

# Agricultura de Precisión

# COMPUTADORA DE DOSIFICACIÓN VARIABLE



# **MANUAL DEL USUARIO**





# Tabla de contenidos

1.	Características del AG9500 PRO	2
2.	Encendido y apagado	3
3.	Pantalla principal de trabajo	3
	3.1. Estado del implemento	4
	3.2. Información numérica	4
	3.3. Estado del registro de trabajo	5
	3.4. Estado del GPS	5
	3.5. Opciones de visualización	5
4.	Menús de la computadora	7
	4.1. Menú principal	7
	4.2 Guía rápida de los menús	
5.	Registro de trabajo	.11
•.	5 1 Borrando datos de la tabla del registro de trabajo	11
	5.2 Cambiando el número del lote de trabajo	11
	5.3. Habilitando el maneo y conjando en memoria externa	12
6	Dosificación variable	13
0.	5 1 Calibración de dosis	13
	6.2. Trabajando en modo de dosificación manual	16
	6.2. Trabajando en modo de dosificación autoatión autorático	10
	6.3.1 Las prescripciones de desin variables	18
	6.2.2. El modo do dosificación voriable automática	10
7		21
1.	Coniguración Dasica.	.21
	7.1. Cambia la fuminación de la pantalia.	. 21
0		. 21
о.	Optiones availzadas	. 22
	6.1. Ancho dei implemento.	. 22
	6.2. Configuración de 1000s	. ZO
	6.4. Configuración de GPS	. 24
	8.5. Configuración de la velocidad	. 25
	8.5.1. Calibración automatica de la velocidad	.25
	8.5.2. Calibración manual de la velocidad	.26
	8.5.3. Seleccion de la velocidad de la computadora	.26
	8.6. Prueba del dosificador	. 27
	8.6.1. Relacion maxima	.27
	8.6.2. Relacion minima	.27
	8.6.3. Prueba de valvula	.27
	8.7. Configuración de fabrica	. 28
Ap	pendice A. Advertencias y mensajes de error	.29
Ap	péndice B. Verificación de la correcta configuración y calibración del equipo	.32
	B.2. Procedimiento para obtener la dosis real aplicada y compararla con la que muestra el monitor	. 32
	B.3. Verificación de la constante velocidad	. 32
Ap	péndice C. Diagrama de conexiones	.33
	C. 1. Esquema general	. 33
	C.2. Cable de Alimentación	. 34
	C.2.1. Conexión en tractores con instalación de 12 voltios o de 24 voltios	.34
Ap	péndice D. Niveles eléctricos de los terminales, fichas estancos y cableados	.35
	D.1. Conector 4 vías estanco AG9500 PRO (comunicación nodos)	. 35
	D.2. Cable de alimentación y conexión con el nodo AG9500 PRO	. 35
Ap	véndice E. Especificaciones del AG9500 PRO	.36

# 1. Características del AG9500 PRO

# Interfase gráfica

- Pantalla gráfica color de gran tamaño, alto brillo y amplio ángulo de visión.
- o Intensidad de la iluminación de la pantalla regulable por el usuario.
- Manejo fácil e intuitivo con teclas de selección de opciones de menú y amplia ayuda adicional en pantalla.
- Presentación numérica en pantalla de diversos parámetros durante el trabajo:
  - Velocidad del implemento (en Km/h).
  - Tiempo de trabajo parcial.
  - Tiempo de trabajo total.
  - Hectáreas trabajadas parciales.
  - Hectáreas trabajadas totales.
  - Distancia recorrida (en metros).
  - Tensión de la batería.
  - Dosis de siembra/fertilizante aplicadas.

# Comunicación CAN

o Utiliza un único cable entre la computadora y el implemento brindando una comunicación robusta.

# Conexión con GPS

- Conexión directa con el receptor de GPS.
- Soporta distintas configuraciones de comunicación serial RS-232.
- Compatible con distintos tipos de receptores.

## Escritura/lectura de archivos

- Permite la lectura y escritura en tarjetas SD/MMC de alta capacidad y pendrive USB.
- Utiliza el sistema FAT (*file-assignation table*) para total compatibilidad con distintos sistemas operativos de PC.
- Permite cargar los archivos de prescripciones de dosis en el formato normalizado: archivos de formas (*shp*) y bases de datos de prescripciones (*dbf*).
- Crea archivos con datos geo-referenciados del trabajo realizado para efectuar posteriores análisis en la PC (mapas de velocidad de trabajo, dosis aplicadas, momentos de aplicación).

# Dosificación variable automática o manual

- Permite variar la cantidad de insumos en *forma automática*, procesando un mapa de prescripción de dosis multi-variable y la posición determinada por un receptor de GPS.
- Permite variar la cantidad de insumos en *forma manual*, seleccionando entre dosis preprogramadas por el usuario.

# Registro de trabajo

- Registro de trabajo de 10 lotes, con la siguiente información detallada en pantalla para cada lote:
  - Hectáreas trabajadas (en fracciones de hectáreas).
    - Tiempo trabajado (en fracciones de hora).
    - Rendimiento real (promedio de hectáreas realizadas por hora de trabajo).

- Kilogramos de fertilizantes aplicados por hectáreas (en lote y en total).
- Velocidad máxima de trabajo en el lote.
- Registro de trabajo georrefereciado (mapeo). Para cada punto del mapa se guardan los siguientes datos:
  - Latitud
  - Longitud
  - Hora
  - Velocidad
  - Dosis de Fertilizante 1 aplicada (único valor utilizable en sistemas hidráulico)
  - Dosis de Fertilizante 2 aplicada (no utilizable)
  - Dosis de semillas aplicada (no utilizable)

Los archivos generados son archivos de texto con valores de los distintos atributos separados por coma que pueden ser interpretados con softwares de procesamiento GIS.

La capacidad de almacenamiento dependerá directamente de la capacidad de la tarjeta de memoria SD. Así por ejemplo, en una tarjeta de 1 GB (gigabyte) ó 1024 MB (megabytes), se podrán almacenar más de 7000 horas de trabajo.

# 2. Encendido y apagado

Para encender la computadora AG9500 PRO debe presionar la tecla correspondiente (Ċ). Para apagarla, mantenga apretada la misma tecla durante unos segundos, o seleccione la opción "Apagar Monitor" dentro del Menú Principal.



No deberá dar arranque al tractor mientras la computadora se encuentra encendida. Si la computadora está encendida, primero la debe apagar y luego dar arranque al tractor. Entonces, con el tractor ya en marcha, podrá encender la computadora. Del mismo modo se recomienda apagar la computadora antes detener el motor del tractor.

# 3. Pantalla principal de trabajo

Al encender la computadora se mostrará en la pantalla una presentación mientras se efectúa un chequeo interno de su estado. Luego aparecerá la pantalla principal de trabajo, tal como se muestra en la *Figura 1*. Se indican las distintas partes o áreas en donde se presenta un determinado tipo de información. A continuación se describe con más detalle cada una de estas áreas.



## 3.1. Estado del implemento

En la parte inferior derecha de la pantalla de la computadora aparece el símbolo que advierte sobre el estado del implemento. Habrá sólo dos posibles estados:

IMPLEMENTO LEVANTADO, cuando no se encuentre en posición de trabajo o esté detenido.

- El interruptor de cinta ubicado en el extremo inferior izquierdo de la consola deberá estar en posición de apagado.
- IMPLEMENTO TRABAJANDO, cuando se encuentre en trabajando (fertilizando).El interruptor de cinta deberá estar en posición de encendido.

# 3.2. Información numérica

\*

En la parte derecha de la pantalla principal de trabajo, se muestra información numérica en tiempo real del trabajo que está siendo efectuado. Esta información se presenta ordenada en cinco recuadros.

El recuadro superior muestra siempre la velocidad de avance del implemento agrícola, en kilómetros por hora. Cualquiera de los restantes recuadros podrá mostrar la siguiente información:



Kilogramos por Hectárea del Fertilizante que están siendo aplicados en ese instante. A la derecha del título de la casilla (Fertil ) está indicado el valor deseado mientras que en el recuadro viene presentado el valor aplicado.

Hectáreas trabajadas en total (en hectáreas con décimas de hectáreas).

Hectáreas trabajadas en el lote seleccionado (en hectáreas con décimas de hectáreas).

Tiempo de trabajo total (en horas con décimas de horas).



Tiempo de trabajo total en el lote seleccionado (en horas con décimas de horas).

Tensión de la batería del tractor.

**Distancia recorrida** por la sembradora, expresada en metros. Este valor será borrado cada vez que coloque en un casillero la información de la distancia recorrida.

Si desear cambiar el dato que se muestra en un recuadro en particular, deberá presionar la tecla correspondiente a ese recuadro y la información irá cambiando para ese recuadro según el orden indicado anteriormente.

# 3.3. Estado del registro de trabajo

En esta parte de la pantalla se muestra el lote seleccionado en el cual se irá acumulado la información del trabajo realizado.

El símbolo 🖬 indica que el registro de los datos georreferenciados en el disco está habilitado. A su derecha se indica el porcentaje libre de la tarjeta de memoria SD donde se almacenan estos datos.

Cuando el registro de datos georreferenciados esté deshabilitado aparecerá indicado con el símbolo M.



### 3.4. Estado del GPS

La computadora indicará en la pantalla principal de trabajo si está recibiendo o no información correcta desde el receptor del GPS.



## 3.5. Opciones de visualización

Las teclas de la izquierda de la *Pantalla Principal de Trabajo* están asociadas a las distintas opciones de visualización a través de un sistema de pestañas e íconos.

Por ejemplo, seleccionando la pestaña "Info" se muestra información del trabajo realizado en el lote y en total (*Figura 2*). Presionando la opción "GPS" se presenta la tabla con el estado detallado del receptor de GPS (*Figura 3*). La pestaña "Mapa" muestra el mapa de prescripción cargado con la trayectoria indicada por el GPS, en caso de estar trabajando con la opción de Dosificación Automática (*Figura 4*). Si se está trabajando en el modo de Dosificación Manual aparecerá el ícono "Dosis" en lugar de la pestaña "Mapa" para acceder al menú de *Selección de Dosis Preprogramadas (Figura 5*). El ícono "Menú" permite acceder al *Menú Principal (Figura 6*). A continuación se presentan los ejemplos.

을 Lote Nº				Velocidad 8.5 Km/h Fert 1 110 110 Kg/ha	
δ 🔽	Hectáreas	EN LOTE	TOTAL 2356.7	2356.7 Ha	
g	Tiempo (Horas)	0.1	428.5	Tiempo lote	
Map	Velocidad Max.	8.6	11.5	0.5 h	
	Kg, Fertil, 1	47	162342	Hect. en lote	
Men				<b>0.1</b> Ha	
				Lote 1 묘 96%	
				GPS 7:16 🔛	

Figura 2. La pestaña "Info". Visualiza en una tabla la información del trabajo realizado en el lote y en total.



Figura 3. La pestaña "GPS". Presenta información del estado del receptor de GPS.



Figura 4. La pestaña "Mapa". En este caso se muestra el mapa de Fertilizante .



*Figura 5. El menú de selección de dosis preprogramadas.* Permite seleccionar el valor a aplicar entre cuatro conjuntos de dosis preprogramados.

# 4. Menús de la computadora

## 4.1. Menú principal

Cuando la computadora muestre la Pantalla Principal de Trabajo podrá ingresar en el Menú Principal seleccionando el ícono "Menú" (en la izquierda de la pantalla, Figs. Figura 2 a Figura 4). En caso de estar

presentándose el menú de selección de dosis preprogramadas (*Figura 5*) u otro menú, primero deberá retornar a la Pantalla Principal de Trabajo.



Figura 6. El menú principal.

El Menú Principal agrupa las todas las opciones en cuatro submenús:

- Registro de Trabajo. Permite modificar el número de lote donde se almacenan los datos de trabajo realizado y borrar esos datos. También cuenta con las opciones relacionadas con el registro de datos georreferenciados (mapeo).
- 2. Dosificación Variable. Presenta las opciones para controlar la dosificación variable de forma Automática (cargando prescripciones de dosis) o Manual (estableciendo un conjunto de dosis a ser seleccionadas manualmente por el operario de la máquina). Además dispone de las opciones de Calibración de Dosis para los distintos insumos.
- 3. Programación Básica. Contiene las opciones de configuración accesibles al usuario, como la configuración del límite de velocidad o de la iluminación de la pantalla.
- 4. Opciones Avanzadas. Presenta las opciones de configuración avanzada del equipo, por lo tanto se recomienda tener un conocimiento del equipo para ejecutar alguna de estas opciones o contar con la supervisión del servicio técnico especializado.

Para salir de este menú y retornar a la Pantalla Principal de Trabajo seleccione la opción "Salir".

Además podrá apagar el equipo desde este menú seleccionando la opción "Apagar Monitor".

Podrá ir avanzando y retrocediendo por los distintos menús de la computadora seleccionando las opciones deseadas y presionando "Volver" cada vez que desee retornar a una pantalla anterior.

# 4.2. Guía rápida de los menús

A continuación se presenta un esquema simplificado de todas las funciones de la computadora.

*Esquema 1. Las funciones del AG9500 PRO.* Cada una se encuentra agrupada en submenús de acuerdo a su categoría (programación básica, opciones avanzadas, dosificación variable, registro de trabajo). Podrá ir avanzando y retrocediendo por las distintas opciones.



(Detalles de Opciones Avanzadas en página siguiente)



# 5. Registro de trabajo

Al ingresar en el registro de trabajo se visualizará en la pantalla una tabla con los datos del trabajo realizado en el lote y en total, tal como se muestra en la *Figura 7*:

🗫 MENÚ PRINCIPAL > REGISTRO DE TRABAJO



*Figura 7. El registro de trabajo.* Permite cambiar el número de lote, presenta información del trabajo realizado y permite borrarla. También es posible acceder a la habilitación/deshabilitación del mapeo.

### 5.1. Borrando datos de la tabla del registro de trabajo

Las opciones "Borrar Lote" y "Borrar Totales" permiten poner a cero los datos acumulados del trabajo realizado en el lote seleccionado y en total, respectivamente.

# 5.2. Cambiando el número del lote de trabajo

Para **cambiar el número de lote de trabajo**, use las flechas hacia arriba **S** o hacia abajo **S** para aumentar o disminuir el número, respectivamente.

Si el registro de datos georreferenciados (mapeo) se encuentra activado, los datos se almacenan en un archivo nombrado de acuerdo al número de lote. Así por ejemplo si se selecciona el lote 2, el archivo de texto en donde se guardarán los datos georreferenciados será lote02.txt. Al cambiar de lote, la computadora creará automáticamente un archivo de mapeo nuevo en caso de no existir uno en la memoria SD; en cambio, si ya existe un archivo correspondiente a ese lote, aparecerá en pantalla un mensaje de advertencia indicando que el archivo ya existe, como se muestra en la *Figura 8*. El usuario deberá confirmar que desea continuar agregando datos el registro ya existente seleccionando la opción "Sí (continuar con anterior)", o que quiere comenzar un registro nuevo optando por la opción "No (comenzar uno nuevo)".

Note que si selecciona la opción "**No (comenzar uno nuevo)**", se borrarán los datos georreferenciados almacenados previamente en el lote seleccionado. Si estos datos son útiles, es necesario hacer una copia del archivo .txt correspondiente en una memoria externa (pen-drive) antes de seleccionar esta opción, según se detalla en la siguiente sección).



*Figura 8. Confirmación para continuar con registro de mapeo anterior.* El archivo de registro de trabajo georreferenciado ya existe en la memoria SD. Se espera que el usuario confirme si desea continuar agregando datos al mismo archivo o deberá borrarse ese archivo y crearse uno nuevo.

## 5.3. Habilitando el mapeo y copiando en memoria externa

Ingresando en la opción "**Mapeo**" se podrá habilitar o deshabilitar el registro de los datos georreferenciados, mediante las opciones "**Habilitar Mapeo**" y "**Deshabilitar mapeo**", respectivamente (*Figura 9*). En esta pantalla se encuentra además la opción "**Copiar en memoria externa**" que realiza una copia en un *pen-drive* conectado en la unidad USB de los archivos de registro georreferenciados almacenados en la *memoria SD*.



🗫 MENÚ PRINCIPAL > REGISTRO DE TRABAJO > MAPEO

Figura 9. La pantalla Mapa de aplicación (mapeo). Permite habilitar/deshabilitar el mapeo y también para copiar los archivos que contienen los datos georreferenciados desde la memoria SD al pen-drive conectado en la unidad USB.



# 6. Dosificación variable

La computadora controla en cada instante la dosificación de los insumos. Esta dosificación variable puede realizarse ya sea en forma manual o en automática.



Cada vez que modifique el tipo de fertilizante utilizado o la configuración del sistema de siembra deberá efectuar la calibración del equipo. Esta calibración podrá realizarse todas las veces que se considere necesario para conseguir una mayor precisión ante cambios importantes de la humedad o temperatura de trabajo, ya que los mismos producen variaciones al peso por unidad de volumen de los fertilizantes.

# 6.1. Calibración de dosis

Esta secuencia de operaciones deberá realizarse la primera vez que se utilice el equipo y cada vez que se modifique el tipo de fertilizante a utilizar. Podrá también realizarse para mayor precisión cuando cambien las condiciones de humedad y temperatura de trabajo. En este proceso se le informará al monitor o controlador cuál es la cantidad de fertilizante que está tirando el rodillo dosificador por cada vuelta que gire el mismo, de acuerdo a este valor el equipo hará el cálculo automáticamente para todas las dosis.

A continuación se describirán los pasos a seguir para calibrar el dosificador:

A continuación se presentan a modo de ejemplo los pasos a seguir para la calibración del fertilizante :

1. Ingrese en la opción "Calibración de Dosis" dentro del menú "Dosificación variable"

2. Coloque un recipiente en la descarga de la cinta sobre los platos a los fines de pesar cuánto es el fertilizante arrojado

Accione el interruptor de Accionamiento de la cinta para que la cinta comience a moverse, verá que en el display se incrementa un número a medida que gira la cinta, cuando ese número llegue a 10.0 sonará una alarma en el monitor indicando que debe parar de girar la cinta.

CALIBRACIÓN DE DOSIS FERT. 1	
Giros 0.0 rev	
Volver Accione el interruptor para hacer girar la cinta transportadora hasta que suene la alarma	

🗫 MENÚ > DOSIFICACIÓN VARIABLE > CALIBRACIÓN DE DOSIS

Figura 10. La pantalla "Calibración de dosis Fert. 1".

4. En este caso que se está *calibrando un fertilizante* deberá pesar con una balanza de precisión la cantidad de fertilizante que arrojó en la descarga de la cinta. Divida el valor del peso de la muestra por 10 e ingrese éste valor en gramos (*Figura 11*), usando las flechas hacia arriba ( ) o hacia abajo ( ) o hacia abajo ( ) para aumentar o disminuir el valor, respectivamente. La computadora calculará luego el valor que corresponde a 10 vueltas exactas en caso de que haya girado de más. El proceso de calibración estará entonces finalizado para este insumo (*Figura 12*).



Figura 11. El proceso de "Calibración de dosis Fertlizante". Las flechas hacia arriba aumentan el valor de los gramos de fertilizante, mientras que las flechas hacia arriba lo disminuyen.

IMPORTANTE. Note que el equipo no pesa la cantidad de fertilizantes aplicados sino que regula la velocidad de la cinta según los valores que ingresa en el proceso de calibración. Por lo tanto, para un correcto funcionamiento del implemento es fundamental que esta calibración sea realizada correctamente.



Figura 12. El proceso de "Calibración de dosis Fert. 1" finaliza cuando la computadora recalcula el valor que aplica cada 10 vueltas del disco ranurado solidario a al cinta transportadora.

La opción "Reajustar Fertilizante " permite modificar manualmente el valor de calibración del Fertilizante .



Si la cantidad real de un insumo aplicado es superior al mostrado por la computadora, deberá aumentar el valor de la calibración en la función de reajuste correspondiente en la misma proporción en la que ocurre la diferencia detectada, y viceversa.

## 6.2. Trabajando en modo de dosificación manual

En este modo de funcionamiento será posible preprogramar hasta 4 memorias de dosis. Una vez programadas estas dosis, en el Menú de Selección de Dosis de la pantalla de trabajo podrá seleccionar la que desea en cualquier momento durante el trabajo.

Para comenzar a trabajar en este modo, seleccione la opción "**Dosificación Manual**" dentro del menú "**Dosificación variable**". Entonces aparecerá la pantalla para "**Establecer las dosis manuales**" (*Figura 13*).



MENÚ > DOSIFICACIÓN VARIABLE > DOSIFICACIÓN MANUAL

Figura 13. La pantalla para programar las dosis manuales.

El recuadro rojo que parpadea en la pantalla señala la dosis de un insumo en particular que está seleccionado para modificar su valor. (En la *Figura 13* se muestra seleccionado la dosis de Fertilizante 1 del primer conjunto de dosis). Primero deberá seleccionar la dosis a modificar utilizando las teclas de la izquierda de la pantalla ( Dosis 1 a Dosis 4 ). Luego utilizando las flechas hacia arriba so hacia abajo aumentará y disminuirá el valor de la dosis remarcada, respectivamente.

Una vez que haya programado el valor de todas las dosis que desea, deberá confirmar seleccionando "**OK**". Entonces la computadora pasará a la pantalla de trabajo con el menú de Selección de Dosis activado, listo para comenzar a trabajar (*Figura 14*).



*Figura 14. El menú de selección de dosis preprogramadas.* La primera memoria de dosis se encuentra seleccionada. En cualquier momento podrá seleccionar otro conjunto de dosis memorizadas.

En el caso que se muestra en la *Figura 14* el equipo está programado para aplicar la primera memoria de dosis, lo cual se indica ya que la misma aparece pintada en azul (aplicará 110 Kg de Fertilizante). Para seleccionar otra dosis sólo debe presionar la tecla correspondiente en cualquier momento.

Cuando desee salir de la pantalla de Selección de Dosis lo podrá hacer seleccionando la opción "**Salir de Modo Dosif. Manual**", de este modo retornará a la pantalla principal de trabajo. Podrá volver a ingresar a esta pantalla de Selección de Dosis presionando la opción "**Dosis**" que aparece en la pantalla principal de trabajo cuando se está trabajando en modo de dosificación manual (*Figura 15*).



*Figura 15. La pantalla principal de trabajo con la solapa "Info" activada.* Cuando salga de menú de selección de dosis aparecerá el ícono "Dosis" en el área de selección de visualización que le permitirá retornar a ese menú de selección de dosis directamente en cualquier otro momento.

# 6.3. Trabajando en modo de dosificación automático

#### 6.3.1. Las prescripciones de dosis variables

En este modo de funcionamiento se carga una prescripción de dosis que indicará los kilos de fertilizante para cada zona del lote. La computadora recibe constantemente información de posición desde el receptor de GPS y determina así la zona del lote donde se encuentra el implemento. Entonces controla la velocidad de la cinta para que se aplique la cantidad de fertilizante correspondiente a esa zona en particular.



La prescripción de dosis se compone de un archivo de formas (archivo shape de polígonos) que determina las zonas o ambientes que tienen atributos similares. El archivo shp debe contener como máximo 50 ambientes y un tamaño que no supere los 64Kb. Un archivo de datos (archivo dbf) contiene los valores de las dosis prescriptas asociados a cada zona. Por lo tanto el archivo dbf deberá contener sólo tres atributos numéricos ordenados adecuadamente. El primer atributo corresponde al Fertilizante 1 en Kg/Ha, el segundo al Fertilizante 2 en Kg/Ha y el tercero a las semillas cada 10 metros.

La prescripción del ejemplo siguiente se denominada PRESCRI1, y por lo tanto, se compone de dos archivos estándar para el tratamiento GIS en agricultura de precisión:

• PRESCRI1.SHP define la forma y posición exacta de los ambientes del lote (formato Shape estándar)



• PRESCRI1.DBF define las dosis de insumos aplicados (formato DataBase III estándar)

(a) prescri1.shp

	ferti1	ferti2	siembra
Ambiente 1	225.000	0.000	0.00
Ambiente 2	130.000	0.000	6.00
Ambiente 3	115.000	0.000	6.00
Ambiente 4	215.000	0.000	0.00
Ambiente 5	50.000	0.000	0.00

(b) prescri1.dbf

*Figura 16. Ejemplo de una prescripción de aplicación variable.* (a) El archivo prescri1.shp almacena la posición y forma de los ambientes del lote. (b) El archivo prescri1.dbf guarda la dosis de cada insumo a aplicar para cada ambiente.



Los archivos dbf y shp de una prescripción son generados automáticamente con los softwares GIS adecuados en base a estudios agronómicos.

Note que estos archivos tienen el **mismo nombre en un formato 8.3** (8 caracteres para el nombre el archivo y 3 caracteres de la extensión SHP o DBF).

El archivo dbf siempre debe contener los datos ordenados en la forma indicada: sólo tres campos numéricos correspondientes a Ferti1, Ferti2 y Semillas. Aún cuando uno de esos insumos no sea controlado o no se utilice, dicho campo debe estar presente, colocando por ejemplo los valores de dicho insumo en cero. Note además que el archivo dbf puede ser modificado en caso de ser necesario con los softwares GIS o Excel.

#### 6.3.2. El modo de dosificación variable automático

Para iniciar el modo de dosificación automático, seleccione la opción "**Dosificación Automática**" que se encuentra dentro del menú "**Dosificación Variable**". Entonces aparecerá la pantalla de selección de prescripción (*Figura 17*). En ésta aparecen listados todas las prescripciones válidas existentes en la memoria SD.



🗫 MENÚ PRINCIPAL > DOSIFICACIÓN VARIABLE > DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA

*Figura 17. Selección de prescripción.* Cuando se inicia el modo de Dosificación Automática deberá seleccionarse una prescripción de dosis que se cargará en el monitor desde la tarjeta de memoria SD.

Cuando seleccione una prescripción, la computadora la procesará para determinar a qué zona pertenece cada sector del lote y las dosis que deberá aplicar en cada una de ellas. Una vez que la prescripción se haya cargado en la computadora, se presentará en la pantalla principal de trabajo cuando la solapa "Mapa" esté seleccionada.



*Figura 18. Detalles de la pestaña "Mapa".* Presenta el mapa de prescripción de dosis cargado en la computadora, la ubicación actual de implemento y su trayectoria durante el trabajo.

La pestaña de visualización "Mapa" presenta la información gráfica y numérica de la prescripción de dosis cargada en la computadora.

En la *Figura 18* se presenta el mapa de prescripción de dosis del *Fertilizante 1*, lo cual está indicado en el título de la escala de colores, a la derecha del mapa. Cada color de esta escala representa el rango de la cantidad de insumo a aplicar para las zonas pintadas de ese mismo color. El valor exacto de las dosis prescriptas para la zona en la cual se encuentra el implemento y las que están siendo aplicadas vienen detalladas en el área de información numérica a la derecha de la pantalla, como se describe en la sección "3.2. Información numérica" en la pág. 5.

Esta pantalla también presenta el nombre de la prescripción cargada, la orientación del mapa (siempre se ubica el norte hacia arriba), la localización actual del implemento dentro del mapa, sus coordenadas geográficas (latitud y longitud) y la trayectoria seguida durante el trabajo.

En caso de que el implemento se encuentre fuera del perímetro del mapa de prescripción cargado, se indicará en pantalla el mensaje "Fuera de lote".



Una vez que se selecciona el modo de dosificación variable manual y se carga una prescripción, ésta permanecerá almacenada en la computadora. Cuando seleccione nuevamente la opción de Dosificación Variable Automática, la computadora indicará que ya se encuentra cargada una nueva prescripción en el equipo, entonces el usuario podrá optar por continuar trabajando con la prescripción ya cargada o por seleccionar una nueva prescripción desde la tarjeta de memoria SD.

# 7. Configuración Básica

## 7.1. Cambiar la iluminación de la pantalla

La computadora dispone de una luz en el fondo de su pantalla gráfica que mejora la visualización, y además hace posible el trabajo nocturno. La intensidad de esta luz puede ser regulada según las preferencias del usuario. Ésta se modifica ingresando en la opción "**lluminación de pantalla**" dentro del menú "**Configuración Básica**". Use las flechas hacia arriba ( $\square$  ó  $\square$ ) o hacia abajo ( $\square$  ó  $\square$ ), para aumentar o disminuir el valor, respectivamente. (*Figura 19*).

🗫 MENÚ PRINCIPAL > CONFIGURACIÓN BÁSICA > ILUMINACIÓN DE PANTALLA



Figura 19. Configuración de la iluminación de la pantalla.

### 7.2. Cambiar el límite de velocidad

Si durante el trabajo de siembra se supera este límite de velocidad se activará la alarma correspondiente. Para modificar este límite seleccione la opción "Límite de Velocidad" dentro del menú "Programación Básica" (*Figura 20*).

PROGRAMACIÓN BÁSICA		
Límite de velocidad		
9.5 Km/h		
Si supera este valor mientras está trabajando se activará la alarma LÍMITE DE VELOCIDAD SUPERADA.		
Volver		
Use las flechas para modificar el valor del LÍMITE DE VELOCIDAD. Presione "Volver" para regresar al menú de "Programación Básica".		

Figura 20. Configuración del límite de velocidad.

# 8. Opciones avanzadas

# 8.1. Ancho del implemento

Para configurar este valor, seleccione la opción "Ancho de trabajo" del menú "Opciones Avanzadas".



Figura 21. Configuración del ancho de labor del implemento.

# 8.2. Configuración de nodos

Se llaman Nodos a las cajas negras rectangulares que están presentes en el cableado del implemento.

La configuración de este nodo es un paso fundamental en la puesta en marcha del equipo.

Esta configuración se guarda en la memoria de cada nodo y se conserva aún cuando se desconecte el equipo, hasta tanto no se efectúe una nueva configuración del equipo.

Antes de ingresar en la función "Configuración de Nodos", asegúrese de que el conector estanco de 4 vías que conecta el nodo al ramal de la consola se encuentre desconectado.

Luego seleccione la opción "**Configuración de Nodos**" dentro del menú "**Opciones Avanzadas**". Si inicia configurando el insumo *Fertilizante 1*, la computadora quedará esperando que se conecte el nodo (*Figura 22*).

🤷 MENÚ PRINCIPAL > OPCIONES AVANZADAS > CONFIGURACIÓN DE NODOS > FERTILIZANTE 1

Nodos de Dosif. FERTILIZANTE 1	
Conecte el nodo a configurar Nodo 1 Esperando conexión	
Finalizar	
Deberá conectar todos los nodos de Dosific. de Fert. 1 comenzando por el número 1. Cuando haya terminado de conectar todos los nodos de este tipo, presione "Finalizar".	

*Figura 22. Configuración de los nodos de dosificación de Fertilizante 1.* La computadora está esperando la conexión del Nodo 1 de este insumo.

Cuando se enchufe el conector estanco de cuatro vías de la salida de la computadora (red CAN) con el conector del nodo perteneciente a la caja 1, sonará la sirena del equipo y en la pantalla se indicará que la caja ha sido configurada como *Nodo 1* de *Fertilizante 1*. Entonces queda a la espera de que se conecte el *Nodo 2* (*Figura 23*).



*Figura 23. Configuración de los nodos de dosificación de Fertilizante 1.* La computadora detectó que se ha conectado el Nodo 1 y lo ha configurado correctamente; queda a la espera de la conexión del Nodo 2 de este insumo.

Este proceso se repite hasta que se hayan conectado todos los nodos de las cajas de Fertilizante 1. Entonces seleccione "Finalizar". En este caso se utilizará un solo nodo para equipos hidráulicos por lo tanto deberá presionar finalizar.

## 8.4. Configuración de GPS

La computadora es compatible con distintos receptores de GPS seriales que transmiten los mensajes VTG y GGA. Es posible cambiar la velocidad de comunicación del puerto serial en caso de que el receptor no transmita a la velocidad estándar de 4800 baudios. Para cambiar esta velocidad, seleccione la opción **"Configuración de GPS"** del menú **"Opciones Avanzadas"** y seleccione el valor deseado (2400, 4800, 9600 ó 19200 baudios).





Figura 24. Selección de velocidad de comunicación del receptor de GPS serial.

# 8.5. Configuración de la velocidad

#### 8.5.1. Calibración automática de la velocidad

Esta calibración permite determinar las constantes de velocidad del sistema de dosificación variable. Se deberán recorrer con el implemento en posición de trabajo una distancia de 100 metros lineales, habiendo seleccionado previamente la opción "**Calibración Automática**".

Los pasos a seguir para realizar una calibración automática son los siguientes:

- 1. Marque en la superficie del campo el punto inicial y el punto final del recorrido de 100 metros.
- 2. Coloque el implemento en el inicio del recorrido en posición de trabajo.
- 3. Ingrese en la opción "Calibración Automática" del menú "Configuración de Velocidad".
- 🗫 MENÚ > OPCIONES AVANZADAS > CONFIGURACIÓN DE VELOCIDAD > CALIBRACIÓN AUTOMÁTICA



Figura 25. Calibración automática de velocidad.

- 4. Comience a avanzar con el implemento hacia el punto final del recorrido de los 100 metros. La constante de velocidad irá incrementándos automáticamente desde cero a medida que avancemos. No es importante la velocidad de avance durante la calibración. Al llegar al final del recorrido, detenga el implemento.
- 5. Confirme el valor de las constantes de velocidad obtenidos seleccionado "Aceptar". Puede cancelar el proceso y conservar las constantes de velocidad previas optando por la opción "Cancelar".

#### 8.5.2. Calibración manual de la velocidad

Es posible reajustar manualmente el valor de la constante de velocidad ingresando en la opción "Calibración Manual de Velocidad"

🧖 MENÚ PRINCIPAL > OPCIONES AVANZADAS > CONFIGURACIÓN DE VELOCIDAD > CALIBRACIÓN MANUAL

#### 8.5.3. Selección de la velocidad de la computadora

La computadora recibe información de velocidad desde el GPS, desde el sensor ubicado en la rueda del implemento o puede simular una velocidad manualmente. Deberá seleccionar cuál de estas velocidades se mostrará en la pantalla de trabajo. Para efectuar esta selección ingrese en la opción "**Selección de Velocidad**".

🧖 MENÚ PRINCIPAL > OPCIONES AVANZADAS > CONFIGURACIÓN DE VELOCIDAD > SELECCIÓN DE VELOCIDAD



Si elige **velocidad GPS**, o **Velocidad manual** la computadora AG9500 PRO no tendrá la información necesaria para realizar un trabajo real. Por lo tanto sólo deberá seleccionar la velocidad a partir del GPS si desea verificar que la velocidad esté correctamente configurada, y velocidad manual para simular que el equipo está en movimiento pero **no para realizar el trabajo**.

## 8.6. Prueba del dosificador

Este menú agrupa las opciones para configurar parámetros avanzados del sistema de dosificación, y también permite efectuar una prueba del motor de las válvula reguladora. Para efectuar alguna de estas operaciones, ingrese en la opción "Pruebas del Dosificador" dentro del menú "Opciones Avanzadas".

🗫 MENÚ PRINCIPAL > OPCIONES AVANZADAS > PRUEBAS DEL DOSIFICADOR

Las opciones de este menú son las siguientes:

#### 8.6.1. Relación máxima

Ésta es la máxima relación que se pueden alcanzar las entre la velocidad de la cinta transportadora y la velocidad de desplazamiento de la máquina.

Este parámetro fija la dosis máxima que el implemento podrá aplicar a determinada velocidad. El valor de fábrica es de 2000. Este valor se configura de acuerdo a las características propias del sistema mecánico e hidráulico de la máquina. Se recomienda no modificarlo salvo que sea necesario y se tenga plena seguridad de la modificación.

#### 8.6.2. Relación mínima

Ésta es la mínima relación que se pueden alcanzar las entre la velocidad de la cinta transportadora y la velocidad de desplazamiento de la máquina.

Este parámetro fija la dosis mínima que el implemento podrá aplicar a determinada velocidad. El valor de fábrica es de 20. Este valor se configura de acuerdo a las características propias del sistema mecánico e hidráulico de la máquina. Se recomienda no modificarlo salvo que sea necesario y se tenga plena seguridad de la modificación.

#### 8.6.3. Prueba de válvula

Esta función se utiliza para verificar el correcto funcionamiento del motor que se encuentran en la válvula de control. Al ingresar se mostrará una tabla dónde podrá visualizarse el consumo de corriente del motor de la válvula, en miliamperes (*Figura 26*). Es posible regular el voltaje aplicado al motor para ver el funcionamiento y producir inversiones de giros (especialmente cuando el motor llegue al final de su recorrido).

🧖 MENÚ PRINCIPAL > OPCIONES AVANZADAS > PARAMETROS DEL DOSIFICADOR > PRUEBA DE MOTOR



Figura 26. Prueba de motores de las cajas variadoras. El valor de las corrientes consumidas por los motores está indicado en miliamperes.

# 8.7. Configuración de fábrica

🗫 MENÚ PRINCIPAL > OPCIONES AVANZADAS > CONFIGURACIÓN DE FÁBRICA

Esta función borra la configuración de la computadora y restaura los valores de fábrica. Además se borrarán los datos de los trabajos realizados en el lote y en total.

# Apéndice A. Advertencias y mensajes de error

#### No responde el nodo del Fertilizante

Este error se produce cuando el NODO deja de tener comunicación CAN con la computador AG9500 PRO. Se sugiere verificar que los cables de conexión CAN del nodo y la computadora AG9500 PRO no estén dañados o desconectados, y que el nodo haya sido correctamente configurado.

#### Dosis de Fertilizante no alcanzada

Este mensaje aparece cuando la dosis de Fertilizante deseada no puede ser aplicada por el implemento agrícola. Esto puede ser debido a que se haya producido una falla en el sistema mecánico o hidráulico y no pueda alcanzar la dosis, o que la dosis deseada se encuentre fuera del rango de trabajo del implemento.

Este mensaje puede aparecer por unos instantes cuando existe un cambio de dosis o en el momento de comenzar a trabajar con el equipo. En estas condiciones no es considerado un error, pero debe ser considerado como un error cuando este mensaje persiste y vemos que el valor aplicado no alcanza al programado.

Se sugiere verificar si la válvula controladora está realizando la variación de dosis, con la función PROBAR válvula (detalles en pág. 27), o colocando la computadora AG9500 PRO en modo de dosificación variable manual y realizar un cambio significativo en la dosis. Entonces, si la cinta está reaccionando correctamente, verificar que el valor de dosis no alcanzada esté dentro del rango de trabajo.

#### Cortocircuito en Caja 1 del Fertilizante

Este error se produce ante un corto circuito o exceso de consumo en el circuito eléctrico. Al detectarse éste error el equipo corta la energía a esa caja (NODO) con problemas y una vez solucionado, deberá apagarse y prenderse el equipo para que vuelva a funcionar.

Se sugiere verificar que el cableado desde el nodo hacia la máquina no presente daños o algún cable o componente dentro del sistema eléctrico no este dañado haciendo contacto con el chasis del implemento.

#### Cortocircuito en Nodo

Este error se produce ante un corto circuito o exceso de consumo en el ramal principal CAN. Al detectarse este error la computadora AG9500 PRO corta la energía a todos los nodos y una vez solucionado, deberá apagarse y prenderse para que el equipo vuelva a funcionar.

Se sugiere verificar que el cableado desde la consola hasta cada uno de los nodos no presente daños. En caso de no visualizarse un daño en el cableado, deberán desconectarse todos los nodos e ir conectándolos de a uno hasta que el error aparezca nuevamente y de esa manera identificar el nodo con problemas.

#### La prescripción debe definir menos de 50 zonas.

Este mensaje se produce cuando se intenta cargar un mapa de prescripción (SHP) que contiene más de 50 ambientes en el mismo mapa.

Se sugiere verificar que las cantidades de ambientes en el archivo sean menores a 50 y si se superan esta cantidad se recomienda dividir el archivo en varios mapas con menos de 50 ambientes cada uno e ir cargándolos a medida que se realiza el trabajo (más detalles en Pág. 18).

#### La prescripción debe contener 3 dosis por zona.

Este mensaje aparece cuando el archivo .DBF de la prescripción contiene más o menos de 3 atributos por cada ambiente.

Se sugiere modificar la prescripción de tal manera que cada ambiente tenga asociado tres valores numéricos. El primero corresponderá a Fertilizante 1, el segundo a Fertilizante 2 y el tercero a Siembra, es importante destacar que así no se usen los tres insumos, los tres valores deberán estar presentes en el mapa de prescripción (más detalles en Pág. 18)

#### El shape de la prescripción no especifica zonas

Este error se produce cuando se intenta cargar un archivo shape que no corresponde a una prescripción de dosis variable (no es un archivo shape del tipo polígonos).

#### El archivo de prescripción es muy grande

Este error se produce cuando se intenta cargar un mapa de prescripción (archivo .SHP) que no puede ser almacenado completamente en la memoria interna del equipo. Esto puede deberse a la complejidad de formas de cada ambiente y al tamaño del lote al cual pertenece el mapa.

Se sugiere dividir el mapa de prescripción original en varios mapas más pequeños e ir cargándolos a medida que se realiza el trabajo o disminuir la complejidad y precisión de cada ambiente.

#### Velocidad Máxima Superada

Esta advertencia aparece cuando supera la velocidad programada en LIMITE DE VELOCIDAD.

#### No se puede inicializar unidades de disco

Esta advertencia aparece cuando por algún motivo no se puede acceder a las unidades de almacenamiento en disco de la computadora AG9500 PRO.

En caso de persistir el problema comunicarse con nuestro departamento técnico informando el código que aparece a continuación del mensaje.

#### Dispositivo de disco USB no detectado

Esta advertencia aparece cuando por algún motivo no se detectó el dispositivo de almacenamiento USB (Pen drive).

Asegúrese que el dispositivo USB funcione correctamente y que esté debidamente conectado en el puerto USB del equipo.

Si el problema persiste comunicarse con nuestro departamento técnico informando el código que aparece a continuación del mensaje.

#### No se puede inicializar disco SD A

Esta advertencia aparece cuando la computadora AG9500 PRO no puede acceder a la tarjeta de memoria SD. Si por algún motivo desea retirar la tarjeta SD, asegúrese de apagar el equipo previamente. En el momento de encender la computadora AG9500 PRO, la tarjeta SD deberá estar colocada en la correspondiente ranura.

Si el problema persiste comunicarse con nuestro departamento técnico informando el código que aparece a continuación del mensaje.

#### No se puede inicializar disco USB

Esta advertencia aparece cuando la computadora AG9500 PRO no puede acceder al dispositivo almacenamiento USB (pendrive).

Asegúrese que el dispositivo USB funciona correctamente, y que está debidamente conectado en el puerto USB del equipo. Desconecte y conecte el pen drive. Se recomienda formatear el dispositivo USB previamente.

Si el problema persiste comunicarse con nuestro departamento técnico informando el código que aparece a continuación del mensaje.

#### No se puede abrir archivo en la unidad origen/destino No se puede acceder a la unidad de disco

Estas advertencias aparecen cuando se quiere acceder a un archivo almacenado en alguna de las unidades de disco para transferir archivos entre ellas y no se puede lograr.

Puede suceder que el archivo esté dañado o que la unidad esté dañada o no inicializada.

Se recomienda apagar y encender el equipo con la unidad de disco conectada e intentar nuevamente.

Si el problema persiste comunicarse con nuestro departamento técnico informando el código que aparece a continuación del mensaje.

#### Error de archivo

#### No se puede abrir/leer/cerrar/copiar/borrar archivo Error al escribir/leer el archivo

Esta advertencia aparece cuando existe algún problema con los archivos en las distintas unidades de disco (SD o Pen Drive). Se recomienda guardar en PC la información que contienen las unidades de almacenamiento, formatearlas e intentar nuevamente.

Si el problema persiste, comuníquese con nuestro departamento técnico informando el código que aparece a continuación del mensaje.

#### No se puede crear/abrir archivo de loggeo Error al escribir el archivo de loggeo

Esta advertencia se genera cuando por algún motivo no se puede acceder al archivo LOTEX.TXT de la tarjeta SD donde se realiza el registro de la aplicación.

Puede deberse a que la tarjeta SD esté llena o que no esté funcionando correctamente. Verifique que la tarjeta SD esté en la ranura, entonces apague y prenda la computadora AG9500 PRO. Se recomienda copiar los datos de la tarjeta a una PC, dar formato a la misma y probar nuevamente.

Si el problema persiste, comuníquese con nuestro departamento técnico informando el código que aparece a continuación del mensaje.

#### No se puede acceder/abrir archivo shape Error al leer/cerrar archivo shape

Esta advertencia se genera cuando por alguna razón no se puede acceder al mapa o archivo de prescripción . shp. Una de las causas puede ser que el archivo esté dañado o que la unidad donde este almacenado no funcione correctamente.

Se recomienda verificar que el archivo pueda abrirse desde el mismo medio de una PC y si esto es posible copiar los datos de la tarjeta o pen drive a una PC, dar formato a la misma y probar nuevamente.

Si el problema persiste comunicarse con nuestro departamento técnico informando el código que aparece a continuación del mensaje.

#### Error al leer/cerrar archivo DBF No se puede abrir archivo DBF

Ídem al ítem anterior pero con archivo .dbf perteneciente al mapa de prescripción de dosis.

#### Campo DBF No Numérico

Los campos del archivo .dbf no tienen un formato numérico. Debe contener 3 campos numéricos (FERT1, FERT2 y SEMILLAS). Detalles en Pág. 18.

#### Campo DBF Mayor de 50

Los campos del archivo .dbf tienen un ancho excesivamente grande. No deben superar los 50 dígitos de ancho.

# Apéndice B. Verificación de la correcta configuración y calibración del equipo

# B.2. Procedimiento para obtener la dosis real aplicada y compararla con la que muestra el monitor

Luego de la configuración de las opciones avanzadas (descriptas en este manual a partir de la pág. 22) y de la calibración del equipo (explicado en pág. 13), se debe verificar que estos procesos hayan sido efectuado correctamente, comprobando que los kilogramos de fertilizante aplicados son los que efectivamente el equipo está tirando. Para esto deberá programar una dosis cualquiera del fertilizante que se desea probar (xx kg/ha) en el modo de dosificación manual de la computadora. A continuación se sale a trabajar normalmente y se espera unos minutos a que se estabiliza el valor aplicado con el deseado. Con los datos anteriores se obtiene el valor real de dosis aplicada en Kg/Ha, este valor deberá coincidir o estar muy próximo al valor programado xx Kg/ha.

Si el valor real no coincide con el valor indicado en el monitor se debe a que hay algún valor mal cargado. Verifique entonces la configuración del **Ancho de trabajo**, la **Cantidad de Surcos** y la **Constante de Calibración**.

# B.3. Verificación de la constante velocidad

Realizar nuevamente el proceso de calibración de constante de velocidad, verificar que los valores de las constantes de velocidad de Fertilizante 1 y coincidan con los determinados anteriores.



Si calibración está correctamente realizada no debe haber diferencias entre el valor real aplicado y el valor indicado en el display del equipo, en caso de no ser así recomendamos solicitar asistencia a nuestro departamento técnico.

# Apéndice C. Diagrama de conexiones

# C. 1. Esquema general



## C.2. Cable de Alimentación

Este cable posee una longitud de 3,5 metros, y debe conectarse SIEMPRE DIRECTAMENTE A LOS BORNES DE LA BATERÍA DEL TRACTOR.



#### C.2.1. Conexión en tractores con instalación de 12 voltios o de 24 voltios



# Apéndice D. Niveles eléctricos de los terminales, fichas estancos y cableados

# D.1. Conector 4 vías estanco AG9500 PRO (comunicación nodos)



# D.2. Cable de alimentación y conexión con el nodo AG9500 PRO





# Apéndice E. Especificaciones del AG9500 PRO

Especificación	Descripción
Peso	820 g
Dimensiones	235 x 190 x 66 mm
Tensión de alimentación	10 V a 15 V

Manual de operación y configuración. Versión 9.11 © 2009 - Abelardo Cuffia AGROTAX<sup>TM</sup> AG9500 PRO. Computadora de Dosificación Variable.

### Fabrica y distribuye:



Ruta Nac. Nº 9 Km. 443 y Hnas. Vicentinas Tel./Fax (54) 03472 - 424282/424696 (2580) Marcos Juárez - Córdoba - Argentina

Website: http://www.abelardocuffia.com e-mail: info@abelardocuffia.com.ar e-mail: serviciotecnico@abelardocuffia.com

