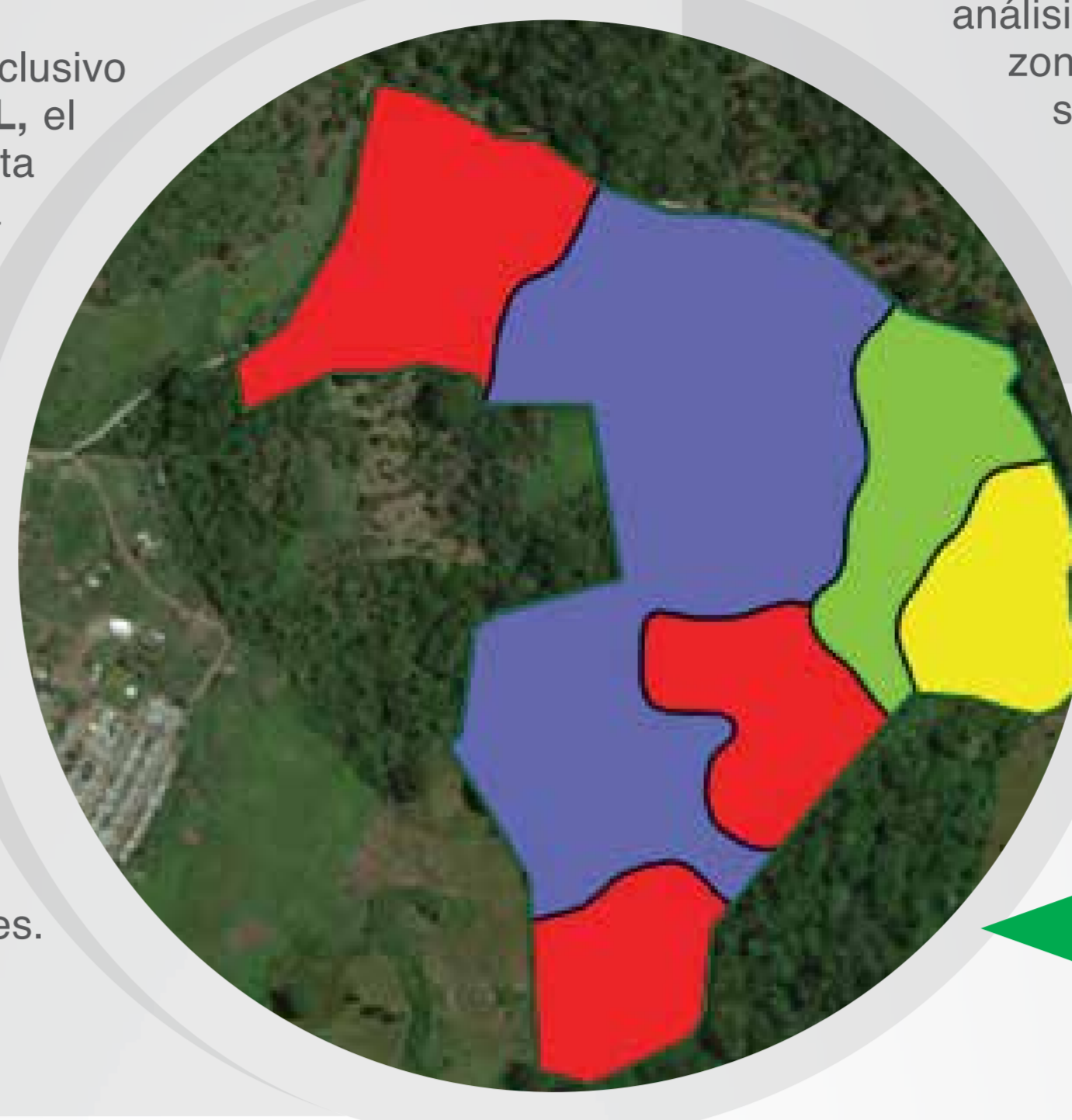


El Seguimiento Nutricional

Dentro de la agricultura convencional de cultivos tropicales, la determinación de la dosis y la fuente de fertilizantes están, en el mejor de los casos; soportadas en un análisis de suelos. Posteriormente, este resultado es utilizado para definir una dosis que se extrapola a una amplia área de cultivo en la que se seguramente se presentan diversos tipos de suelos con probabilidad de respuesta variable a esta dosis uniforme. Al mismo tiempo, un gran número de agricultores continúan decidiendo la dosis de fertilizantes con base en criterios empíricos que se han venido adaptando a lo largo del tiempo. Sin embargo, dentro de las exigencias de la agricultura moderna, los agricultores no solo necesitan saber cuánto fertilizante aplicar sino cuánto de este fertilizante aplicado es solubilizado, absorbido y asimilado por las plantas, necesitan saber el uso eficiente de nutrientes; en otras palabras requieren saber si la planta se está nutriendo o no.

AgritecGEO ofrece un servicio exclusivo denominado **SEGUIMIENTO NUTRICIONAL**, el cual permite dentro del sistema suelo-planta hacer la cuantificación periódica de la concentración y la dinámica de los nutrientes y de esta manera a lo largo de la temporada de desarrollo del cultivo, tomar decisiones sobre la fuente, la dosis y el momento de su aplicación.

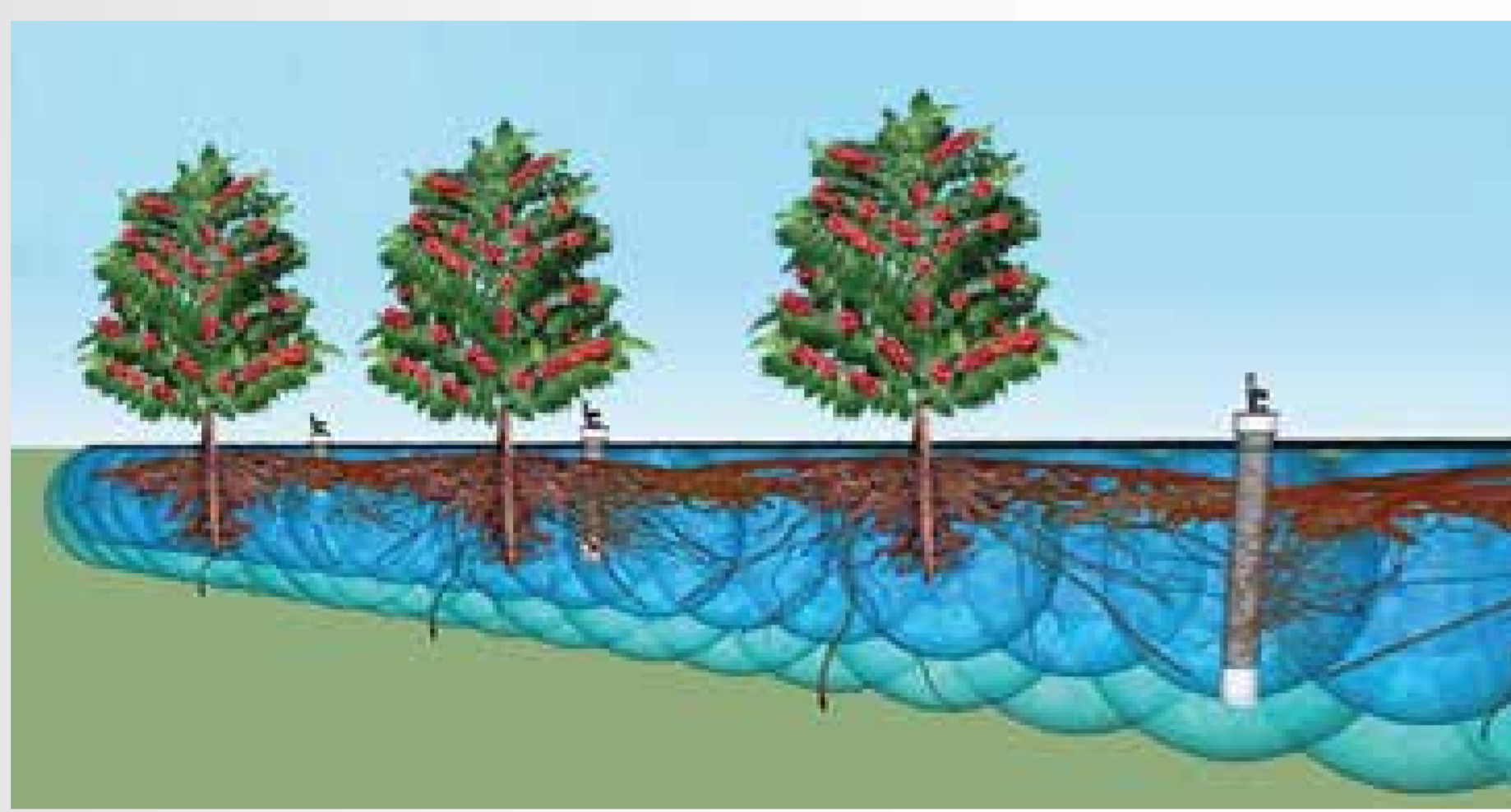
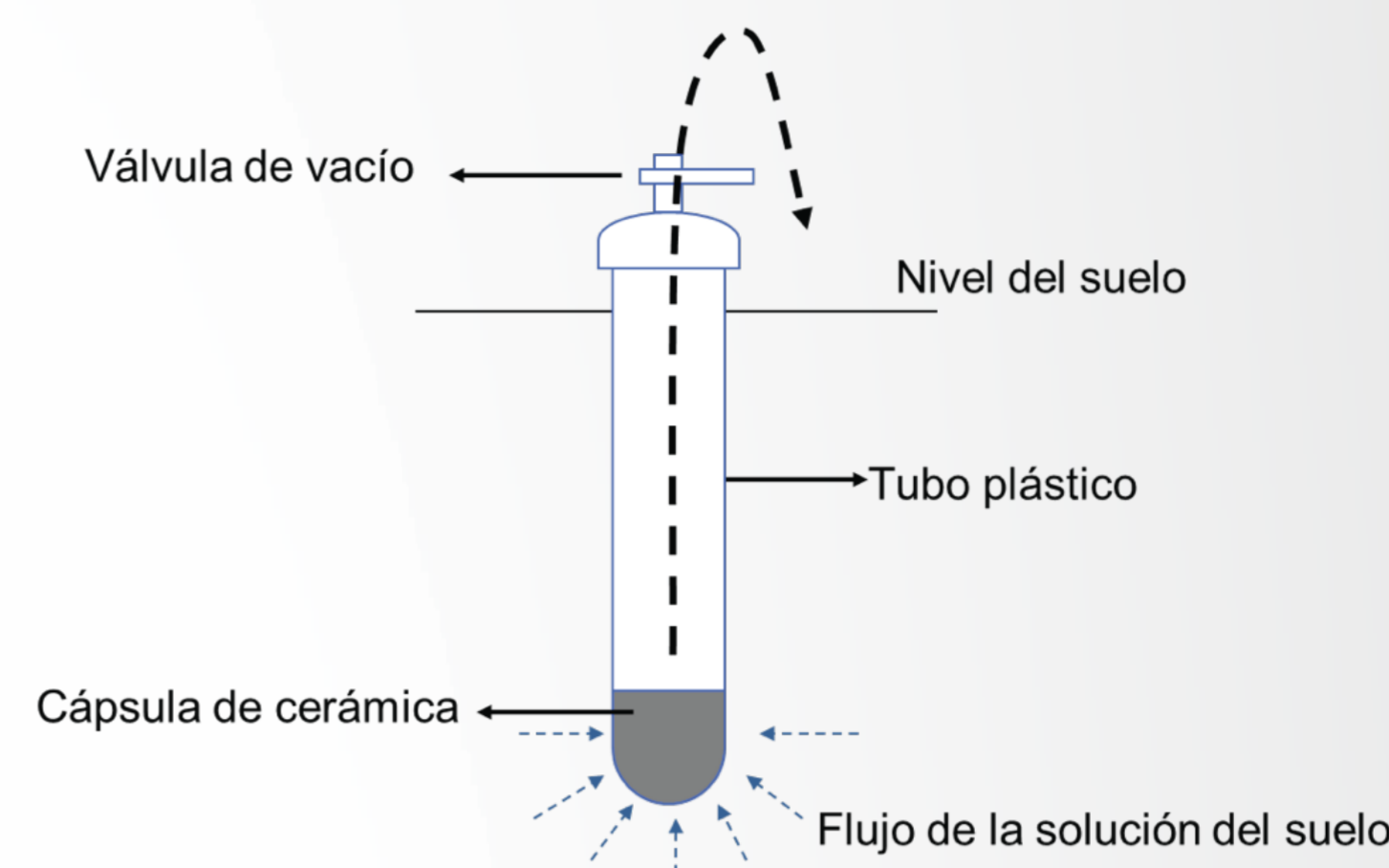
El **seguimiento nutricional** es un método analítico que integra resultados de laboratorio que cuantifican la concentración de nutrientes en la fracción mineral del suelo, en la fracción líquida o solución del suelo y en la planta. El análisis integrado de los resultados permite determinar cuánto del fertilizante aplicado fue asimilado y metabolizado por el cultivo; es decir, que tan eficiente o ineficiente fue la aplicación de fertilizantes.



El punto de partida para poder realizar el **seguimiento nutricional** es la selección de lugares de muestreo que sean representativos dentro de la finca. La mejor herramienta para tomar esta decisión es realizar un análisis de variabilidad espacial de suelo y dividir la finca en zonas de manejo homogéneo, realizando de esta forma el seguimiento nutricional para cada una de las zonas en las que seguramente se deberán realizar prácticas de fertilización diferenciadas (Ver news-letter titulado Qué y son y Cómo se generan las Power Zones?).

En esta finca, se definieron cuatro zonas de manejo homogéneo, identificadas cada una con un color diferente. Una vez dividida la finca en estas secciones se realiza una caracterización de las propiedades físicas y químicas de la zona, se toma la muestra foliar inicial que indica el estado nutricional inicial del cultivo y se determina un lugar representativo de la zona homogénea en la cual se instalarán las sondas de succión que servirán como herramienta para tomar la muestra de solución de suelos.

Las sondas de succión utilizadas por AgritecGEO y patentadas por Laboratorios AGQ, consisten en tubo plástico (PVC) que puede tener hasta 90 centímetros de longitud y el cual en su parte inferior cuenta con una cápsula de cerámica neutra (que no interactúa con la solución del suelo) y porosa la cual permite el ingreso de agua y nutrientes al interior del cilindro plástico. Este proceso sucede cuando a la sonda se le aplica una fuerza de succión (entre 0.6 y 0.8 bares de succión) originada desde una válvula de vacío ubicada en la parte superior de la sonda; simulando de esta forma el proceso de absorción de nutrientes y agua que realizan las raíces.

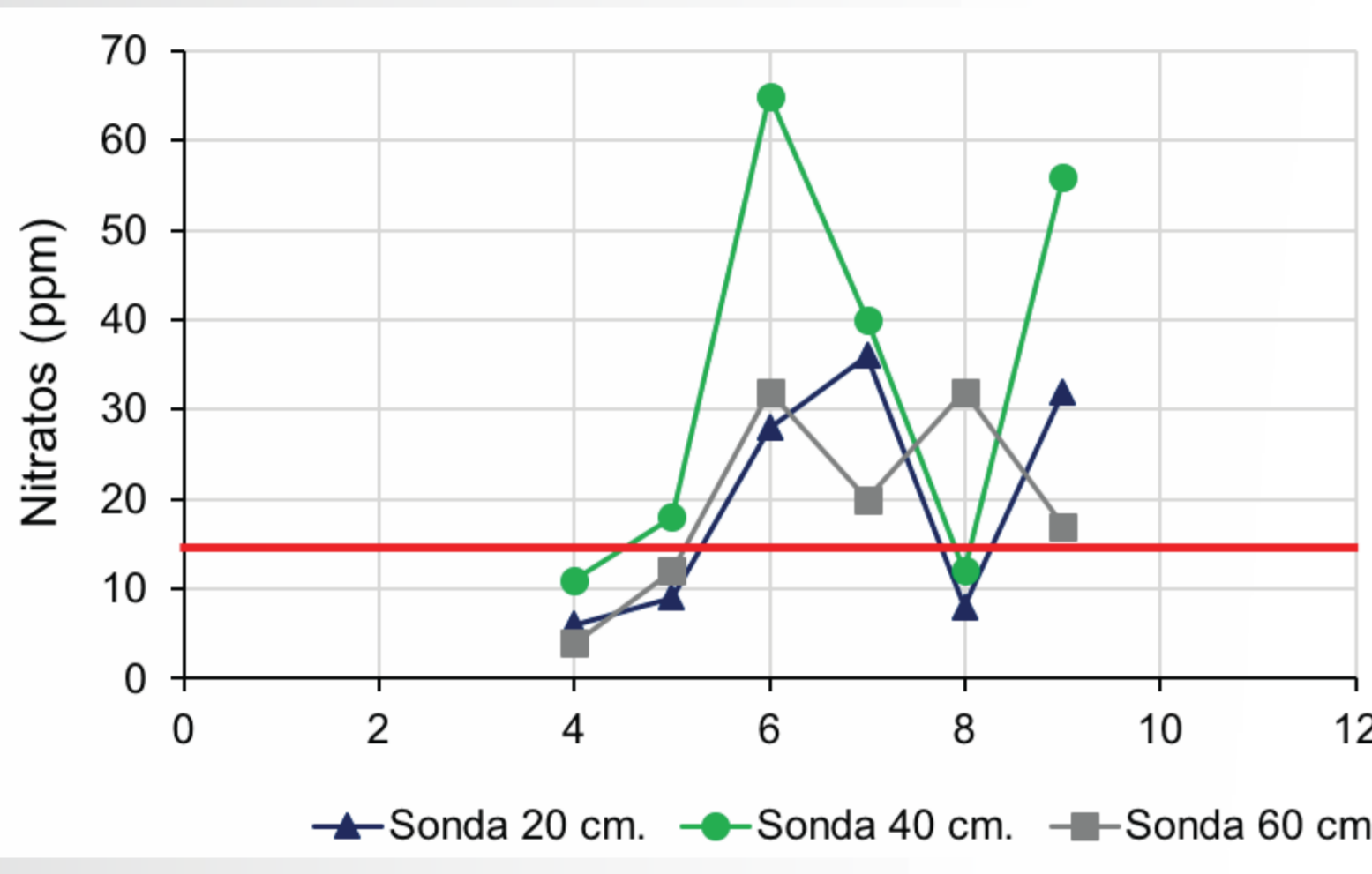


Estas sondas de succión deben ser instaladas a diferentes profundidades, esto con la finalidad de poder entender la dinámica de los nutrientes en el perfil del suelo y además detectar si están ocurriendo procesos de acumulación o lavado de nutrientes los cuales originan pérdidas y reducciones en la eficiencia de la aplicación del fertilizante y de absorción de nutrientes por la planta. Un grupo de sondas es conocido como una estación de seguimiento nutricional. Es recomendable instalar una estación de seguimiento dentro de cada una de las zonas de manejo homogéneo que fueron definidas para el cultivo.

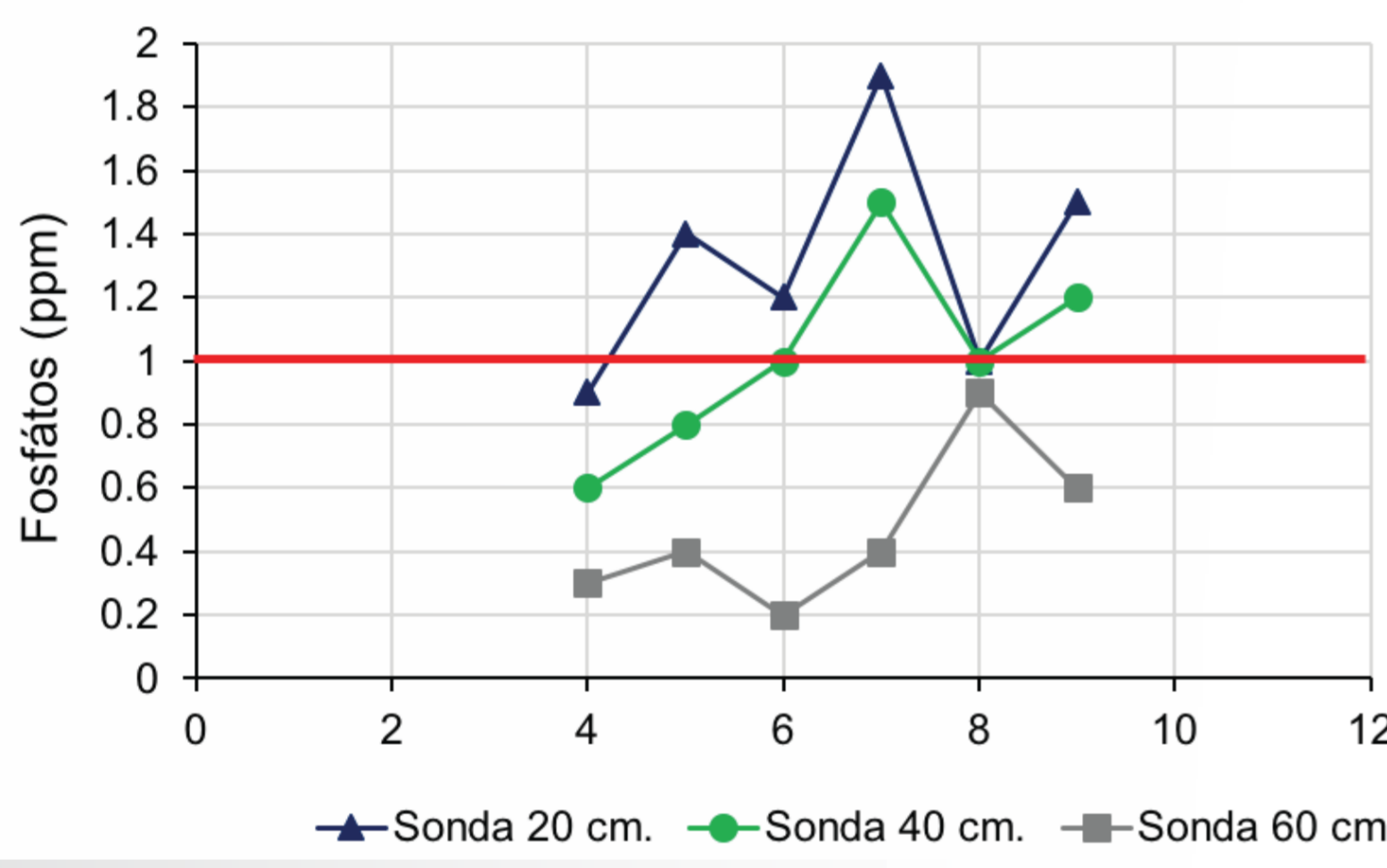
Las estaciones de seguimiento nutricional permiten entender cuanto del fertilizante aplicado y cuanto del suplemento nativo de nutrientes está siendo disponible para ser absorbido por el cultivo. De otra parte, la eficiencia de metabolización de los nutrientes (absorción + asimilación) es verificada mediante el uso de análisis foliares estándares o específicos. La correcta interpretación de los resultados ayuda a estimar la capacidad del suelo para suministrar nutrientes a la planta; además, permite realizar un diagnóstico del estatus nutricional del cultivo y por último audita la eficiencia de las prácticas de fertilización realizadas en campo.

Para cada cultivo y sistema de explotación es necesario realizar un cronograma de muestreos, tanto de muestras foliares como de solución de suelos. Los muestreos deben ser programados con base en las etapas fisiológicas de máxima demanda de nutrientes del cultivo, así como en los periodos previos y posteriores a la aplicación de fertilizantes al suelo. De acuerdo a la secuencia de muestreos y a los resultados analíticos, se generan graficas que reportan la dinámica de cada uno de los nutrientes.

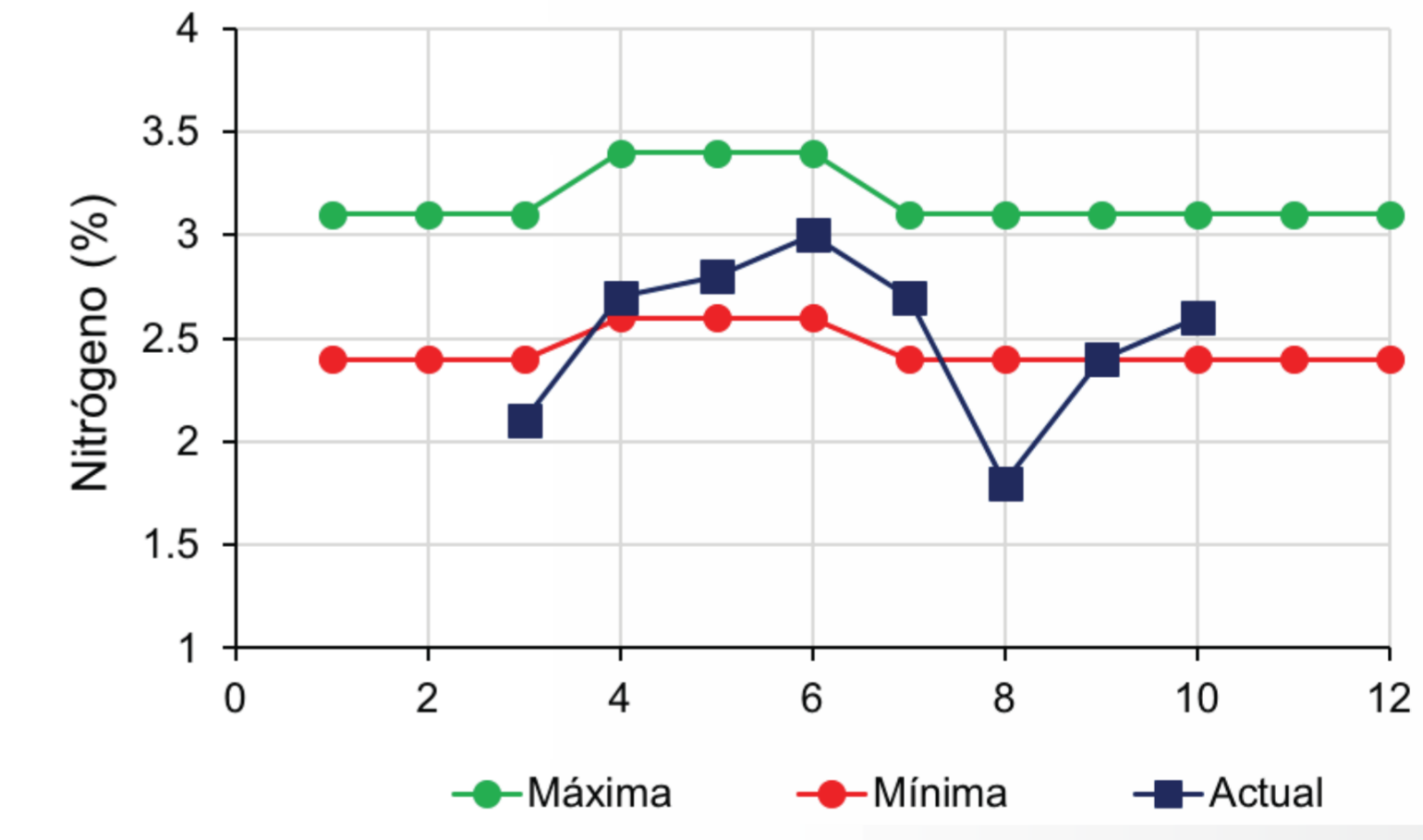
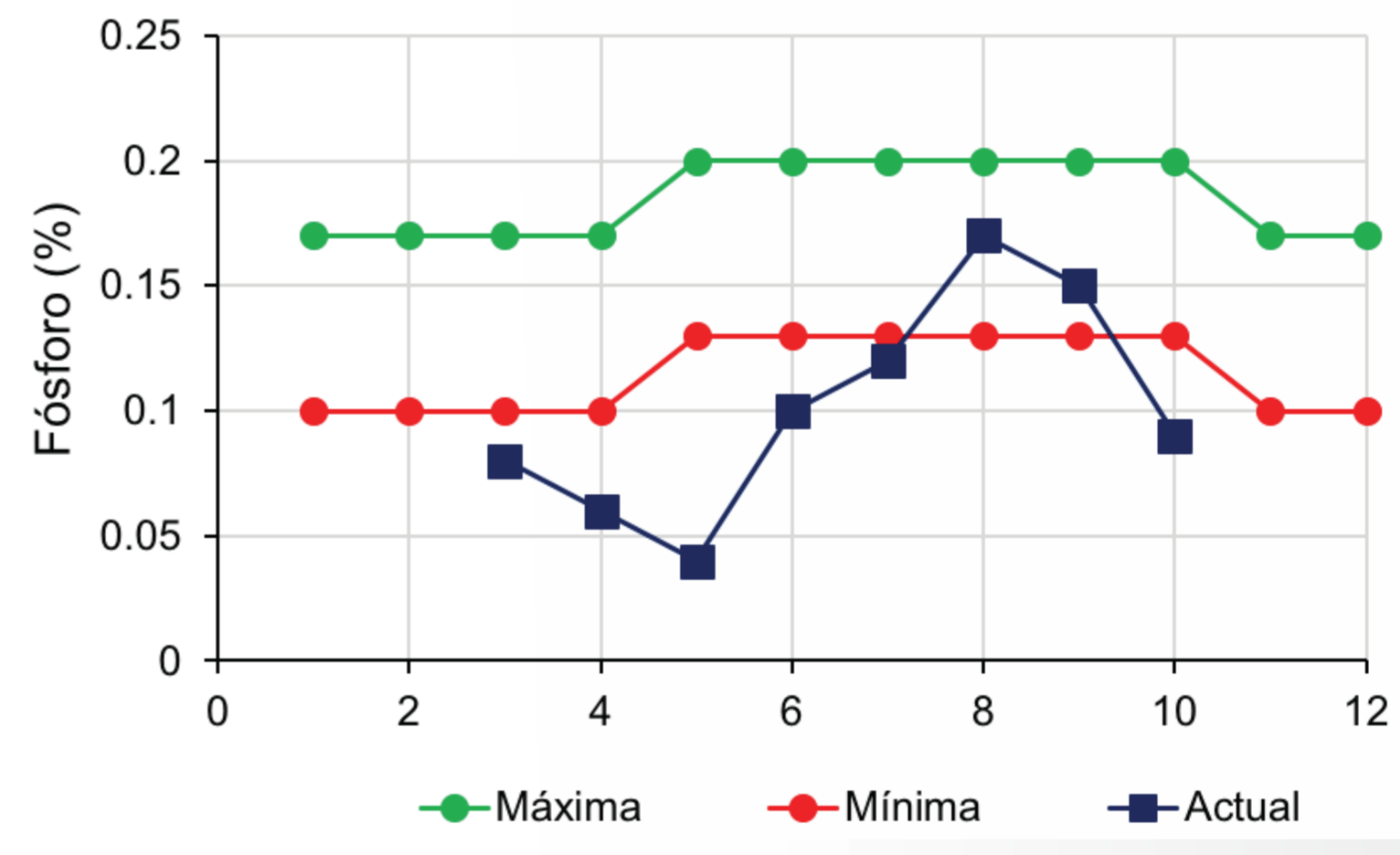
Para los análisis de solución de suelos se producen gráficos dinámicos para cada una de las profundidades y para cada uno de los iones más importantes como son: Nitratos, Amonio, Fosfatos, y Sulfatos; además de los cationes de Calcio Magnesio y Potasio.



En estos dos gráficos se observa la variación de Nitratos y Fosfatos a tres profundidades durante un periodo de muestreo de 6 meses. La línea de color rojo representa el nivel crítico para cada uno. Es fácilmente observable que al inicio de la temporada de muestreo existía a las tres profundidades niveles de nitratos muy bajos los cuales fueron corregidos durante la mayor parte del periodo de muestreo. Importante mencionar que para algunos cultivos, como vegetales y cereales de ciclo corto, la sonda de instalada a 60 cm. de profundidad, debería tener niveles de nitratos inferiores al nivel crítico; pues no es deseable tener niveles altos de nitratos a esta profundidad donde la densidad de raíces para estos cultivos es muy baja; estos nitratos pueden considerarse como pérdida de nitrógeno del sistema.



Para el caso de los Fosfato la situación fue mucho más difícil y los niveles de fósforo estuvieron durante toda la temporada en concentraciones muy cercanas al nivel crítico. Al igual que los nitratos los niveles bajos de nutrientes a profundidades superiores a la que potencialmente alcanzan las raíces es deseable pues significa que no se están lavando o profundizando nutrientes hasta perfiles donde no pueden ser absorbidos por el cultivo.



De la misma forma se analiza la concentración de nutrientes en la planta. Para cada uno de los nutrientes se determinan los umbrales máximos (línea de color verde), y mínimos (línea de color rojo) dentro de los cuales se encuentra la zona de suficiencia. Para estas dos gráficas, se observa que el cultivo en estudio presenta en general un contenido adecuado de nitrógeno, con algunos periodos de estrés. Para el caso del fósforo la situación fue más compleja y solo durante un periodo de dos meses el cultivo reporto niveles de suficiencia de fósforo.

Durante la temporada de seguimiento nutricional el agricultor es acompañado por un consultor experto el cual le explica, enseña e interpreta la dinámica de nutrientes y le propone al agricultor las alternativas de manejo cultural y nutricional que permitirán mejorar la absorción y asimilación de nutrientes por parte del cultivo.

El consultor le ayudará al agricultor a garantizar una mejor sincronización entre la oferta y demanda de nutrientes, entendiendo mediante el seguimiento nutricional la velocidad de movimiento de los nutrientes en el perfil y la velocidad de absorción de la planta. En muchas ocasiones se observa que se aplica el fertilizante en el momento justo en que la planta está teniendo alta demanda, sin embargo, la velocidad de lixiviación es mayor que la velocidad de absorción; en estos casos modificar la fuente de fertilizante o el fraccionamiento son necesarios. En otras ocasiones se observa que se colocó alta oferta de algunos nutrientes, sin embargo la absorción de la planta es limitada por baja radiación solar que reduce el metabolismo; en estos casos se observa una acumulación de nutrientes en la solución del suelo que producen una sobre-metabolismo; en estos casos podría permitir reducciones de fertilizaciones subsiguientes.

En algunos cultivos, donde condiciones climáticas u operativas impiden la instalación de sondas, el análisis de suelo es utilizado como herramienta de diagnóstico el cual cuantifica la concentración de nutrientes en el suelo y su posible disponibilidad a la planta. La calibración del análisis de suelos permite estimar la probabilidad de respuesta a la aplicación de nutrientes en forma de fertilizante para poder diseñar los cimientos de un programa de nutrición.

El seguimiento nutricional es una estrategia ideal para:

- 1 Conocer la dinámica de nutrientes en el sistema suelo-planta. Los picos de demanda de nutrientes son muy variables de un sistema a otro dependiendo de la variedad, el estado fenológico y condiciones climáticas como humedad, temperatura y radiación solar. El seguimiento nutricional permite cuantificar los cambios de demanda de nutrientes del cultivo y la oferta del suelo.
- 2 Determinar la eficiencia de la aplicación de nutrientes, para el ajuste del programa de fertilización.
- 3 Realizar para cada uno de los nutrientes calibraciones de sus dosis y frecuencia de aplicación durante la temporada de desarrollo del cultivo. Permite asegurar que la oferta de nutrientes en la solución del suelo está disponible durante el pico de demanda del cultivo, puesto que la velocidad de movimiento de la oferta de nutrientes es fuertemente modificada por la precipitación, el riego, la textura, la capacidad de retención de iones del suelo y la fuente de fertilizantes.

- 4 Verificar si existen pérdidas o zonas de acumulación de nutrientes.
- 5 Permite sincronizar la oferta de nutrientes con los grandes picos de demanda; en las diferentes regiones o "sistemas de la finca" (variabilidad espacial) y a través de los diferentes momentos del ciclo fenológico o épocas del Año (variabilidad temporal).
- 6 Maximizar el rendimiento y la calidad de cosechas y en general del cultivo. La utilización del seguimiento nutricional mediante los datos de solución de suelo a diferentes profundidades del perfil, la dinámica foliar, el monitoreo del clima y las imágenes espectrales del cultivo, se convierten en una medida mucho más correcta para cuantificar la actividad real del cultivo y de esta forma poder dosificar la oferta en función de las características de cada sistema de cultivo.

El seguimiento nutricional es un servicio de AgritecGEO disponible en los niveles Oro y Platinum. Soportado por laboratorios AGQ. Pregunte a nuestros técnicos de campo para poder comenzar a recibir todos los beneficios de este servicio.

Soportado por:

