



La Tecnología de Agricultura por Ambientes permitió el diagnóstico de ambientes sódicos como la corrección de los mismos.

Introducción:

Mediante la metodología de agricultura por ambientes, la cual consta de relevamiento planimétricos, altimétricos, estudios de imágenes satelitales y monitores de rendimiento, sumado a la nueva tecnología UAV (aviones no tripulados) se pudo georeferenciar con alta precisión ambientes con elevados niveles de sodio intercambiable, o lo que normalmente llamamos “blaqueales”.

La incorporación de la tecnología UAV montado con sus cámaras multiespectrales y térmicas pudo delimitar con exactitud el área de interés a muestrear, la cual presentaba los peores rendimientos de la chacra, el análisis químico fue quien sirvió de diagnóstico para explicar el bajo rendimiento de dichos ambientes al arrojar lo mayores niveles de sodio intercambiable.

El problema del sodio sobre las propiedades del suelo y, en última instancia, sobre las plantas, está determinado por un fenómeno de hinchamiento y dispersión de las arcillas. Las arcillas sódicas se hinchan y desarrollan grandes presiones dentro de los agregados. Esto determina que los poros se encuentren bloqueados y que la permeabilidad decaiga importantemente. Este bloqueo no permite la normal infiltración de agua en los suelos, por eso es característica la baja tasa de infiltración de los suelos sódicos.

Los suelos sódicos presentan baja movilidad del agua producto de que gran parte de ese agua está fuertemente retenido por las arcillas, lo que llamaríamos a grueso modo agua no disponible.

Para que el ambiente de bajo rendimiento (ambiente D), que es consecuencia de altos niveles de sodio intercambiable pueda convertirse en un ambiente de alto rendimiento (ambiente A), se deberá reemplazar ese sodio por otro elemento; lo que se hizo en este trabajo fue reemplazar ese sodio por calcio en el complejo de intercambio catiónico. La forma de hacer ese reemplazo es a través de la incorporación de yeso.

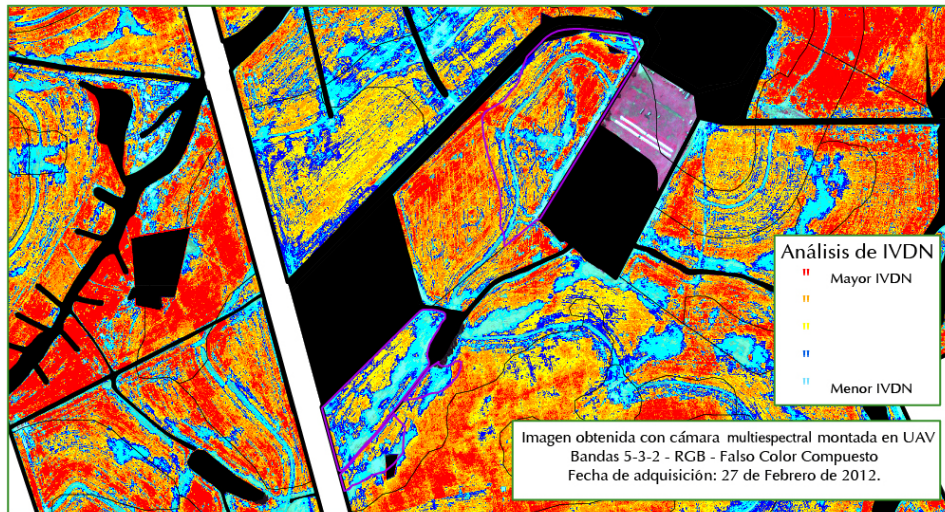
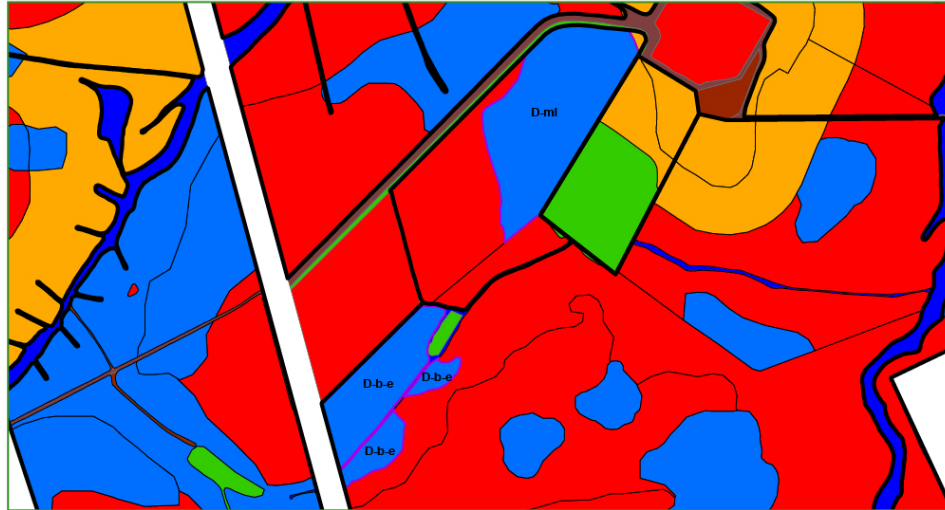
El yeso es la enmienda más difundida para rehabilitar suelos sódicos. Esto es debido a su disponibilidad y bajo costo. Se considera que la respuesta inicial al yeso resulta de la concentración electrolítica, que flocula al suelo ya dispersado o evita que se disperse si aun no lo está. En la medida que mejora la penetración del agua en el suelo, va cobrando importancia el intercambio de Na^+ por el Ca^{2+} . (Miguel A. Taboada y Raúl S. Lavado, 2009).

El objetivo de este trabajo fue realizar un correcto diagnóstico e identificación de ambientes con elevado nivel de sodio intercambiable, para a posteriori, hacer las correcciones pertinentes que permitan bajar el valor de este elemento a niveles de no problema para la mayoría de los cultivos.

Resultados

El UAV sumado a la metodología de “ambientación estándar” permitió georeferenciar con exactitud los ambientes con elevados niveles de sodio intercambiable; esto queda reflejado en la figura 1 donde se ve el “blanqueal” delimitado con la cámara tetracam y FLIR (termal) superpuesto sobre el mapa de ambientes.

ESTABLECIMIENTO EL BRAVIO



SOLARIS Geotecnología - ADP Agronegocios del Plata
Asencio 1400 - Dolores - Uruguay

Los ambientes identificados mediante esta metodología fueron muestreados para poder hacer el correcto diagnóstico del problema; los resultados obtenidos se muestran en el cuadro 1 que se presenta a continuación.

	D-I Pot 132	D-ml Pot 131	D-b-e Pot 130
pH	6,20	6,29	6,66
MO %	3,00	3,10	2,20
Potasio meq/100 g	0,46	0,54	0,32
Sodio meq/100 g	1,10	1,03	1,29
Ca meq/100 g	12,89	13,84	12,92
Mg meq/100 g	2,25	2,12	2,51
CIC meq/100 g	19,77	19,52	18,83
% Na int (Psi) NaX100/CIC	5,56	5,27	6,85

Como se observa en el cuadro la reducción del rendimiento detectadas en las imágenes es consecuencia de los elevados niveles de sodio intercambiable. Esto queda explícito cuando miramos los niveles de Psi el cual es la relación entre el sodio intercambiable y el valor de CIC.

Para bajar dichos niveles de sodio se incorporó yeso. El objetivo del cálculo fue llevar los valores de sodio intercambiable a niveles no limitantes para los cultivos, los cuales se consideran por debajo de 0,4 de Na intercambiable. Cada ambiente tenía diferentes valores de CIC como de Na intercambiable por lo que el cálculo de corrección arroja dosis por ambiente diferentes.

La aplicación de enmienda variable se realizó para la siembra de la soja campaña 2011/2012. Cinco meses después se realizó el muestreo de los mismos ambientes con el objetivo de diagnosticar el comportamiento del sodio posterior a la incorporación del yeso. El cuadro 2 muestra los resultados obtenidos 5 meses después de la incorporación de la enmienda.

	D-I Pot 132		D-ml Pot 131		D-b-e Pot 130	
	Enero 2012	Junio 2012	Enero 2012	Junio 2012	Enero 2012	Junio 2012
pH	6,20	6,19	6,29	5,49	6,66	5,91
MO %	3,00	3,00	3,10	4,00	2,20	2,60
Potasio meq/100 g	0,46	0,46	0,54	0,54	0,32	0,32
Sodio meq/100 g	1,10	0,21	1,03	0,17	1,29	0,41
Ca meq/100 g	12,89	15,59	13,84	13,43	12,92	13,35
Mg meq/100 g	2,25	1,47	2,12	1,65	2,51	1,78
CIC meq/100 g	19,77	19,00	19,52	17,00	18,83	17,00
% Na int (Psi) NaX100/CIC	5,56	1,10	5,27	1,00	6,85	2,40

* El Analisis de Junio 2012 se realizo despues de la aplicación de YESO.

Como se observa en el cuadro los niveles de sodio bajaron con el objetivo deseado, también se observa un descenso de pH importante el cual concuerda con la literatura, ya que hay parte del anión SO_4^{2-} que no es absorbido por el cultivo.

Conclusiones

La tecnología de Agricultura por Ambientes y la incorporación de la “capa” UAV permitió delimitar, georeferenciar con gran exactitud los ambientes sódicos. Esto permitió hacer un correcto presupuesto de la enmienda a aplicar, como también ser eficientes en su uso, ya que la corrección se hizo en el lugar correcto y momento oportuno. El muestreo por ambientes permitió diagnosticar el problema, el cual consistía en elevados niveles de sodio intercambiable que provocaban un descenso de la permeabilidad como también infiltración del agua en los suelos.

La incorporación de yeso por ambientes sirvió al objetivo de bajar Na y más rápido de lo esperado.

Ing. Agr. Gustavo Polak