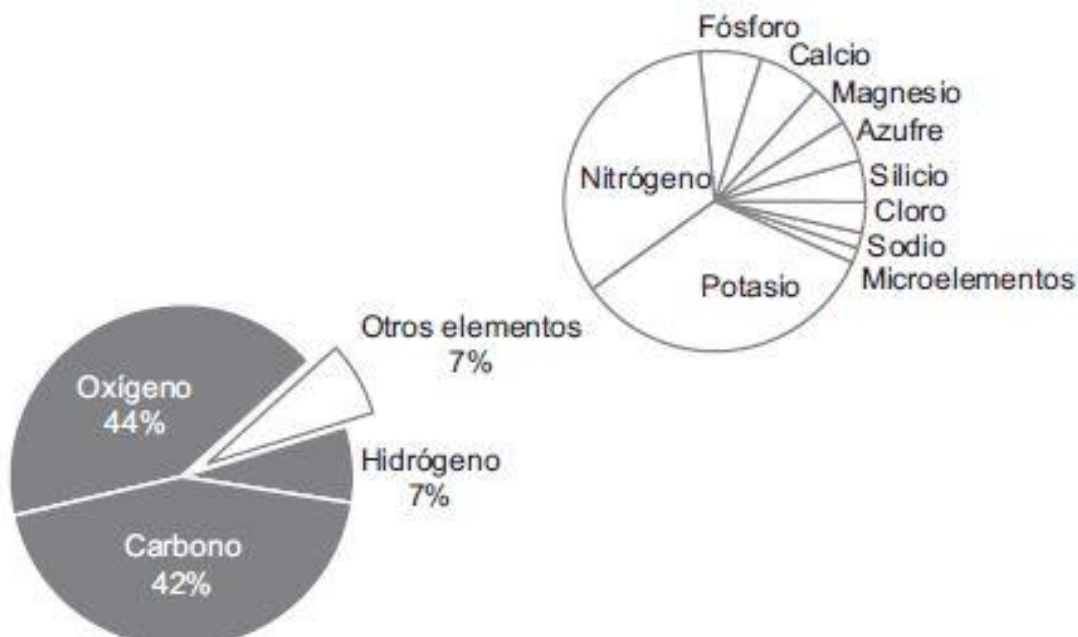


Figura 4. Composición elemental promedio de la planta.





Los macronutrientes se necesitan en grandes cantidades, y grandes cantidades tienen que ser aplicadas si el suelo es deficiente en uno o más de ellos. Los suelos pueden ser naturalmente pobres en nutrientes, o pueden llegar a ser deficientes debido a la extracción de los nutrientes por los cultivos a lo largo de los años, o cuando se utilizan variedades de rendimientos altos, las cuales son más demandantes en nutrientes que las variedades locales. En contraste a los macronutrientes, los *micronutrientes* o *microelementos* son requeridos sólo en cantidades ínfimas para el crecimiento correcto de las plantas y tienen que ser agregados en cantidades muy pequeñas cuando no pueden ser provistos por el suelo. Dentro del grupo de los *macronutrientes*, necesarios para el crecimiento de las plantas en grandes cantidades, los **nutrientes primarios** son *nitrógeno, fósforo y potasio*.

El *Fósforo (P)*, que suple de 0,1 a 0,4 por ciento del extracto seco de la planta, juega un papel importante en la transferencia de energía. Por eso es esencial para la fotosíntesis y para otros procesos químico-fisiológicos. Es indispensable para la diferenciación de las células y para el desarrollo de los tejidos, que forman los puntos de crecimiento de la planta. El fósforo es deficiente en la mayoría de los suelos naturales o agrícolas o donde la fijación limita su disponibilidad.

El *Potasio (K)*, que suple del uno al cuatro por ciento del extracto seco de la planta, tiene muchas funciones. Activa más de 60 enzimas (sustancias químicas que regulan la vida). Por ello juega un papel vital en la síntesis de carbohidratos y de proteínas. El K mejora el régimen hídrico de la planta y aumenta su tolerancia a la sequía, heladas y salinidad. Las plantas bien provistas con K sufren menos de enfermedades.

Los **nutrientes secundarios** son *magnesio, azufre y calcio*. Las plantas también los absorben en cantidades considerables.

El *Magnesio (Mg)* es el constituyente central de la clorofila, el pigmento verde de las hojas que funciona como un aceptador de la energía provista por el sol; por ello, del 15 al 20 por ciento del magnesio contenido en la planta se encuentra en las partes verdes. El Mg se incluye también en las reacciones enzimáticas relacionadas a la transferencia de energía de la planta.

El *Azufre (S)* es un constituyente esencial de proteínas y también está involucrado en la formación de la clorofila. En la mayoría de las plantas suple del 0,2 al 0,3 (0,05 a 0,5) por ciento del extracto seco. Por ello, es tan importante en el crecimiento de la planta como el fósforo y el magnesio; pero su función es a menudo subestimada.

El *Calcio (Ca)* es esencial para el crecimiento de las raíces y como un constituyente del tejido celular de las membranas. Aunque la mayoría de los suelos contienen suficiente disponibilidad de Ca para las plantas, la deficiencia puede darse en los suelos tropicales muy pobres en Ca. Sin embargo, el objetivo de la aplicación de Ca es usualmente el del encalado, es decir reducir la acidez del suelo.

Los *micronutrientes* o *microelementos* son el hierro (Fe), el manganeso (Mn), el zinc (Zn), el cobre (Cu), el molibdeno (Mo), el cloro (Cl) y el boro (B). Ellos son parte de sustancias





claves en el crecimiento de la planta, siendo comparables con las vitaminas en la nutrición humana. Son absorbidos en cantidades minúsculas, su rango de provisión óptima es muy pequeño. Su disponibilidad en las plantas depende principalmente de la reacción del suelo. El suministro en exceso de boro puede tener un efecto adverso en la cosecha subsiguiente.

Algunos *nutrientes benéficos* importantes para algunas plantas son el *Sodio (Na)*, por ejemplo, para la remolacha azucarera, y el *Silicio (Si)*, por ejemplo, para las cereales, fortaleciendo su tallo para resistir el vuelco. El *Cobalto (Co)* es importante en el proceso de fijación de N de las leguminosas.

El *Silicio (Si)* es un componente básico de la corteza terrestre, siendo después del oxígeno el elemento más abundante del planeta. Es un elemento utilizado en la agricultura, aunque no esencial, como lo es el manganeso o el zinc, pero sí se sabe a ciencia cierta que los beneficios que aporta son muy importantes.

Algunos microelementos pueden ser tóxicos para las plantas a niveles sólo algo más elevados que lo normal. En la mayoría de los casos esto ocurre cuando el pH es de bajo a muy bajo. La toxicidad del aluminio y del manganeso es la más frecuente, en relación directa con suelos ácidos.

FUENTES

<http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/y5053s/y5053s00.pdf>

file:///D:/Users/CARLOS%20RAMIREZ/Desktop/informacion/Upme_392_Analisis%20roca%20fosforica_GI%20%20Georecursos_2005.PDF

[http://www.ipni.net/publication/nss-es.nsf/0/87987AB4CE177BBC85257BBA0059D2C2/\\$FILE/NSS-ES-19.pdf#:~:text=La%20roca%20fosf%C3%B3rica%20se%20obtiene,componente%20principal%20de%20la%20RF.&text=Su%20idoneidad%20depende%20en%20parte,hierro%20y%20aluminio%20\(Al\).](http://www.ipni.net/publication/nss-es.nsf/0/87987AB4CE177BBC85257BBA0059D2C2/$FILE/NSS-ES-19.pdf#:~:text=La%20roca%20fosf%C3%B3rica%20se%20obtiene,componente%20principal%20de%20la%20RF.&text=Su%20idoneidad%20depende%20en%20parte,hierro%20y%20aluminio%20(Al).)

<http://www.bdigital.unal.edu.co/6834/1/70660741.2012.pdf>

[http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/2522CCE2CA1D9D5A8525799E0055DD0D/\\$FILE/Usa%20agron%C3%B3mico%20de%20la%20roca%20fosf%C3%B3rica%20para%20aplicaci%C3%B3n%20directa.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/2522CCE2CA1D9D5A8525799E0055DD0D/$FILE/Usa%20agron%C3%B3mico%20de%20la%20roca%20fosf%C3%B3rica%20para%20aplicaci%C3%B3n%20directa.pdf)

<https://www.intagri.com/articulos/suelos/ventajas-del-uso-de-roca-fosforica-en-la-agricultura>

