

# **Creando un nivel óptimo de fertilizante de fósforo para mejorar el rendimiento de la lechuga y la preserveración de la calidad del agua**

**Richard Smith, Asesor Agrícola  
Condado de Monterey**

# EL CICLO DEL FÓSFORO

## Orgánico P

Biomasa del suelo

Materia orgánica del suelo

Orgánico P Soluble

Residuos de plantas

## Sorbo P

Barro, Oxidio Al, Fe

## Minerales

## secundarios P

Fosfatos Ca, Fe, Al

## Minerales primarios P

Apatitas

## Consumo de planta y Eliminación de cultivo

## Solución de suelo P

$H_2P0_4^-$ ;  $HP0_4^{2-}$

## INSUMOS:

Fertilizantes:  $H_2P0_4^-$ ;  $HP0_4^{2-}$

Biológicos y orgánicos P:  
(compost)

## LIXIVIACIÓN

Flujo de agua en los  
tubos a las aguas de  
la superficie

## EROSIÓN, DESAGÜE

Sedimento y soluble P  
(urbano, industrial, y  
agrícola)

# **MANEJO DEL FÓSFORO**

- **Explicación del fósforo del suelo en el suelo**

**Prueba: Olsen Extractable Phosphorus**

- **Ajustando las aplicaciones de fertilizantes basado en los valores analizados del suelo y la temporada del año (por ejemplo: suelos fríos contra calurosos)**

# **EXPLICACIÓN DEL NIVEL DEL FÓSFORO DE P EN EL SUELO**

## **NIVELES CRÍTICOS DE P EN EL SUELO**

<b>Prueba del P en el suelo</b>	<b>Cultivo</b>
<b>Valor</b>	
<b>10 - 15</b>	<b>La mayoría de los cultivos de surco</b>
<b>20</b>	<b>Hortalizas de temporada caliente</b>
<b>35 – 40*</b>	<b>Hortalizas de temporada fresca</b>

**\* Bajo investigación**

# **EL FÓSFORO EN LOS SUELOS DEL VALLE DE SALINAS**

<b>Extensión de prueba del suelo (ppm P)</b>	<b>El número de campos</b>
<b>&lt; 40</b>	<b>9</b>
<b>40 - 80</b>	<b>27</b>
<b>80 - 120</b>	<b>16</b>
<b>&gt; 120</b>	<b>8</b>
<b>pro medio</b>	<b>70 ppm</b>

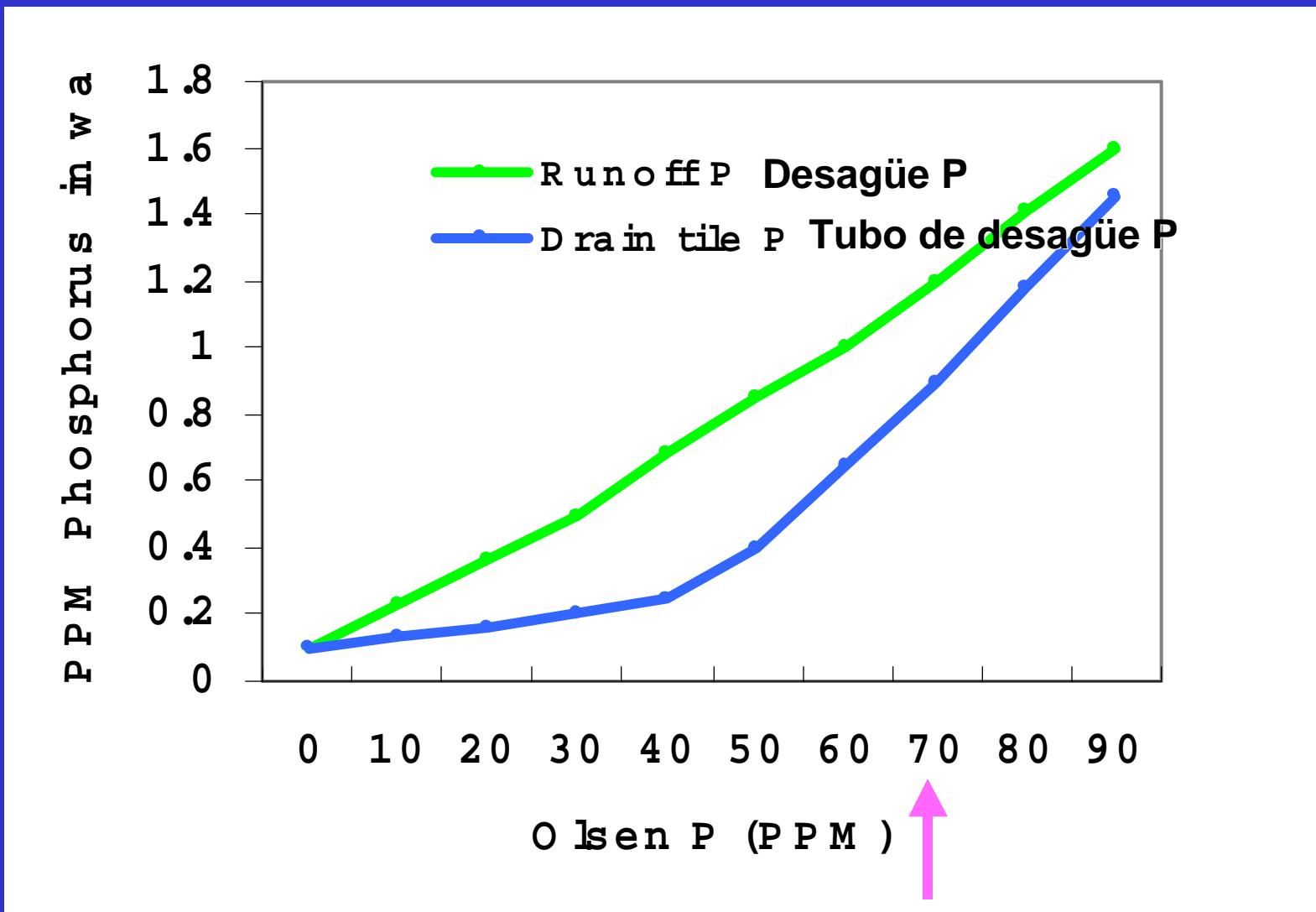
# **EXPLICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL CONSUMO TÍPICO Y ELIMINACIÓN DE CULTIVOS COMUNES EN EL VALLE DE SALINAS**

<b>Cultivo</b>	<b>Consumo de cultivo (libras por acre)</b>	<b>Eliminación durante la cosecha (libras por acre)</b>
<b>Apio</b>	<b>30 – 40</b>	<b>20 – 30</b>
<b>Bróculi</b>	<b>20 – 30</b>	<b>10 – 15</b>
<b>Lechuga</b>	<b>15 – 20</b>	<b>10 – 15</b>

# NIVELES DE APLICACIÓN DE P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> COMUNES EN EL VALLE DE SALINAS

- 40 – 80 libras con un promedio = 70 libras P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/A  
= 30 libras P
- Con la eliminación típica de lechuga y brócoli de 10 a 15 libras P
- Esta diferencia puede explicar la razón por el alto nivel de P en los suelos del Valle de Salinas a través de los años – “Cargado con fósforo”

## Comparando fósforo en el agua (vertical) y prueba Olsen P-PPM (horizontal)



Hartz, 2002

# EL FÓSFORO

- El fósforo P es esencial para toda forma de vida en el mundo, y no tiene efectos directos en los humanos o los animales
- Las preocupaciones ambientales asociados con el fósforo se enfocan en su estimulación de la actividad biológica en los cuerpos de agua.

# LA RESPUESTA DE LAS HORTALIZAS DE TEMPORADA FRESCA AL FERTILIZANTE DE FÓSFORO

- Tim Hartz examinó la respuesta de la lechuga a fertilización con fósforo en 12 sitios en el Valle de Salinas en 2002 a 2003.
- Encontró solamente un sitio (54 ppm P) que respondió a fertilización con fósforo.

# LA RESPUESTA DE LAS HORTALIZAS DE TEMPORADA FRESCA AL FERTILIZANTE DE FÓSFORO

- Estos datos indicaron que fertilizante con P se puede justificar en sitios que tienen < 55 ppm P
- Esto es un hecho en las temporadas frescas del año (por ejemplo- diciembre a marzo)
- La fertilización de sitios con valores altos de fósforo en temporadas de calor no mejora los rendimientos

# **UNA INVESTIGACIÓN DE FERTILIZANTES DE FÓSFORO EN 2004**

- Se llevó a cabo en un sitio con 47 ppm P
- Preplantíos aplicados en 9 diciembre 2003
- Plantado en 23 de enero 2004

<b>Tratamientos</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/A</b>	<b>Sincronización</b>
Untreated	----	----
Banded 20 lbs	20	<b>Al plantar</b>
Treble super	80	<b>Preplantío</b>
Treble super	40	<b>Preplantío</b>
Treble super	20	<b>Preplantío</b>
Ortho Phos	80	<b>Preplantío</b>
Ortho Phos	40	<b>Preplantío</b>
Ortho Phos	20	<b>Preplantío</b>
Actagro	80	<b>Preplantío</b>
Actagro	40	<b>Preplantío</b>
Actagro	20	<b>Preplantío</b>

<b>Tratamiento y libras de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / por acre</b>	<b>Rosette Leaf P</b>	<b>Cupping Midrib P0<sub>4</sub></b>	<b>Harvest Head P</b>
<b>Untreated</b>	<b>0.47</b>	<b>2580</b>	<b>0.46</b>
<b>Banded 20 lbs</b>	<b>0.52</b>	<b>3283</b>	<b>0.54</b>
<b>Treble super 80 lbs</b>	<b>0.46</b>	<b>2913</b>	<b>0.49</b>
<b>Treble super 40 lbs</b>	<b>0.51</b>	<b>2925</b>	<b>0.49</b>
<b>Treble super 20 lbs</b>	<b>0.47</b>	<b>2615</b>	<b>0.50</b>
<b>Ortho Phos 80 lbs</b>	<b>0.48</b>	<b>2810</b>	<b>0.49</b>
<b>Ortho Phos 40 lbs</b>	<b>0.46</b>	<b>2625</b>	<b>0.51</b>
<b>Ortho Phos 20 lbs</b>	<b>0.47</b>	<b>2675</b>	<b>0.47</b>
<b>Actagro 80 lbs</b>	<b>0.53</b>	<b>3343</b>	<b>0.45</b>
<b>Actagro 40 lbs</b>	<b>0.52</b>	<b>3235</b>	<b>0.48</b>
<b>Actagro 20 lbs</b>	<b>0.48</b>	<b>2828</b>	<b>0.46</b>

**PROMEDIO DE  
FÓSFORO EN EL  
SUELO  
DURANTE LA  
TEMPORADA DE  
CULTIVO**

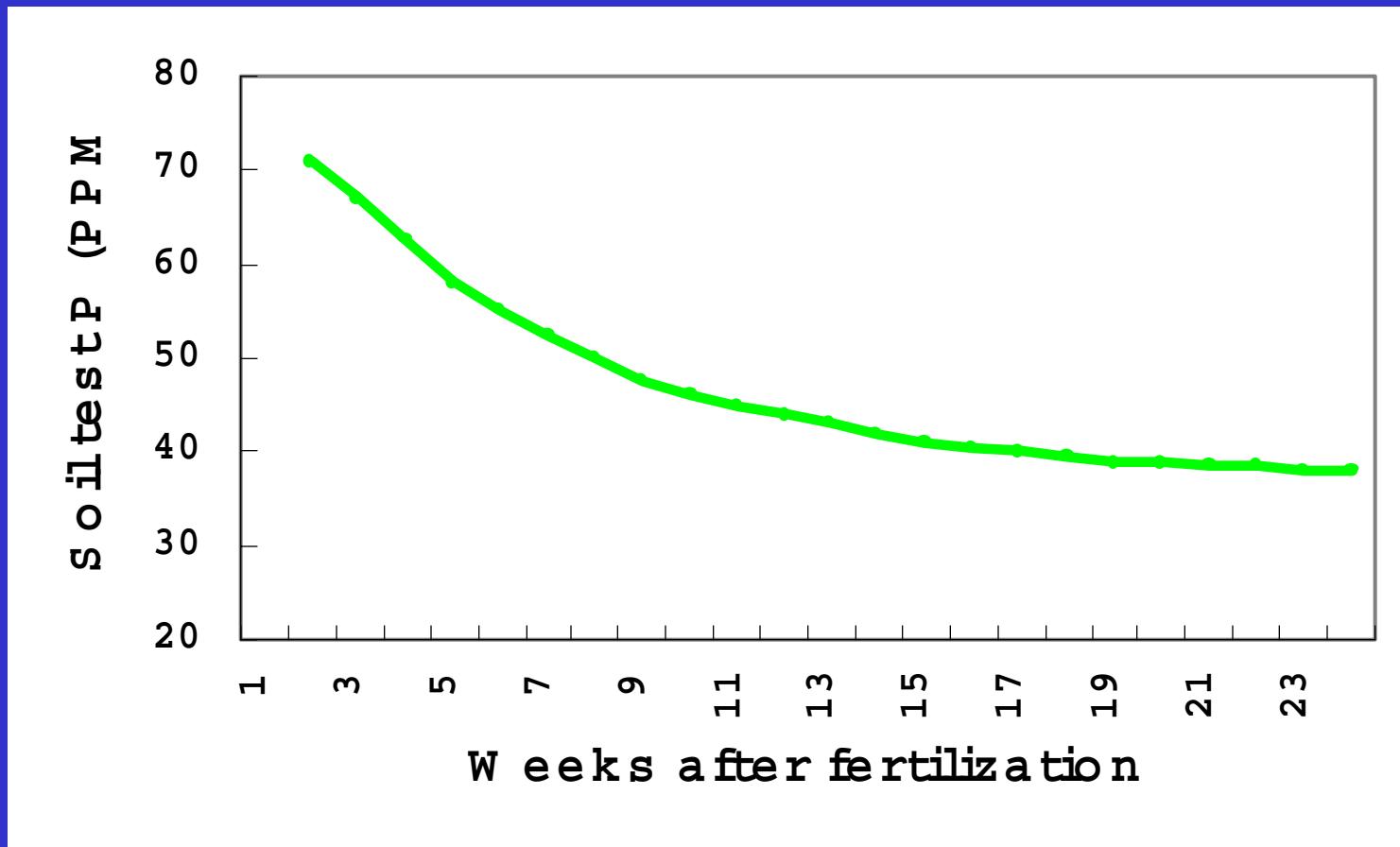
Tratamiento y libras de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> / por acre	Pro medio
Untreated	34.1
Banded 20 lbs	34.5
Treble Super 80 lbs	37.1
Treble Super 40 lbs	34.2
Treble Super 20 lbs	32.0
Ortho Phos 80 lbs	33.3
Ortho Phos 40 lbs	37.8
Ortho Phos 20 lbs	33.6
Actagro 80 lbs	38.4
Actagro 40 lbs	35.7
Actagro 20 lbs	33.3
LSD (0.05)	4.0

<b>Tratamiento y libras de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / por acre</b>	<b>Cajas totales por acre</b>	<b>Nº. 24 – Cajas por acre</b>
<b>Untreated</b>	<b>615</b>	<b>375</b>
<b>Banded 20 lbs</b>	<b>579</b>	<b>411</b>
<b>80 lbs P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/A</b>	<b>537</b>	<b>299</b>
<b>40 lbs P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/A</b>	<b>471</b>	<b>272</b>
<b>20 lbs P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/A</b>	<b>527</b>	<b>295</b>

# **UNA SUGERENCIA DE MÉTODOS QUE PUEDEN MEJORAR LA EFICACIA EN EL USO DE FÓSFORO**

- Esta prueba indica que habrá una ventaja sólo aplicando el fósforo como una aplicación bandada al plantar
- Esto puede mejorar la eficacia de la aplicación para reducir el aumento de fósforo en los suelos del Valle de Salinas

# LA SINCRONIZACIÓN DE LA APLICACIÓN DE P PUEDE TENER UN EFECTO:



@ 77 °F at field capacity

# PRODUCCIÓN ORGÁNICA Y NIVELES DEL P (FÓSFORO) EN EL SUELO

- Se investigaron 6 granjas orgánicas donde los niveles de fósforo en el suelo extendieron de 33 a 196 ppm Olsen P
- Las granjas orgánicas pueden tener un alto nivel de fósforo y será de mucha importancia vigilar la cantidad de fósforo añadido en los correctivos

# ANÁLISIS DEL COMPOST TÍPICO

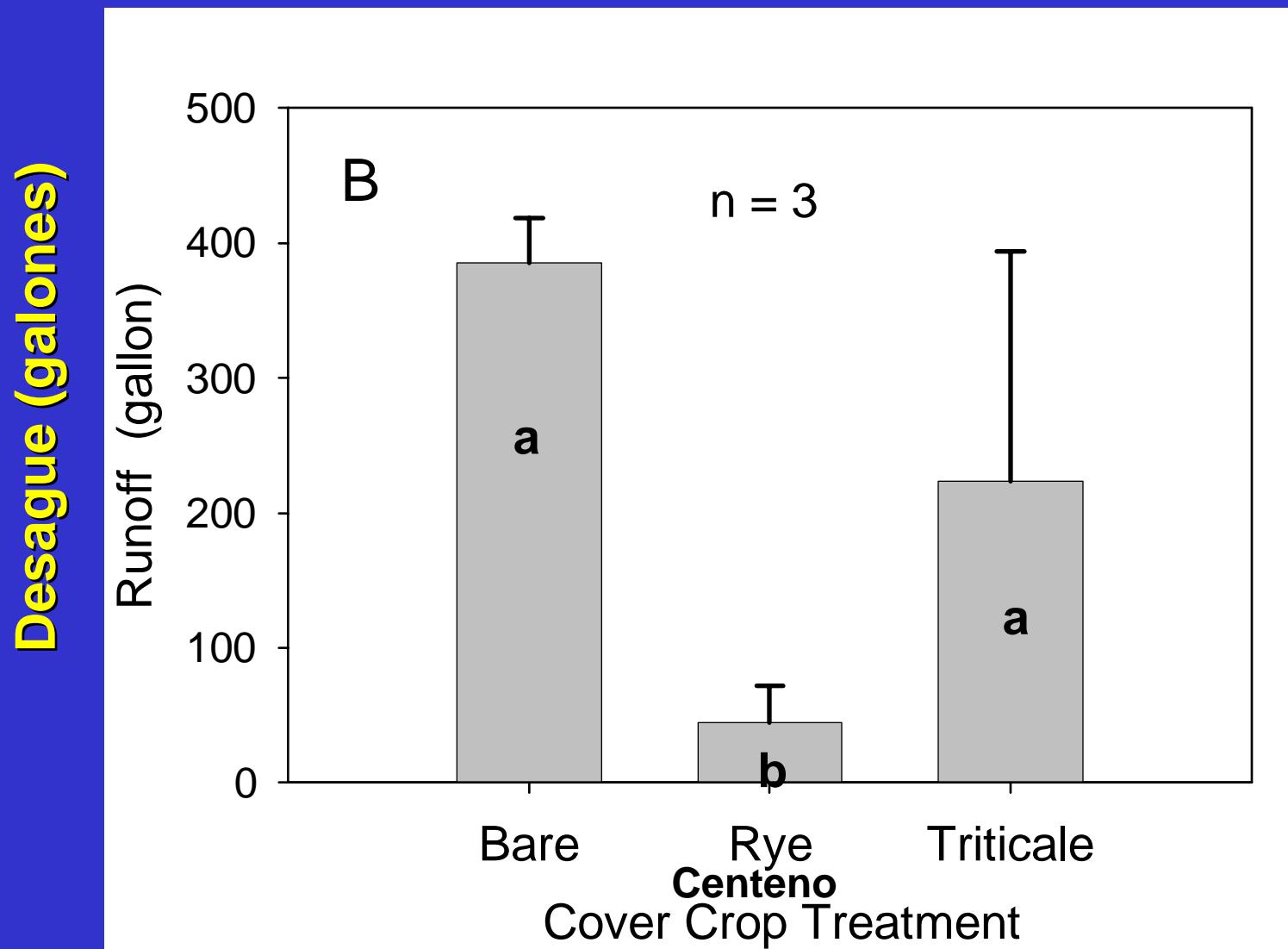
N	C:N	P	K	Ca
<b>1-2</b>	<b>10</b>	<b>0.3-0.5</b>	<b>1-2</b>	<b>2-3</b>
Libras por tonelada de compost				
<b>20-40</b>		<b>6-10</b>	<b>20-40</b>	<b>40-60</b>

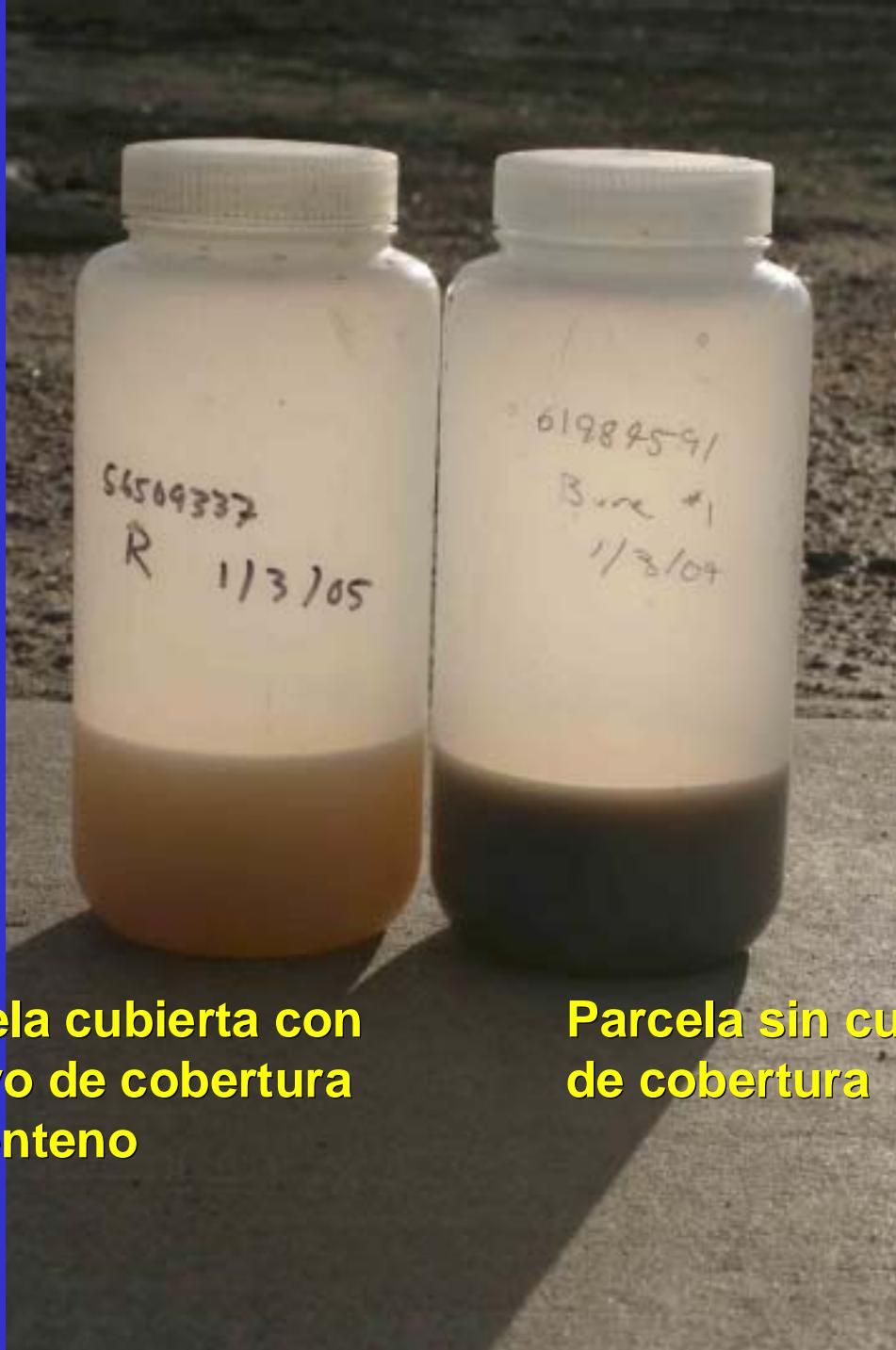
# **IMPACTO DE LOS CULTIVOS DE COBERTURA EN LA PÉRDIDA DE FÓSFORO**

**Cereal**

**Mostaza**

# IMPACTO DE LOS CULTIVOS DE COBERTURA EN EL DESAGÜE, Greenfield, 2003





**Parcela cubierta con  
cultivo de cobertura  
de centeno**

**Parcela sin cultivo  
de cobertura**

# RESUMEN Y RECOMENDACIONES

- Durante la temporada fría del año (por ejemplo: diciembre a marzo) suelos con niveles de P menos < 55 ppm podrán responder a fertilización de P
- Banding P al plantar puede proveer un rendimiento igual al de aplicaciones de P en el otoño
- Banding P en bajas cantidades al plantar pueden ayudar a reducir el cargamento de P en los suelos del Valle de Salinas

**Muchas gracias por su atención**

