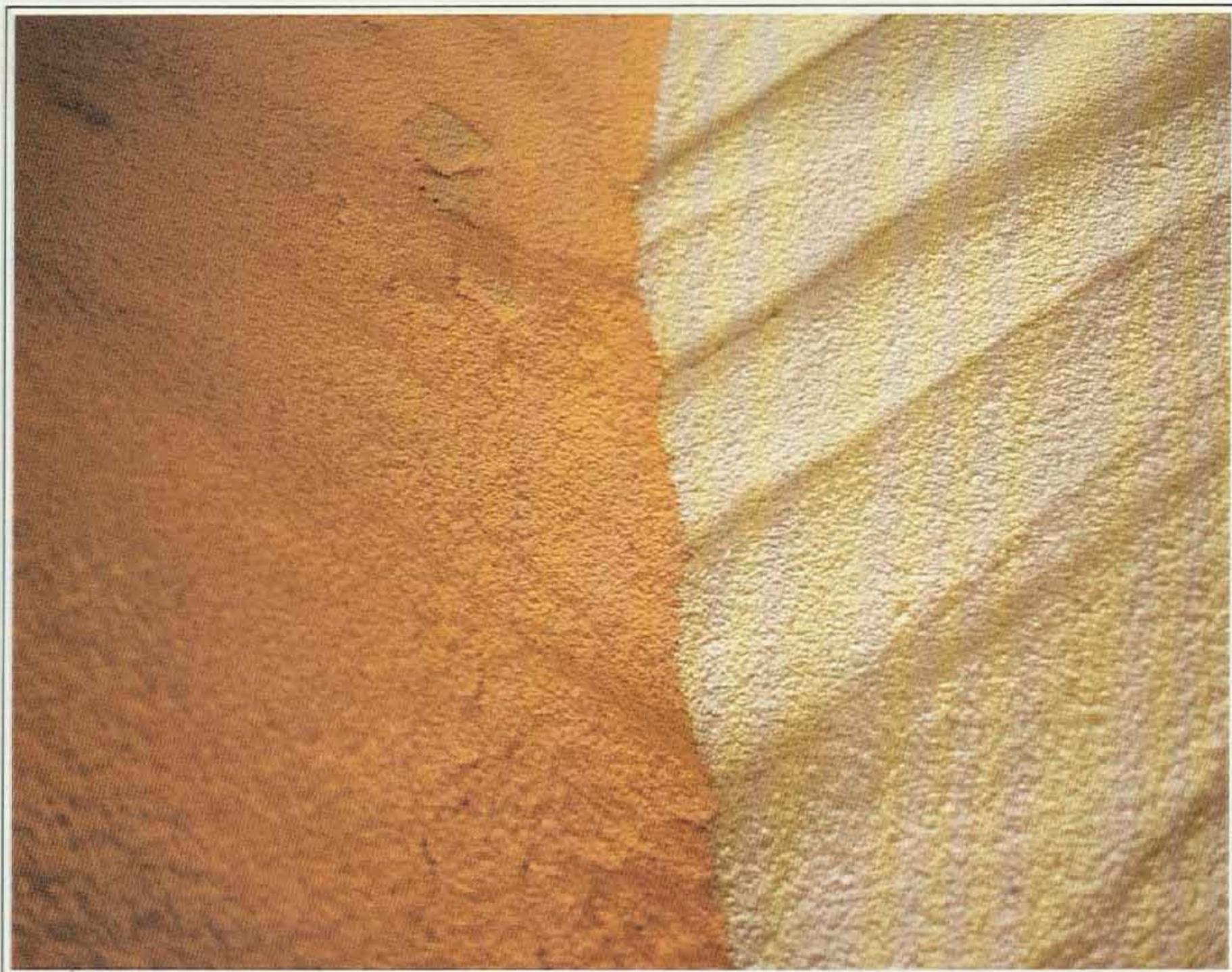


MEZCLA DE ABONOS A GRANEL

“BLENDING”



Abonos a granel granulados.

JESÚS A. BETRÁN ASO
Ingeniero Agrónomo
Laboratorio Agrario. D.G.A.

La mezcla a granel, “Blending” o “Bulk-blending”, es una técnica de abonos que consiste en mezclar mecánicamente dos o más fertilizantes granulados simples o binarios. Durante el proceso no existe reacción química entre las materias utilizadas, de forma que cada gránulo conserva su identidad; se obtiene, por tanto, un tipo de abonos compuestos. Esta forma de comercializar de los fertilizantes es originaria de Estados Unidos a principios de los años cincuenta.

En España, la utilización de estos compuestos de mezcla ha presentado un gran desarrollo en los últimos años. La preparación se realiza en las instalaciones de

mezcladores locales que reciben las materias primas de los fabricantes y efectúan las mezclas sobre pedido. Normalmente estas mezclas son aplicadas rápidamente después del proceso.

Una mezcla de productos granulados debe presentar las siguientes características de calidad:

- Que esté bien granulada y corra bien, sin producir grumos ni apelmazarse.
- Sus componentes deben proporcionar una relación de nutrientes adecuada a los requerimientos del cultivo y estar mezclados homogéneamente.

- Debe presentar un bajo grado de segregación de componentes durante el manejo y la aplicación.
- La mezcla será no pulverulenta y poco higroscópica.
- El análisis químico de una muestra representativa de la mezcla deberá reflejar las concentraciones de nutrientes garantizadas en la fórmula.

Estas propiedades deben mantenerse durante el almacenamiento, manejo y transporte, permitiendo una aplicación uniforme en el campo. Para conseguirlo, como veremos, la mezcla debe estar compuesta por materiales que sean física y químicamente compatibles.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL "BLENDING"

La utilización de máquinas mezcladoras de abonos granulados presenta ventajas importantes frente al uso de otro tipo de abonos compuestos o complejos:

- Permite utilizar materiales de bajo coste; sobre todo en épocas en que existe abundancia de productos granulados en el mercado.
- Hace posible proporcionar al agricultor fórmulas que se ajusten a las necesidades de su cultivo.
- El alto rendimiento que puede obtenerse de las máquinas mezcladoras hace que representen un coste de inversión por unidad fertilizante relativamente bajo, con una repercusión pequeña sobre el producto final.
- El funcionamiento de las plantas mezcladoras es sencillo, y la poca mano de obra necesaria no requiere ninguna preparación especial para su manejo.
- Bajo coste de mantenimiento de la mezcladora. El mantenimiento de la planta es sencillo y no requiere operarios especializados.

Todos estos factores hacen que el uso de mezclas represente un ahorro para el agricultor frente a otros fertilizantes existentes en el mercado. Las altas concentraciones que caracterizan a este tipo de mezclas se traducen, además, en una reducción importante de los costes de transporte y distribución que dependen del volumen total del producto que se va a manejar.

No obstante, la utilización de estos compuestos puede presentar algunos problemas cuya incidencia dependerá de la calidad de la mezcla. Deben considerarse los siguientes inconvenientes:

- Tendencia a la segregación (separación de componentes) durante el manejo de la mezcla.
- Desigual distribución en el campo, debido a la segregación producida por el equipo o procedimiento de aplicación inadecuados.

- Cuando la segregación es elevada, resulta difícil que el análisis químico de una muestra de la mezcla responda a la fórmula garantizada.
- Si se incluyen en la mezcla herbicidas o insecticidas granulados, pueden presentarse problemas por falta de uniformidad de aplicación.
- Dificultad para la mezcla uniforme de materiales que intervengan en pequeñas cantidades, como en el caso de la adición de micronutrientes.

MATERIAS PRIMAS. COMPATIBILIDAD QUÍMICA

Para la realización de estas mezclas se parte, generalmente, de materiales con elevada concentración de elementos y bajo coste por unidad fertilizante. En la actualidad se utilizan mayoritariamente fosfato monoamónico y diamónico, superfosfato triple, cloruro potásico, nitrato amónico, urea y sulfato amónico; también en pequeñas cantidades productos como el superfosfato normal, nitrofosfatos, azufre granulado, etc.

Los ingredientes que entren a formar parte de las mezclas deben ser químicamente compatibles. Entre los materiales puestos en contacto con la mezcla pueden darse algunas reacciones químicas indeseables; la más importante consiste en cambios en la humedad relativa crítica. La humedad relativa crítica para un producto fertilizante es la humedad relativa del aire por encima de la cual éste absorbe agua de la atmósfera. A menudo la humedad relativa crítica de una mezcla de fertilizantes resulta menor de la que tienen cada uno de ellos por separado; de esta forma, una mezcla presentará mayor tendencia a absorber humedad que sus ingredientes por separado en idénticas condiciones de humedad y temperatura.



Mezcladora.

En este sentido, debe evitarse la mezcla de urea con nitrato amónico. La humedad relativa crítica de la urea a 30° C es del 72,5 % y la del nitrato amónico del 59,4 %; la mezcla de ambos hace descender ese valor hasta el 18,1 % al 30° C, de forma que el compuesto resultante absorberá agua prácticamente en cualquier situa-

ción. En contraste, la mezcla de fosfato monocálcico, componente mayoritario del superfosfato triple, con sulfato amónico tiene una humedad relativa crítica a 30° C del 87,7 %; esta mezcla prácticamente no absorberá humedad en condiciones normales.

COMPATIBILIDAD QUÍMICA DE MATERIALES QUE INTERVIENEN EN LAS MEZCLAS

	NITRATO AMÓNICO	UREA	SULFATO AMÓNICO	SUPERFOSFATO TRIPLE	SUPERFOSFATO SIMPLE	FOSFATO DIAMÓNICO	FOSFATO MONOAMÓNICO	CLORURO POTÁSICO	SULFATO POTÁSICO
I = Mezcla incompatible. P = Precauciones. • = Compatible.									
NITRATO AMÓNICO	•	I	•	•	•	•	•	•	•
UREA	I	•	•	P	P	•	•	•	•
SULFATO AMÓNICO	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SUPERFOSFATO TRIPLE	•	P	•	•	•	P	•	•	•
SUPERFOSFATO SIMPLE	•	P	•	•	•	P	•	•	•
FOSFATO DIAMÓNICO	•	•	•	P	P	•	•	•	•
FOSFATO MONOAMÓNICO	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CLORURO POTÁSICO	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SULFATO POTÁSICO	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Existen otros casos de productos cuya mezcla puede presentar problemas:

—La urea y el superfosfato. El fosfato monocálcico de los superfosfatos contiene en su molécula agua de cristalización que puede ser sustituida por la molécula de urea; de esta forma puede liberarse agua que humedecerá la mezcla con el consiguiente empastamiento. No obstante, no todos los superfosfatos se verán afectados de la misma forma; en algunos la reacción es muy lenta.

—La mezcla de fosfato diamónico con superfosfato es también poco recomendable. La reacción entre los dos materiales, en la que también se libera agua, produce apelmazamiento de la mezcla y reducción de la solubilidad del fosfato. La reacción es lenta y sólo tendrá importancia real en el caso de conservación o envasado de la mezcla.

Las mezclas de otros materiales fertilizantes de uso común son compatibles (ver cuadro) y no producirán excesiva higroscopicidad o apelmazamientos. Aun las que hemos señalado como poco recomendables pueden utilizarse con un buen control de las operaciones de mezcla y una rápida aplicación.

COMPATIBILIDAD FÍSICA. SEGREGACIÓN

Como hemos señalado, el problema más importante de las mezclas a granel es la segregación, la separación de alguno de los componentes de la mezcla durante el manejo posterior al procesado en la planta mezcladora. Es un proceso físico, debido principalmente a diferencias de tamaño de gránulo entre sus ingredientes. Otras propiedades físicas de las materias primas granuladas, como densidad de las partículas o forma de los gránulos tienen un efecto prácticamente insignificante en comparación con el del tamaño de las partículas.

Los fabricantes europeos proporcionan un tamaño de gránulos que oscila entre los 2,0 y los 4,0 mm de diámetro; en Estados Unidos se utiliza un gránulo más fino, entre 1,0 y 3,3 mm de diámetro. En la fabricación destinada a aplicación directa o envasado, generalmente es suficiente controlar el intervalo en que se mueve el tamaño de gránulos; en los productos destinados a ser mezclados será importante considerar la distribución de partículas dentro de ese rango.

Cuanto más parecida sea la distribución de tamaños de partícula entre los elementos de la mezcla, menor grado de segregación presentará.

La introducción de pesticidas o micronutrientes en la mezcla agrava los problemas de segregación y distribución uniforme también a causa del tamaño de partículas. En algunos casos puede corregirse este problema añadiendo aceites, agua o mezclas fertilizantes líquidas que ayuden a los productos que contienen los micronutrientes a adherirse a los gránulos de la mezcla.

APLICACIÓN DE MEZCLAS

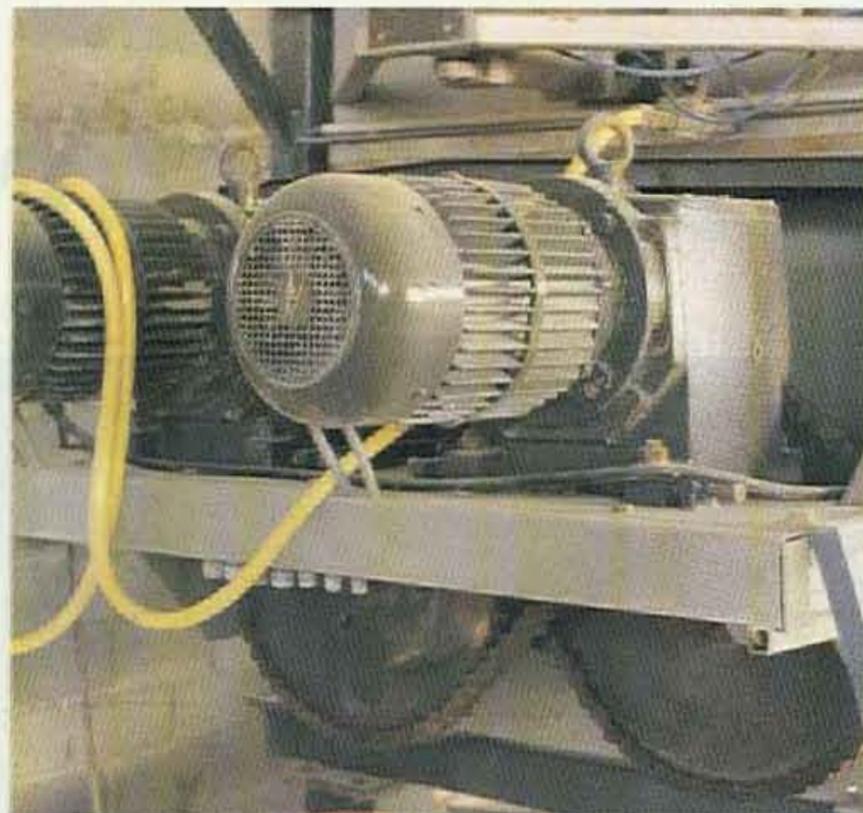
El control de calidad de las mezclas a granel es muy importante de cara al paso final de su aplicación en el campo. Una deficiente aplicación producirá descensos en la producción, y, por tanto, reducción de beneficios. El problema de la segregación durante la aplicación es resultado fundamentalmente de las diferencias de tamaño de las partículas; por tanto, es importante, también en este sentido, prestar atención a la distribución de tamaños.

El equipo de aplicación puede ser otra causa de mala distribución; una abonadora en mal estado o desajustada y una conducción inadecuada en el campo contribuyen a la falta de uniformidad.

Cuando en la distribución se utilizan abonadoras centrifugas o pendulares, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Forzar las revoluciones para conseguir la máxima anchura de trabajo producirá una mayor segregación; además, algunos gránulos de materiales más blandos pueden romperse, dando lugar a polvo que se separará de la mezcla; esto es particularmente importante cuando las materias primas utilizadas presenten un granulado deficiente.
- La densidad de las partículas tendrá importancia en la segregación, ya que las más densas serán proyectadas a mayor distancia; en este caso será importante utilizar en la mezcla materiales de densidad similar.

Una distribución poco uniforme en el campo no tiene mucha importancia en el caso de mezclas con fósforo y



Motores del sistema de mezcla.

potasio, pero si se incluye nitrógeno puede dar lugar a serias irregularidades en el cultivo.

PLANTAS MEZCLADORAS

Las fotografías que ilustran el artículo muestran diferentes aspectos de una instalación de mezcla de abonos granulados. Los elementos esenciales de una planta mezcladora son los siguientes:

- Sistema de recepción y manejo de materias primas a granel.
- Capacidad de almacenamiento para las materias primas. Serán necesarios varios compartimentos separados.
- Pala cargadora para manejar los productos almacenados.
- Criba para eliminar grumos y materias extrañas.
- Báscula.
- Mezcladora.
- Cinta transportadora para extraer la mezcla.

Las plantas mezcladoras modernas suelen ir equipadas con un ordenador al que se le proporciona la información sobre la riqueza de la mezcla que se desea obtener; a partir de allí, el ordenador calcula la formulación más económica, controla la báscula y la mezcladora durante el proceso, gestiona el consumo y existencias de materias primas, etc.

La capacidad de las mezcladoras comunes está comprendida entre 1 y 4 tm. Una mezcladora rotativa de 1 tm. de capacidad puede producir alrededor de 20 tm. de mezcla a la hora. Las máquinas modernas alcanzan capacidades de 5 e, incluso, 10 toneladas. ●