

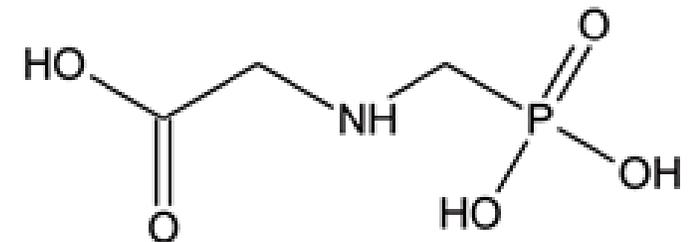
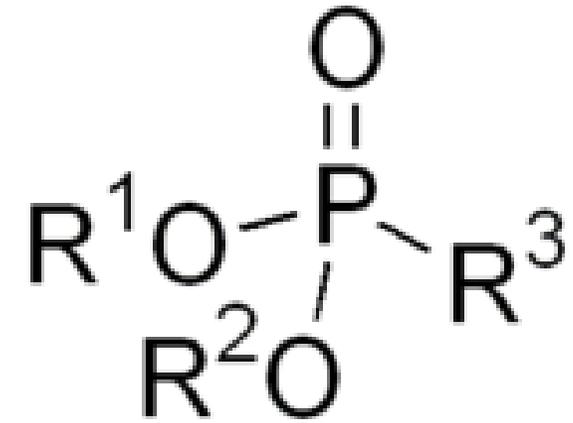
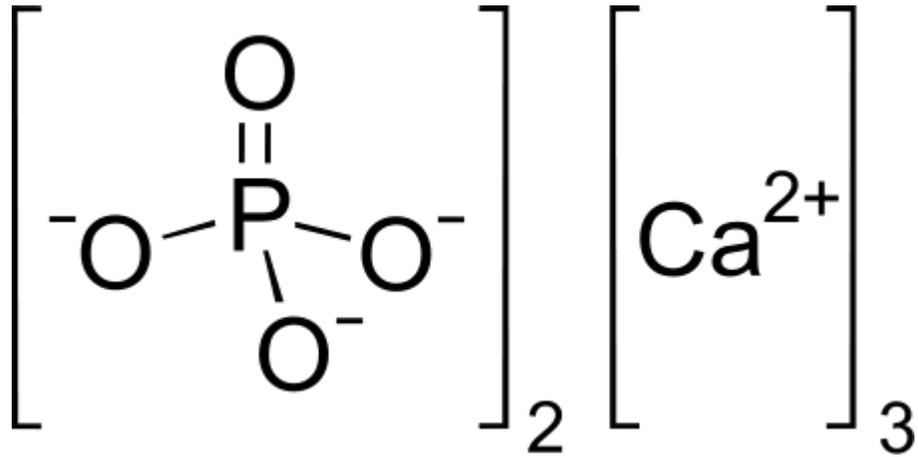
Manejo suelos en invernaderos y fosfonatos



José Manuel Torres Nieto

Grupo Caparrós

Primeras dificultades



Estructura química del glifosato

Fosfonatos (ácido fosfónico) = fosfito potásico

- Síntesis de antibióticos y antivirales
- Quelantes
- Detergentes (industria química) → contaminante de aguas residuales
- Sistémicos
- Persistentes en condiciones anaerobias

- Vid convencional (Reglamento de ejecución (UE) nº 369/2013)
- Estandarización de la cuantificación LC = 0,5 ppm
- Sin LMR específico

Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA)

- Fosetil aluminio
 - 2 metabolitos : Fosetil aluminio + ácido fosfónico (fosfito)
(R (CE) nº 882/2004)
 - Procedimiento de determinación costoso e independiente
 - Análisis de peligros: Riesgo bajo de superación del LMR.
(Reglamento (UE) nº 915/2010). No alergias RAAFS
 - Avance en las técnicas de determinación
 - Estandarización del procedimiento
 - Aparición de trazas en productos hortofrutícolas

Situación actual de la detección de sustancias contaminantes en productos agroalimentarios

		
• Límite de cuantificación analítica (ppm)	0,01	0,003
• Límite máximo de residuos (ppm)	70-130	0,003
• Agotamiento individual (%)	33	0
• Suma agotamiento	100	0
• Número máximo de materias activas	5	0
• Dosis aguda de referencia	var	0

Contaminantes en monitorización: Reglamento (UE) 915/2010.

Situación actual de la detección de fosfonatos en productos alimentarios ecológicos

		
• Límite de cuantificación analítica (ppm)	0,01	0,003
• Límite máximo de residuos (ppm)	100	0,003
• Agotamiento individual (%)	33	0
• Suma agotamiento	100	0
• Número máximo de materias activas	5	0
• Dosis aguda de referencia	var	0

DDT LMR 1975 = 5 ppm. Actual 0,01 ppm → x 500

Fosfonatos LMR = 100 ppm. Ecológico = 0,01ppm → x 10000

Gestión de contaminantes en producción ecológica

Reglamento (CE) nº 889/2008

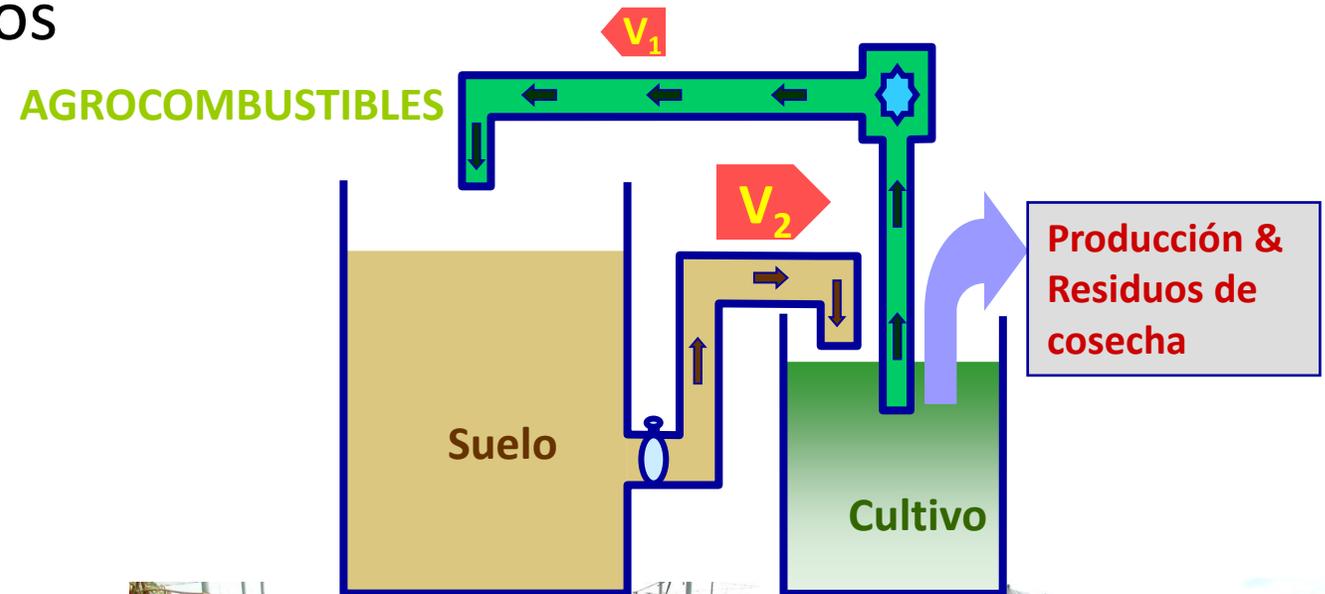
- Detección de contaminante
- Suspensión de la comercialización (mención producción ecológica)
 - Información al organismo de control o la autoridad competente
 - Información al cliente: Retirada del producto afectado de los canales de distribución
- Esclarecimiento de la contaminación
- Persistencia del contaminante
- Retirada del certificado
- Inhabilitación como productor ecológico
- Reinicio de proceso de certificación

Investigación de la contaminación por fosfonatos

- Fuentes de entrada de insumos
 - Agua
 - Fertilizantes orgánicos
 - Insumos certificados
 - Plántulas y plantones
- Historial de la finca
 - Empleo de fitosanitarios y fertilizantes
 - Persistencia en el suelo
 - Movilización desde capas profundas
 - Profundidad de enraizamiento
 - Manejo de la fertilidad del suelo
- Fisiología del cultivo
 - Sistemía
 - Fuente / sumidero
 - Activación metabólica
 - Nula transformación si no hay déficit de fósforo

¿Cuál es el papel del suelo y la materia orgánica?

- > 1000 hectáreas de invernaderos ecológicos (3,33% ST)
- Suelos degradados
- Manejo del suelo arenado o desnudo
- Deficiente gestión de la materia orgánica
- Materia orgánica de baja calidad (contaminante químicos persistentes)



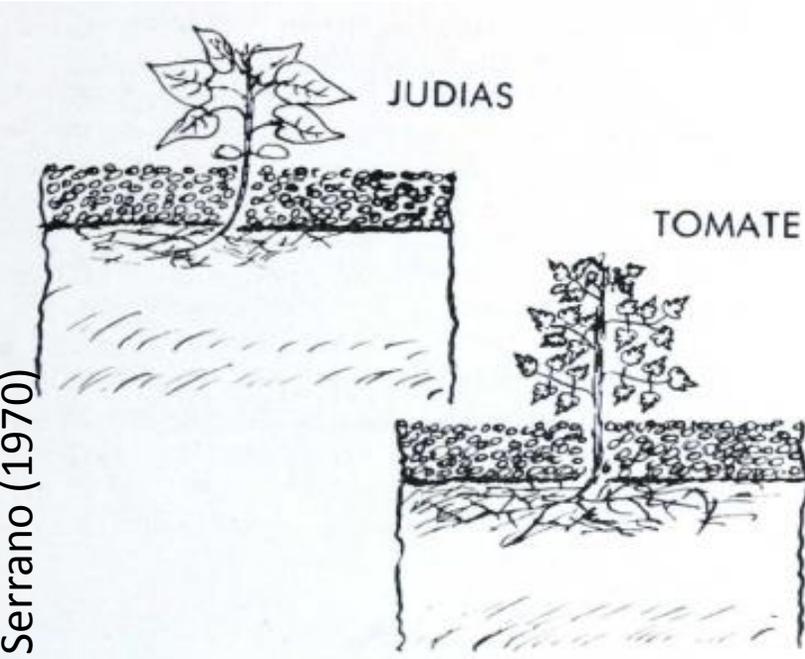


Diversidad agrícola

- Manejo de la programación de cultivos
 - Abono verde
 - Biodesinfección
 - Compostaje
- Funcionalidad del enarenado (no laboreo)
 - Trituración sobre la arena
 - Trituración en la arena
 - Trituración sobre el suelo
- Funcionalidad de la materia orgánica
 - Valor fertilizante
 - Contribución fisico-química
 - Soporte del sistema edáfico



¿Porqué manejar los restos de cosecha?



- Económico
 - Relación con otros sectores (turismo)
 - Costes de gestión
- Ambiental
 - Contaminación
 - Paisaje
- Legal
 - Residuos
 - Sanidad vegetal
- Agronómico
 - Reposición materia orgánica y nutrientes
 - Contribución a la funcionalidad de la materia orgánica en el enarenado
 - Biodesinfección de suelos



Manejo de los restos de cosecha



- Trituración de los restos de cosecha
 - Tecnología presente
 - Rotavator
 - Manejo intenso del enarenado
 - Tecnología disponible
 - Trituradoras de eje horizontal
 - Manejo superficial o tradicional del enarenado



- Manejo de la rotación
 - **Tiempo**
 - **Complejo de plagas y enfermedades**
 - **Alelopatía y fatiga de suelos**



Sin aplicación

Separación

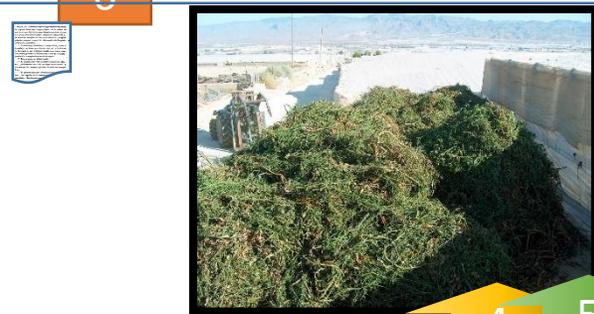
Gestión

Incorporación

Servicios
externos



Espacios
de servicio
finca



Área no
productiva



Área
productiva



Sin aplicación	Separación	Gestión	Incorporación
Servicios externos		 <p>540 €/ha</p>	
Espacios de servicio finca		 <p>630 €/ha</p>	 <p>590 €/ha</p>
Área productiva		   <p>1090 €/ha</p>	  <p>2850 €/ha</p>

Estudio de costes

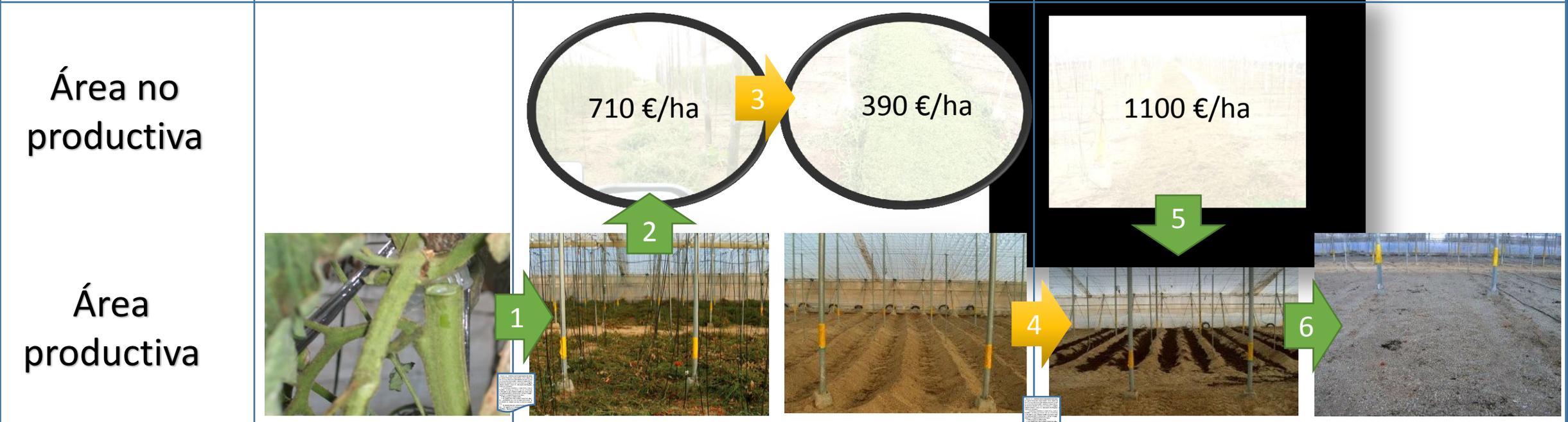


Camino	Separación	Gestión	Incorporación
Servicios externos			
Espacios de servicio finca			
Área no productiva			
Área productiva			

Estudio de Costes

Camino	Separación	Gestión	Incorporación
Servicios externos			

Espacios de servicio finca	Tarea	Coste (€ m ⁻²)	Coste (€ t ⁻¹)
	Separación de restos de cosecha de los tutores plásticos	0,071	5,68
	Trituración	0,033	2,64
	Reposición de los elementos de corte por abrasión	0,006	0,48
	Total	0,110	8,8



Camino	Separación	Gestión	Incorporación
--------	------------	---------	---------------

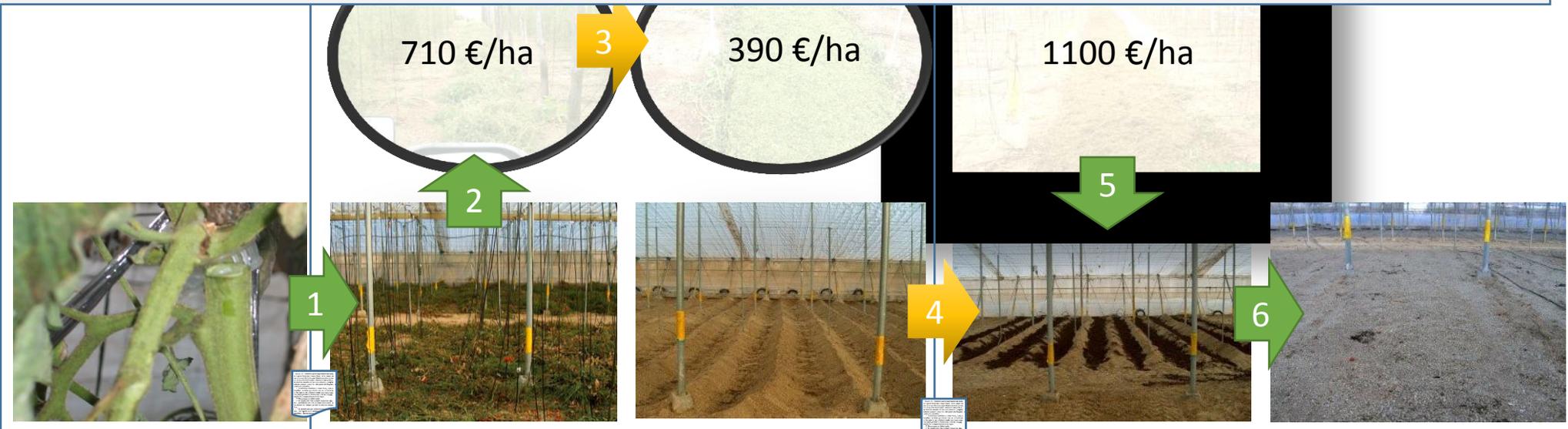
Servicios externos

	Materia Orgánica		Mano de Obra	Maquinaria	Total	
	kg m ⁻²	€ kg ⁻¹				
Retranqueo	20	1,079	0,021	0,132	1,232	0,062
Restos de cultivo	9		0,376	0,566	0,943	0,108
Aporte manual	6,6		0,195		0,195	0,03
Trituración en la arena	10		0,068	0,108	0,176	0,018
Trituración en el camino	10		0,071	0,039	0,11	0,011
Gestión externa	6,6				0,14	0,021
Retranqueo tradicional	6				0,22	0,037

Espacios de servicio finca

Área no productiva

Área productiva



¿Cuál es el valor del estiércol?



Promedio de 6 muestras de estiércol
Contenían percloratos y fosfonatos
Hasta 14 materias activas

Parámetro	Unidad	MS	Extracto (1:25)
Materia orgánica total	%	50,6	
Extracto húmico total	%	4,9	
Ácidos fúlvicos	%	5,0	
Ácidos húmicos	%	2,4	
Nitrógeno Total	%	1,9	
Relación C/N		16,1	

Parámetro	Unidad	MS	Extracto (1:25)
Nitrógeno	%	1,9	
Nitratos	mg/l		16,9
Amonio	mg/l		13,0
Fósforo (P)	%	0,6	
	mg/l		43,1
Potasio (K)	%	3,7	
	mg/l		1.076,0
Calcio (Ca)	%	5,9	
	mg/l		30,1
Magnesio (Mg)	%	1,4	
	mg/l		38,2
Sodio (Na)	%	0,6	
	mg/l		195,7
Cloruros	mg/l		1.183,3
Sulfatos	mg/l		247,4
Hierro (Fe)	ppm	3.659,8	
	mg/l		3,0
Cobre (Cu)	ppm	54,7	
	mg/l		0,3
Manganeso (Mn)	ppm	192,3	
	mg/l		0,0
Zinc (Zn)	ppm	95,8	
	mg/l		0,2
Boro (B)	ppm	31,6	

¿Urea?

Parámetro	Unidad	MS	Extracto (1:25)
Humedad	%		40,3
CE	mS/cm		4,7
pH			9,4

1 kg estiércol
 25 litros agua

Parámetro	mmol/L (1:25)
Nitratos	0,3
Amonio	0,7
Fósforo (P)	1,4
Potasio (K)	27,6
Calcio (Ca)	0,8
Magnesio (Mg)	1,6
Sodio (Na)	8,5
Cloruros	33,3
Sulfatos	2,6

Sólo 1 mmol de nitrógeno para 1 kg de estiércol.
 ¿Y si aplico 5 kilos?
 ¿Cuánto riego?

¿Control de la seguridad alimentaria?



- Certificado de conformidad
- Trazabilidad
- Análisis de residuos de pesticidas en hoja
- Análisis de residuos de pesticidas en fruto
 - 380 materias activas (DDT, HCH ...)
 - Ditiocarbamatos
 - Contaminación microbiológica (*E. coli*, *Enterococos*, *Salmonela*)
 - Amonios cuaternarios
 - Hormonas
 - Neretoxinas
 - Fosfonatos
 - Percloratos
 - Cloratos ...
- Análisis de isótopos del nitrógeno

MINIMO TOTAL.....1500€ / producto y unidad de producción

¿Y el suelo?

