

Tecnología Disponible para Aplicaciones de Insumos Sitio Específico

*Autores: Ing. Agr. Mario Bragachini,
Ing. Agr. Axel von Martini,
Ing. Agr. Andrés Méndez
Proyecto Agricultura de Precisión INTA Manfredi*

La Agricultura de Precisión es un conjunto de actividades que incluyen la recolección y manejo de información, la cual permite tomar decisiones económicas y ambientalmente apropiadas para la producción de cultivos.

La recolección de la información se realiza espacialmente, con la ayuda del "DGPS", mientras que el manejo de la misma se hace a través de sistemas de información geográfica "SIG". El DGPS permite la localización en tiempo real de cada sector del lote, mientras que el SIG permite el manejo de la información generada en el terreno, en mapas georreferenciados.

El manejo sitio específico MSE implica la aplicación de manejos en forma diferencial, de acuerdo a las condiciones de cada sitio de interés dentro del lote. Los diferentes sectores sitio, deben tener características homogéneas y pueden representar desde menos de 1 ha si el cultivo es muy intensivo (Horti / Fruticultura) a no menor de 5 ha si es producción de grano extensivo.

La Agricultura de Precisión corresponde a una estrategia de manejo que utiliza tecnología de información para recolectar datos útiles desde distintas fuentes para apoyar decisiones asociadas a producción de cultivos (Heimlich 1998).

La Agricultura de Precisión reconoce que la producción agrícola depende del suelo, clima, manejo pasado y varía en el espacio y en el tiempo. Por lo tanto las decisiones de manejo varían en forma sitio y tiempo específica, y no rígidamente programadas como existen en la realidad.

El área de mayor desarrollo dentro de la Agricultura de Precisión es el manejo de nutrientes sitio específico (MNSE) también llamado tecnología de dosis variable (TDV) y corresponde a la aplicación variable de fertilizantes de acuerdo al nivel de fertilidad de cada sector de manejo homogéneo dentro del lote.

Esto significa que no se trabaja necesariamente con una sola dosis de fertilizante, sino que tantas dosis como áreas significativamente homogéneas existan en la explotación.

Sin embargo existen otras áreas dentro del MSE, lotes como control sitio específico de malezas, insectos y enfermedades, aplicación variable de plaguicidas y densidad variable de semillas de acuerdo al potencial productivo del suelo.

La práctica MSE son recomendables para lotes donde existe una alta variabilidad de los factores de producción (fertilidad, malezas, agua, etc.) y los rendimientos varían en función de ellos.

La TDV podría utilizarse con éxito cuando:

- Los lotes presentan variabilidad del suelo que afecta el rendimiento y los rendimientos varían efectivamente en respuesta a la variación de las propiedades del suelo.

Bajo estas condiciones se pueden aplicar manejos diferenciales dentro del sitio en términos de fertilización en lugar del tradicional promedio utilizado en la actualidad.

Etapas de la Aplicación de Agricultura de Precisión

Etapa	Tecnología involucrada	Actividades
Recolección e ingreso de datos	<ul style="list-style-type: none"> • DGPS • Sistema de información geográfica. (SIG) • Instrumentos topográficos • Sensores remotos • Sensores directos 	<ul style="list-style-type: none"> • Medición de la topografía del suelo. • Muestreo del suelo por zonas homogéneas. • Recorrido del cultivo para detectar plagas y enfermedades. • Medición directa de las propiedades del suelo y cultivo. • Monitoreo de rendimiento satelital. • Sensoramiento remoto del suelo y cultivo.
Análisis, procesado e interpretación de la información.	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de SIG. • Sistemas expertos. • Programas estadísticos. • Experiencia del técnico y el operador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Digitalización de mapas. • Análisis de dependencia espacial. • Confección de mapas de evaluación. • Confección de mapas de prescripción. • Otros.
Aplicación diferencial de insumos	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología de dosis variable. • Pulverización asistida por GPS. • Programas computacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación variable de nutrientes. • Aplicación variable de plaguicidas. • Siembra diferencial de variedades y densidad de semilla. • Otros.

En Argentina existe variabilidad comprobada de rendimiento de acuerdo al suelo y también existe respuesta variable a la fertilización nitrogenada de acuerdo a las características del suelo (lomas, bajos, historia del lote, cultivo antecesor, etc.)

por lo tanto se estima conveniente comenzar las experiencias de aplicación variable en cultivos extensivos como maíz, soja y trigo.

**Tecnología disponible y presentada en ExpoChacra por INTA Manfredi/
D&E/ Tecnocampo y VHB**



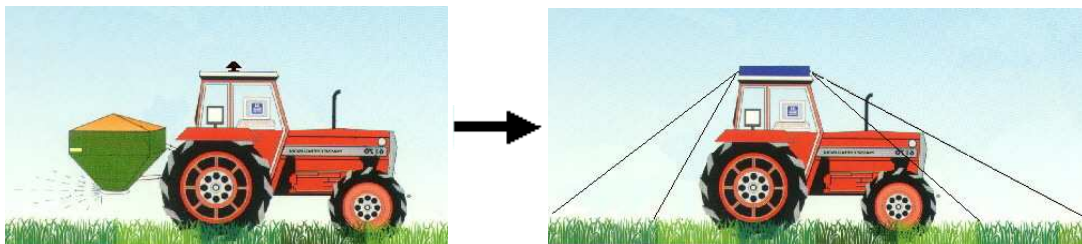
Dosis variable en tiempo real sin GPS

Sensor remoto de color verde y biomasa Hydro Agri + Accu Rate o Land Manager.

Tanto en fertilizante líquido incorporado, chorreado con pulverizadora, y en sólido al voleo o incorporado.

Dosis variable a través de mapa de aplicación

Mapa a partir de sensor de Nitrógeno



Sensor remoto de color verde y biomasa Hydro Agri + DGPS, los días previos a la fertilización.

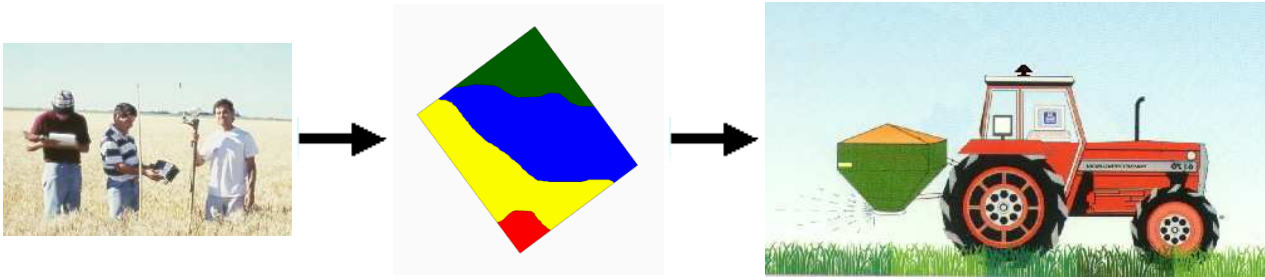
Mapa de aplicación georreferenciado.

Fertilizadora con: navegador + Accu Rate o Land Manager.

Para fertilizaciones líquidas incorporadas o chorreadas, o en sólido al voleo.

Para fertilizadoras de sólido incorporado únicamente navegador + Accu Rate.

Mapa confeccionado a partir de muestras de suelo



Muestreo de suelo dirigido.

Diagnóstico de necesidad variable de nitrógeno (rendimiento estimado- nitrógeno disponible= nitrógeno necesario).

Mapa de aplicación georreferenciado.

Fertilizadora con: Navegador + Accu Rate o Land Manager.

Para fertilizaciones líquidas incorporadas o chorreadas, o en sólido al voleo.

Para fertilizadoras de sólido incorporado únicamente navegador + Accu Rate.