

II JORNADAS DE AGRICULTURA, PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN ECOLÓGICO

Cereal de secano: Fertilización

Gabriel Pardo
 12 marzo 2015

Apéndice: MATERIAL PARA CALCULO (FITOTECNIA)
 Extracciones típicas de cultivo (diversos autores recopilados en MARM, 2010).

Cultivo	Parte de la planta a la que se refieren las extracciones	Unidad cosecha	kg N/ud	kg P ₂ O ₅ /ud	kg K ₂ O/ud
Cereales					
Trigo	Grano	t grano/ha	21	9	12
	Paja	-	8	3	16
Cebada	Grano	-	18	3	12
	Paja	-	9	3	16
Arroz	Grano	-	14	6	9
	Paja	-	9	3	20
Maiz	Grano	-	18	7	1
	Paja	-	9	3	9

↓ ↓ ↓
 29 N 12 P₂O₅ 28 K₂O

Si esperamos 2t/ha de trigo:
58 kg N/ha (30% sementera, 70% cobertera) pérdidas, ganancias
24 kg P₂O₅/ha (sementera) [Análisis], incrementar si arcilloso o muy calizo
56 kg K₂O/ha (sementera) [Análisis], incrementar si arcilloso

CONOCIMIENTOS, TÉCNICAS Y PRODUCTOS PARA LA AGRICULTURA Y LA GANADERIA

Fertilizantes
 Enmiendas,
 Activadores biológicos,
 Sustratos y
 Acondicionadores de suelos

Abonos verdes

ECOLOGICA

ABONOS ORGÁNICOS Y ORGANOMINERALES LÍQUIDOS

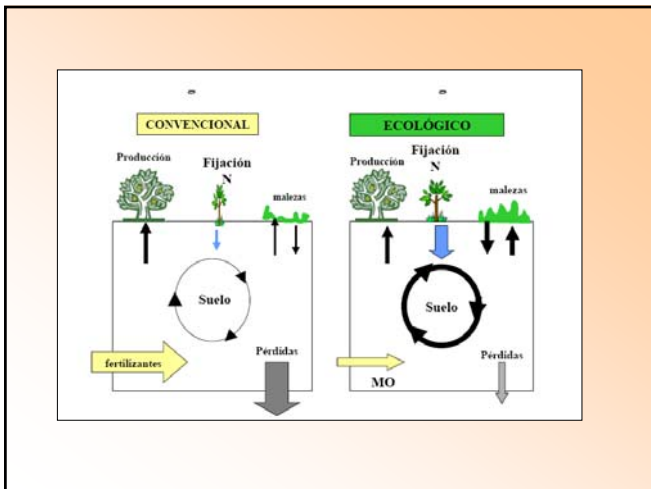
- Simples. Nitrógeno, Fósforo, Potasio.
- Dobles. NP, NK, PK.
- Triples.

ABONOS ORGÁNICOS Y ORGANOMINERALES SÓLIDOS

- Simples. Nitrógeno, Fósforo, Potasio.
- Dobles. NP, NK, PK.
- Triples.

BIOFERTILIZANTES.

- ENMIENDAS ORGÁNICAS. Materia orgánica líquida. Materia orgánica sólida.
- EXTRACTOS HÚMICOS. Extracto húmico sólido. Extracto húmico líquido. Ácidos fúlvicos.
- VERMICOMPOST.



Materia Orgánica: Propiedades físicas

- Mejora la estructura del suelo, principalmente a través de la formación de agregados estables.
- Aumentar la porosidad del suelo, mejorando la aireación, penetración y retención de agua
- Reduce los efectos negativos de la acción mecánica del paso de maquinaria sobre el suelo, por ser menos compactables que el constituyente mineral.
- Contribuye a reducir las pérdidas de suelo por erosión gracias a su capacidad de cohesionar las arcillas.
- Favorece el mantenimiento de temperaturas constantes en el suelo, al tener una conductividad térmica más baja que la fracción mineral.

Materia Orgánica: Propiedades químicas

- Influye directamente en la disponibilidad de nitrógeno, en forma orgánica.
- Mejora la asimilación fosfórica por parte de las plantas
- Mejora la disponibilidad de micronutrientes para las plantas (principalmente hierro, manganeso, zinc y cobre)
- Aumentar la capacidad de intercambio catiónico en los suelos, particularmente en aquellos con bajo contenido en arcilla.
- Favorece inmediatamente la absorción de nutrientes por las plantas, acidificando ligeramente el medio

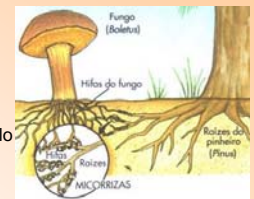
Materia Orgánica: Propiedades biológicas

- Estimula el desarrollo y la actividad de los microorganismos del suelo
- Favorece la presencia de lombrices y otros organismos que contribuyen a mejorar la estructura del suelo
- Puede limitar el desarrollo de microorganismos patógenos, directamente un favorecimiento el desarrollo de antagonistas.
- Juega un papel importante en la absorción sustancias reguladoras del crecimiento y de los plaguicidas aplicados al suelo.

Otros efectos indirectos de la MO y suelo estructurado

Micorrizas

- 6000 especies de hongos
- ectomicorrizas (forestal) y endomicorrizas (arbusculares)
- captación de P, N, Zn, Cu,...
- amplía zona de captación
- defensa frente a patógenos de suelo
- fuente importante de energía para captación de N por Rhizobium
- captación fotosintética



Manteniendo la MO

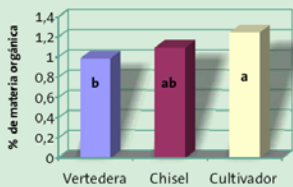


Gráfico 1. Evolución del contenido en materia orgánica del suelo después de veinte años de diferentes labores. Las letras diferentes en las columnas significan diferencias significativas.

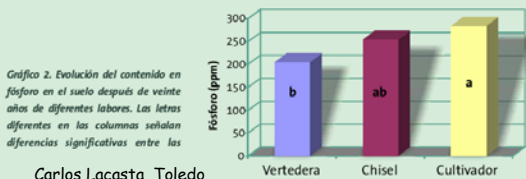


Gráfico 2. Evolución del contenido en fósforo en el suelo después de veinte años de diferentes labores. Las letras diferentes en las columnas señalan diferencias significativas entre las labores.

Carlos Lacasta, Toledo

Manteniendo la MO..

...y evitando la erosión.

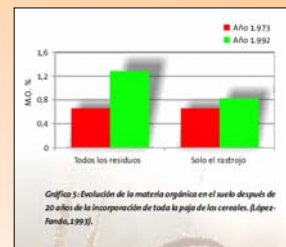


Gráfico 3. Evolución de la materia orgánica en el suelo después de 20 años de la incorporación de toda la paja de los cereales. (Iñiguez-Fandiño, 1993).

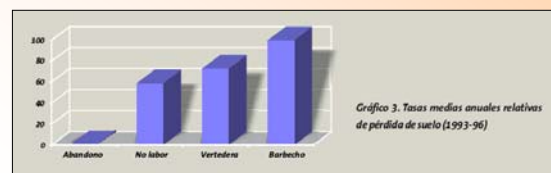


Gráfico 4. Tasas medias anuales relativas de pérdida de suelo (1993-96)

Carlos Lacasta, Toledo

Abonos verde/cubiertas



CARACTERÍSTICAS DE LOS ABONOS VERDES-CUBIERTAS VEGETALES

- enriquecimiento del suelo en humus
- da al suelo elementos nutritivos y oligoelementos asimilables
- reduce las pérdidas por lavado de elementos nutritivos
- mejora estructura
- mejora la actividad biológica del suelo
- protege contra la erosión
- mejora el balance hídrico
- contribuye al control de malezas



Tipo planta	Contenido medio (kg/ha)			Dosis siembra
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Trébol	30-70	10-20	4-70	5-6
Veza	50-70	15-20	50-60	100-120
Habas de equinos	30-100	10-30	30-120	150-200
Mezcla (veza + guisante + haba)	50-120	10-30	50-120	50+50+50
Colza forrajera	50-100	20-40	80-180	4
Mostaza	40-80	20-30	80-120	12-15
Rábano forrajero	30-180	20-60	80-220	15-20

Fuente: Diversos autores



PRINCIPALES ESPECIES EMPLEADAS

3.- Reciclaje de nutrientes
3.2.- Abonado en verde

LEGUMINOSAS

- Almotra: resistente a sequía y sensible a frío
- Lotus: raíces profundas
- Altramuz: suelos ácidos, raíces profundas
- Alfalfa: raíces profundas, inoculación
- Melilotus: sequía
- Guisante forrajero
- Veza: 200 kg/ha

GRAMINEAS

- Avena: 60 kg/ha
- Bromus: suelos calizos, resistente sequía, 50 kg/ha
- Lolium: exigentes en agua
- Centeno: 100-200 kg/ha

PRINCIPALES ESPECIES EMPLEADAS

3.- Reciclaje de nutrientes
3.2.- Abonado en verde

CRUCIFERAS

- Col forrajera: resistente sequía, 10 kg/ha
- Colza forrajera: 8-12 kg/ha
- Mostaza: 12-15 kg/ha
- Nabo forrajero: 10-12 kg/ha

OTRAS ESPECIES

- Trigo sarraceno: alto poder desherbante. Esperar 1 mes y medio después de la siega

1.1.2. Pluri-anales		1.2. LEGUMINOSAS (FABACEAE)	
Nombre Común Cebadilla, trigallo	Nombre Científico <i>Bromus catharticus</i> Vahl	Nombre Común Almorta, mielera, alverjon, chicharros	Nombre Científico <i>Lathyrus sativus</i> L.
Características Autógama, anual, bienal, o perenne y cespitosa, con tallos que pueden alcanzar 1,4 m. de altura.		Características Herbácea anual de porte erecto, ascendente o trepador de hasta 1 m. de altura.	
Materia verde producida 7, 25 Tm.	Nitrógeno fijo	Materia verde producida	Nitrógeno fijo
Humedad Teme el exceso de humedad y arraiga profundamente, lo que le permite resistir muy bien la sequía.	Tipo de tierra Ligera, pH de neutro a alcalino.	Humedad Mediana a seco.	Tipo de tierra Franca, pH medio.
Fecha de cultivo Ocho a invierno hasta primavera o anual.	Dosis y tipo de siembra 40-60 Kg/ha. Profundidad 2-3 cm. Entre líneas: 25-50 cm.	Fecha de cultivo Siembra a finales de invierno.	Dosis y tipo de siembra 160-180 Kg/ha. Profundidad de siembra 5-8 cm. Líneas separadas 20-25 cm.
Asociaciones recomendadas Leguminosas de porte rastrero o trepador.		Asociaciones recomendadas	
Uso y observaciones Buen crecimiento invernal, siempre que la temperatura no descienda por debajo de -10°C. Buena resistencia al pasado y longevidad obtenida gracias a su resembrado natural. Se cultiva también para forraje y pastos longevidad obtenida gracias a su resembrado natural. Puede convertirse en invasora.		Uso y observaciones Se multiplica por semilla y se cultiva por sus legumbres verdes comestibles, por sus semillas para pienso y alimentación humana, y como planta forrajera y para abono verde. Se adapta bien a climas cálidos y secos.	
Año de cultivo Sudamérica, templada y subtropical, este de África e introducida en regiones templadas.		Año de cultivo Centro sur y este de Europa, India, México y América del Sur.	
Otras especies Bromo ergado o pratense (<i>B. erectus</i> Huds.), perenne, cespitosa y en rizomas rastreros. Bromo invierno o de Hungría (<i>B. inermis</i> L.), estolonifera y rizomatosa y Bromo marginal (<i>B. marginatus</i> Nees), autógama no rizomatosa.		Otras especies <i>Lathyrus coccineus</i> L. (ocinra, almorta de monte), herbácea anual decumbente o trepadora de hasta 1 m de altura; se cultiva para forraje y para abono verde, aunque también se aprovechan sus legumbres verdes que son comestibles. Se multiplica por semilla y se cultiva en el Sur y Centro de Europa, Norte de África, Asia Occidental, Canarias, Estados Unidos, Japón, Brasil, Antillas, Chile y Argentina.	

lentes verde

Fichas técnicas por especie en el "Vademecum ecológico"

(Labrador, 2004)

• Criterios generales

-Gramíneas: mayor protección, mayor generación de humus, interesantes para laderas

Puntos débiles: suelen rebrotar, aportan menos N que las leguminosas

-Leguminosas: Aportan mucho más nitrógeno, los residuos se descomponen antes. Utilizar si tenemos falta de N.

-Crucíferas: para evitar lixiviados y en suelos compactados y con suela de labor. Más efecto sobre arvenses, nematodos y *Verticillium*

Rotaciones/Alternativas



Algunas recomendaciones

- rotar especies de diferentes familias
- cultivar especies cuyos órganos de aprovechamiento (hojas, tallo, fruto, raíz,...) sean diferentes
- cultivar especies con diferentes sistemas radiculares. A las plantas de raíces superficiales debe seguirle otra de raíces profundas
- introducir leguminosas en las rotaciones
- rotar las plantas esquilmanes y mejorantes
- a las especies exigentes en nutrientes deben seguirle otras especies menos exigentes
- especies próximas en la taxonomía botánica deben estar separadas en la rotación

En definitiva, las rotaciones:

- Evitan el agotamiento del suelo.
- Mejoran aprovechamiento nutrientes
- Evitan deterioro de fertilidad
- Mejoran el control de malas hierbas
- Mejora el equilibrio de población microbiana
- Mejora control de plagas y enfermedades
- Disminuyen riesgos en la explotación
- Empleo más racional de mano de obra

OPTIMIZACIÓN EN EL EMPLEO DE RECURSOS NATURALES

OPTIMIZACIÓN DE ELEMENTOS PRODUCTIVOS

ASOCIACIONES/POLICULTIVOS



Asociaciones de cultivos**VENTAJAS**

- mayores producciones por unidad de superficie (RES)
- mejora **diversidad**
- **reducción del riesgo**
- producciones de mayor **calidad** (forrajes)
- mayor **estabilidad** económica

**INCONVENIENTES**

- se dificulta la mecanización
- mayor necesidad de mano de obra
- más indicado para pequeñas superficies

**JUSTIFICACIÓN**

- Mejor aprovechamiento del suelo: crecimiento rápido-lento.
- Menores problemas fitosanitarios
- Menores problemas de malas hierbas
- Asociaciones de mutuo beneficio
 - tutores: veza+avena, maíz+guisante
 - nutrición: cereal+leguminosa,
 - sombreado y protección contra viento: trébol+cereal
- Producciones mayores por unidad de superficie

Asociación cebada-lenteja, Guadalajara

Lenteja (100 kg/ha)
-Cebada (16 kg/ha)

Cultivo asociado (cebada+lenteja) Guadalajara, 1996

	Produccion (kg/ha)		Total	Beneficio Bruto (€/ha)
	Lenteja	Cebada		
Lenteja (100 kg/ha)	855,82	0	855,82	424,31
Lenteja (100 kg/ha) +10% cebada (16 kg/ha)	468,2	1373,9	1842,1	412,11
Lenteja (100 kg/ha) +30% cebada (48 kg/ha)	294,65	1900,6	2195,25	395,07
Lenteja (100 kg/ha) +50% cebada (80kg/ha)	306,17	2104,12	2410,29	427,44
Lenteja (100 kg/ha) +70% cebada (112kg/ha)	217,05	2318,3	2535,35	411,31
Cebada (160 kg/ha)	0	2553,72	2553,72	334,54

Pérez Andueza, 2004

Precio lenteja 49,58 €/100kg
Precio cebada 13,10 €/100kg

Asociación cebada-guisante, Navarra

-Cebada (225 semillas/m²)
-Guisante (50 kg/ha)

Lezaún (Itga, Navarra)

Asociación leguminosas: Análisis campañas 01-04

INDICES rendimiento qm/ha	Campañas				Media campañas	
	2001	2002	2003	2004		
TRATAMIENTOS						
Cebada dosis referencia + fert. química	100	100	100	100	100	a
Cebada 1/2 dosis + guisante 75 kg/ha	74	86	67	87	79	b
Cebada 3/4 dosis + guisante 75 kg/ha	75	88	63	78	76	b
Cebada 3/4 dosis + guisante 50 kg/ha	66	91	56	72	71	b
Cebada 1/2 dosis + guisante 50 kg/ha	63	82	66	74	71	b
Cebada dosis referencia	51	85	48	39	56	c
Cebada dosis referencia + fert. Química qm/ha	23,85	27,20	14,40	17,44		

Juan Antonio Lezaún (Itga, Navarra)

- La dosis de siembra de referencia para cebada fue 300 semillas/m².

FERTILIZANTES ORGÁNICOS

PROCEDENDES DEL ESTIÉRCOL

REGLAMENTO 889/2008

Prácticas recomendadas

- dependencia máxima de leguminosas
- dependencia mínima de estiércoles
- uso de estiércoles propios
- correcto almacenamiento de estiércoles
- uso de abonos verdes

REGLAMENTO 889/2008

6.- La fertilización en AE

ANEXO I Fertilizantes y acondicionadores del suelo mencionados en el artículo 3, apartado 1

Notas:
A: Autorización conforme al Reglamento (CE) nº 2003/2001, preorgulada por el artículo 14, apartado 3, letra c), del Reglamento (CE) nº 884/2007
B: Autorización conforme al Reglamento (CE) nº 814/2007

Autorización	Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
A	Productos en cuya composición entren o que contengan únicamente la materia orgánica en la fase líquida Estiércol de granja	Producto controlado mediante la mezcla de excrementos de animales y de materia vegetal (arroz). Prohíbe la procedencia de granjerías intensivas.
A	Estiércol desecado y gallinaza deshidratada	Prohíbe la procedencia de granjerías intensivas.
A	Materia de composición sólida, incluidos la gallinaza y el estiércol compostado	Prohíbe la procedencia de granjerías intensivas.
A	Excrementos líquidos de animales	Utilización tras una fermentación controlada o dilución adecuada. Prohíbe la procedencia de granjerías intensivas.
A	Residuos domésticos compostados o fermentados	Producto obtenido a partir de residuos domésticos separados en función de su origen, sometido a un proceso de compostaje o a una fermentación anaeróbica para la producción de biogás. Únicamente residuos domésticos vegetales y animales. Únicamente cuando se produzcan en un sistema de recogida cerrada y vigilado, aceptado por el Estado miembro. Concentraciones máximas en mg/kg de materia seca: cadmio 0,7; cobre 70; níquel 25; plomo 45; zinc 200; mercurio 0,4; cromo total 70; cromo (VI) 0.

Riqueza media de algunos estiércoles.

Producto	Materia seca %	Contenido de elementos nutritivos en kg.t ⁻¹ de producto tal cual				
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S
De vacuno	32	7	6	8	4	
De oveja	35	14	5	12	3	0,9
De cerdo	25	5	3	5	1,3	1,4
De caballo	100	17	18	18		
Purines	8	2	0,5	3	0,4	
Gallinaza	28	15	16	9	4,5	
Guano de Perú	100	130	125	25	10	4

Fuente: Alberto García Sans (1987).



REGLAMENTO 889/2008

6.- La fertilización en AE

A	Turba	Utilización limitada a la horticultura (cultivo de hortalizas, floricultura, arboricultura, viveros)
A	Mantillo procedente de cultivos de setas	La composición inicial del sustrato debe limitarse a productos del presente anexo.
A	Desechos de lombrinos (humus de lombrin) e insectos	
A	Guano	
A	Mixtura de materias vegetales compostadas o fermentadas	Producto obtenido a partir de mezcla de materias vegetales, sometido a un proceso de compostaje o a una fermentación anaeróbica para la producción de biogás
A	Productos o subproductos de origen animal mencionados a continuación: — harina de sangre — polvo de penola — polvo de cuerno — polvo de huesos o polvo de huesos desgelatinado — harina de peceado — harina de carne — harina de pluma — lana — aglomerados de pelos y piel — pelo — productos licticos	Concentración máxima en mg/kg de materia seca de cromo (VI): 0

CONTENIDO EN N DE ABONOS ORGÁNICOS NITROGENADOS

ABONO	N TOTAL	N ORGÁNICO	N MINERAL
Guano	16.0	82.7	17.3
Harina de sangre	11.4	99.4	0.6
Harina de plumas	10.1	98.1	1.9
Harina de carne	8.1	99.0	1.0
Harina de huesos	7.3	99.3	0.7
Torta de ricino	5.7	99.2	0.8

Fuente: Guet, 1993



Harina de sangre

Guano

REGLAMENTO 889/2008

Autorización	Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
A	Productos y subproductos de origen vegetal para abono	Ejemplos, harina de tortas oleaginosas, cáscara de cacao y miscelías de maíz
A	Algas y productos de algas	En la medida en que se obtengan directamente mediante: i) procedimientos físicos, incluidas la deshidratación, la congelación y la trituration, ii) extracción con agua o con soluciones acuosas ácidas y/o alcalinas, iii) fermentación.
A	Serrín y virutas de madera	Madera no tratada químicamente después de la tala
A	Mantillo de corteza	Madera no tratada químicamente después de la tala
A	Cenizas de madera	A base de madera no tratada químicamente después de la tala
A	Fosfato natural blanco	Producto especificado en el punto 7 del anexo IA.2. del Reglamento (CE) nº 2003/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo (1) relativo a los fertilizantes, 7. Contenido de calcio inferior o igual a 90 mg/kg de P ₂ O ₅
A	Fosfato aluminosilícico	Producto especificado en el punto 6 del anexo IA.2. del Reglamento (CE) nº 2003/2003 Contenido de calcio inferior o igual a 90 mg/kg de P ₂ O ₅ Utilización limitada a los suelos básicos (pH > 7,5)
A	Escorias de desfosforación	Producto especificado en el punto 1 del anexo IA.2. del Reglamento (CE) nº 2003/2003
A	Sal potásica en bruto o kaimita	Producto especificado en el punto 1 del anexo IA.3. del Reglamento (CE) nº 2003/2003

REGLAMENTO 889/2008

A	Sulfato de potasio que puede contener sal de magnesio	Producto obtenido a partir de sal potásica en bruto mediante un proceso de extracción físico, y que también puede contener sales de magnesio
A	Vinaza y extractos de vinaza	Excluidas las vinazas amoniacales
A	Carbonato de calcio (creta, margu, roca calcárea molida, arena calcárea, creta fosfatada)	Únicamente de origen natural
A	Magnesio y carbonato de calcio	Únicamente de origen natural Por ejemplo, creta de magnesio, roca de magnesio calcárea molida
A	Sulfato de magnesio kieserita	Únicamente de origen natural
A	Solución de cloruro de calcio	Tratamiento foliar de los mantos, a raíz de una carencia de calcio
A	Sulfato de calcio (yeso)	Producto especificado en el punto 1 del anexo II del Reglamento (CE) nº 2001/2003 Únicamente de origen natural
A	Cal industrial procedente de la producción de azúcar	Subproducto de la producción de azúcar de remolacha
A	Cal industrial procedente de la producción de sal al vacío	Subproducto de la producción de sal al vacío a partir de la salmuera natural de las montañas
A	Anfuro elemental	Producto especificado en el anexo D.3 del Reglamento (CE) nº 2001/2003
A	Oligoelementos	Micronutrientes inorgánicos enumerados en la parte E del anexo I del Reglamento (CE) nº 2001/2003
A	Cloruro de sodio	Solamente sal gema
A	Pelvo de roca y arcilla	

(1) DO L 304 de 21.11.2003, p. 1.

REGLAMENTO 889/2008

6.- La fertilización en AE

ANEXO IV
Número máximo de animales por hectárea a que se refiere el artículo 15, apartado 2

Categoría o especie	Número máximo de animales por ha equivalente a 170 kg de N/ha/año
Equinos de más de 6 meses	2
Terrenos de engorde	5
Otros bovinos de menos de 1 año	1,3
Bovinos machos de 1 a 2 años	1,3
Bovinos hembras de 1 a 2 años	1,3
Bovinos machos de más de 2 años	2
Terrenos para cría	2,5
Terrenos de engorde	2,5
Vacas lecheras	2
Vacas lecheras de reposición	2
Otros vacas	2,5
Cerros reproductores	100
Ovejas	13,3
Cabras	13,3
Lecheros	7a
Cerros reproductores	6,5
Cerros de engorde	14
Otros cerdos	14
Pollas de carne	580
Gallinas ponedoras	230

FERTILIZANTES MINERALES

• **APORTES DE FOSFORO**

- elección en función del pH
- productos:

- fosfatos naturales (muy insolubles si pH>6.2)
- adición de azufre (100 kg/ha)
- fosfato aluminio-cálcico (Phosphal, 34% P₂O₅ y Fe, Zn, Mn, Cu, Mb, B, Co) en suelos calizos cultivados en ecológico.

Funciona hasta pH ≈8 y no utilizar en suelos ácidos por posible intoxicación por Al.

FERTILIZANTES MINERALES UTILIZADOS PARA APORTAR MAYORITARIAMENTE FOSFORO AL SUELO

PRODUCTOS
FERTILIZANTES MINERALES UTILIZADOS PARA APORTAR MAYORITARIAMENTE FOSFORO AL SUELO

Nombre comercial	Casa comercial	Procedencia	Presentación	Composición		Cert. Privada	
				P ₂ O ₅ %	CaO %		
BIODIAJE	Serveisa	Fosfato blanco, kaimita, algas	Líquido	15		K ₂ O: 5, Mn: 0,2, Zn: 0,2, Fe: 0,1 Mo: 0,01, B: 0,02 Fitorremoras 0,2	EcoCert SoHISCERT
EUROBIO 0-26-0	Inabonos	Fosfato blanco	Pelvo				EcoCert SoHISCERT
EUROBIO 0-6-12-5	Inabonos	Fosfato blanco, vinazas, maíri	Pelvo	0,6		K ₂ O: 12, SO ₃ : 12	EcoCert SoHISCERT
EUROBIO 0-12-7-5	Inabonos	Fosfato blanco, vinazas, maíri	Pelvo	12		K ₂ O: 7, SO ₃ : 7	EcoCert SoHISCERT
FOSFATO NATURAL	Romera Suministros	Residuos de fosfato del Sahara	Pelvo	30			
FOSPH	Serveisa	Escorias defosforación, kaimita	Pelvo	20		K ₂ O: 20	EcoCert SoHISCERT
HIPERFOSFATO	Sapeco-Agrospania, S.A.	Fosfato blanco	Pelvo	28	48	K ₂ O: 0,1, MgO: 0,6, SO ₃ : 3 Fe: 0,3, Zn: 370 ppm	
HIPERFOSFATO de Galsa	Inabonos	Fosfato natural de Tunerz	Pelvo	27,0			
SERGOMIL Mg	Serveisa	Roca fosfórica cretas, magnésicas	Pelvo	40		MgO: 10	EcoCert SoHISCERT
SERGOMIL	Serveisa	Roca fosfórica kaimita	Pelvo	16		K ₂ O: 12	EcoCert SoHISCERT
0-26,5-0	Sapeco-Agrospania, S.A.	Fosfato blanco	Pelvo	26,5	48	Zn: 250 ppm	
0-20-17	Sapeco-Agrospania, S.A.	Fosfato blanco	Pelvo	20	25	K ₂ O: 17, MgO: 4, B: 0,02	

FERTILIZANTES MINERALES

• **APORTES DE POTASIO**

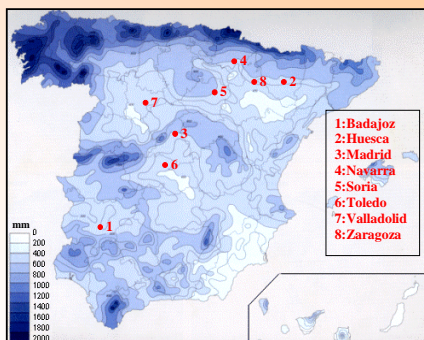
- vinazas de remolacha (hasta el 9 % K₂O)
- polvo de rocas (contenido variable)
- sales de K y Mg

FERTILIZANTES MINERALES UTILIZADOS PARA APORTAR MAYORITARIAMENTE POTASIO AL SUELO

PRODUCTOS
FERTILIZANTES MINERALES UTILIZADOS PARA APORTAR MAYORITARIAMENTE POTASIO AL SUELO

Nombre comercial	Casa comercial	Procedencia	Presentación	Composición		Cert. Privada	
				K ₂ O %	MgO %		
BIOCROP L45	Serveisa S.L.	Kaimita molida con algas		5	1,5	SO ₃ : 3,5, B: 0,25, Mn: 0,7, Zn: 0,5	ECCERT SOHISCERT
CLORURO POTÁSICO	Comercial de potasa	Sal potásica	Granulado y polvo	60,0	-		
CLORURO POTÁSICO BLANCO	Fertilizantes Naturales	Sal potásica	Sólido cristalino higroscópico	60,0	2,3	ClNa: 2,2	
ESTA KIESERITA	Compo Agricultura S.L.	Sulfato de potasio		25		SO ₃ : 50	
FERTICOMPLET 0-8-24 ecológico	Ferticomplet Abonos Correctores S.L.	Cloruro potásico, fosfato blanco, dolomita		24	5	P ₂ O ₅ : 8, CaO: 15	
HEGOFOT	Hovogra	Sulfatos naturales	Pelvo grueso	30,5		CaO: 13, SO ₃ : 42	
HORTISAL	Compo Agricultura S.L.	Sulfato de potasio		50		SO ₃ : 45	
SULFATO NATURAL	Romera Suministros Agrícolas S.L.U.	Sulfatos naturales	Pelvo	30	10		
SULFATO NATURAL	Nitroorgánico	Depósitos naturales	Pelvo	30	10	SO ₃ : 17, Cl: 3,0	
HEKAMIL	Serveisa	Kaimita y cretas	Sólido cristalino higroscópico	33		Aniones complejos: 67	ECCERT SOHISCERT
LABNOR K-50	Macasa S.L.	Sulfato de potasio		50		SO ₃ : 18, S Total: 18	
MAGNESA-KAIMITA	Compo Agricultura S.L.	Kieserita		11	5	SO ₃ : 10, Na: 20	
PANTEN-PK	Compo Agricultura S.L.	Fosfato blanco y magnesio		15	5	P ₂ O ₅ : 12, SO ₃ : 22,5, CaO: 18,7	
PATENKALI	Compo Agricultura S.L.	Sulfato de potasa y kieserita		30	10	SO ₃ : 42,5	
POTASIO ECOLÓGICO	Infertusa	Centiza de madera	Pelvo	20		Humedad: 20	
SULFATO DE POTASA	Compo Agricultura S.L.	Sulfato de potasio		50		SO ₃ : 45	

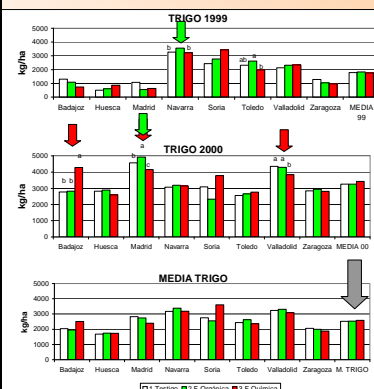
Ensayos de manejo ecológico a nivel nacional:



	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002
Unidad 1	Cebada	Veza	Trigo duro	Barbecho	Cebada	Veza
Unidad 2	Barbecho	Cebada	Veza	Trigo duro	Barbecho	Cebada

Producción de trigo en ensayos a nivel nacional:

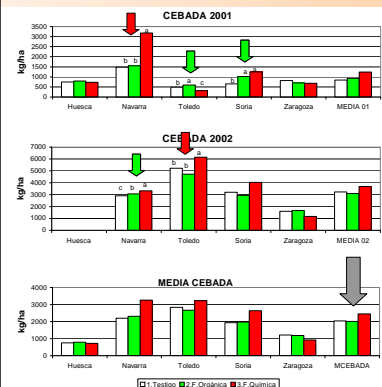
FO:Compost (2500 kg/ha) FQ: 100-60-60



- Sólo una vez de 16 significativamente mayor con f. química.
- Contraproducente en dos ocasiones.
- Dos veces significativamente mayor con f. orgánica.
- La media de 16 ensayos de trigo es prácticamente igual para todos los tipos de fertilización.

Producción de cebada en ensayos a nivel nacional:

FO:Compost (2500 kg/ha) FQ: 100-60-60

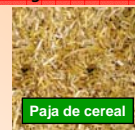


- En cuatro ocasiones mayor con fertilización química.
- Contraproducente en una ocasión.
- En tres ocasiones mayor con fertilización orgánica.
- La media de 9 los ensayos es 400 kg/ha mayor con el fertilizante químico pero sin diferencias significativas.

A modo de recordatorio:

- **NITROGENO**
 - Pérdidas: lavado nitratos y extracciones
 - Ganancias: fijación simbiótica, estiércol, restos de cultivos, abonos verdes, MO.
- **FOSFORO**
 - influencia pH
 - papel de las micorrizas
 - pérdidas: erosión y extracciones
 - ganancias: restos de cosecha, estiércoles y abonos verdes
- **POTASIO**
 - pérdidas: extracciones
 - ganancias: restos de cosecha, estiércoles y mulching de paja

Si MO=1% y K₂=2% y da 1,3 t/m₃
 Peso del suelo (30cm)= 3900t/ha
 MO (1%)=39t/ha.
 Min(2%)=780 kg/ha:
 N(5%)=39 kgN/ha



Cultivo	Parte de la planta a la que se refieren las extracciones.	Unidad cosecha	kg N/ud	kg P ₂ O ₅ /ud	kg K ₂ O/ud
Trigo	Grano	Cereales	21	9	12
	Paja	1 grano/ha	8	3	16
Cebada	Grano	-	18	8	15
	Paja	-	8	3	16
Arroz	Grano	-	14	5	3
	Paja	-	8	3	20
Maiz	Grano	-	18	7	4
	Paja	-	9	3	16

EN DEFINITIVA:

- Evitar al máximo la pérdida de los nutrientes por lavado del suelo
 - a) la incorporación de materiales orgánicos formadores del humus
 - b) la aplicación de fertilizantes de solubilización o liberación lenta
 - c) el cultivo de abonos verdes
- Utilización de **leguminosas**, como abono verde o asociadas con otras plantas, para favorecer la fijación del nitrógeno atmosférico
- Mantenimiento del suelo cubierto de vegetación el mayor tiempo posible mediante **cultivos intercalados** o cubiertas vegetales para incrementar MO y reducir EROSION.

Mantener estructuras o márgenes que reduzcan la erosión.

APLICAR LA MINIMA CANTIDAD POSIBLE DE FERTILIZANTES, SI PROCEDEN DE FUERA DE LA EXPLOTACION.



Gracias!!!