

Octubre  
Universidad  
de Jaén  
AULA VERDE



1/octubre/2016  
*Introducción a la agricultura ecológica*  
10.00 a 13.00 horas, Campos de las Lagunillas

8/octubre/2016  
*Suelo y compostaje*  
10.00 a 13.00 horas, Campos de las Lagunillas

22/octubre/2016  
*Diseño, siembra y plantación*  
10.00 a 13.00 horas, Campos de las Lagunillas

¡PARTICIPA EN LA  
CREACIÓN DE NUESTRO  
HUERTO UNIVERSITARIO!

DIRIGIDO A TODA LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA

ENMARcado EN EL CURSO DE  
EXTENSIÓN UNIVERSITARIA EN CULTURA  
VOLUNTARIADO Y MEDIOAMBIENTE



Universidad  
de Jaén

Vicerrectorado de Proyección de la Cultura,  
Deportes y Responsabilidad Social

Vicerrectorado de Tecnologías de la Información  
y la Comunicación e Infraestructuras

Más información e inscripciones:  
<http://www10.ujaen.es/aulaverde>



2º TALLER FORMATIVO

# Suelo y Compostaje

8 de Octubre de 2016

Gema Siles Colmenero

EL ACEBUCHÉ

### Normas de producción vegetal

1. Además de las normas generales de producción en explotaciones establecidas en el artículo 11, la producción vegetal ecológica estará sometida a las siguientes normas:

- a) la producción ecológica recurrirá a las prácticas de labranza y cultivo que mantengan o incrementen la materia orgánica del suelo, refuercen la estabilidad y la biodiversidad edáficas, y prevengan la compactación y la erosión del suelo;
- b) la fertilidad y la actividad biológica del suelo deberán ser mantenidas o incrementadas mediante la rotación plurianual de cultivos que comprenda las leguminosas y otros cultivos de abonos verdes y la aplicación de estiércol animal o materia orgánica, ambos de preferencia compostados, de producción ecológica;
- c) está permitido el uso de preparados biodinámicos;
- d) asimismo, solamente podrán utilizarse fertilizantes y acondicionadores del suelo que hayan sido autorizados para su utilización en la producción ecológica de conformidad con el artículo 16;
- e) no se utilizarán fertilizantes minerales nitrogenados;
- f) todas las técnicas de producción utilizadas prevendrán o minimizarán cualquier contribución a la contaminación del medio ambiente;

Un error frecuente de la agricultura convencional es creer que los suelos pueden alcanzar un equilibrio nutricional adecuado y alimentar convenientemente a las plantas, sin la presencia de un nivel suficiente de humus y una buena actividad biológica.

Por lo tanto, en agricultura ecológica los aportes orgánicos deben siempre constituir la base del abonado, siendo los abonos minerales el complemento en caso de necesidad (“la sal en la sopa”)

## Mantenimiento y mejora de la fertilidad del Suelo.

**La fertilidad** es la capacidad que tiene el suelo de proporcionar a las plantas las condiciones necesarias para su crecimiento y desarrollo: agua, nutrientes y calor.

El mantenimiento y la mejora de la fertilidad se basa en el:

- ✓ Conocimiento del suelo.
- ✓ Aporte de materia orgánica
- ✓ Rotaciones y asociaciones de cultivo
- ✓ Abonos verdes

# Mejora de la Salud del Suelo.

## 1. Conocer el tipo de suelo

### Propiedades físicas y químicas del suelo

#### **TEXTURA:**

% de arena, limo  
y arcilla

#### **ESTRUCTURA:**

Forma en la que se  
unen las partículas del  
suelo formando  
terrones

#### **CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIÓNICO (CIC):**

Capacidad para almacenar nutrientes

#### **pH**

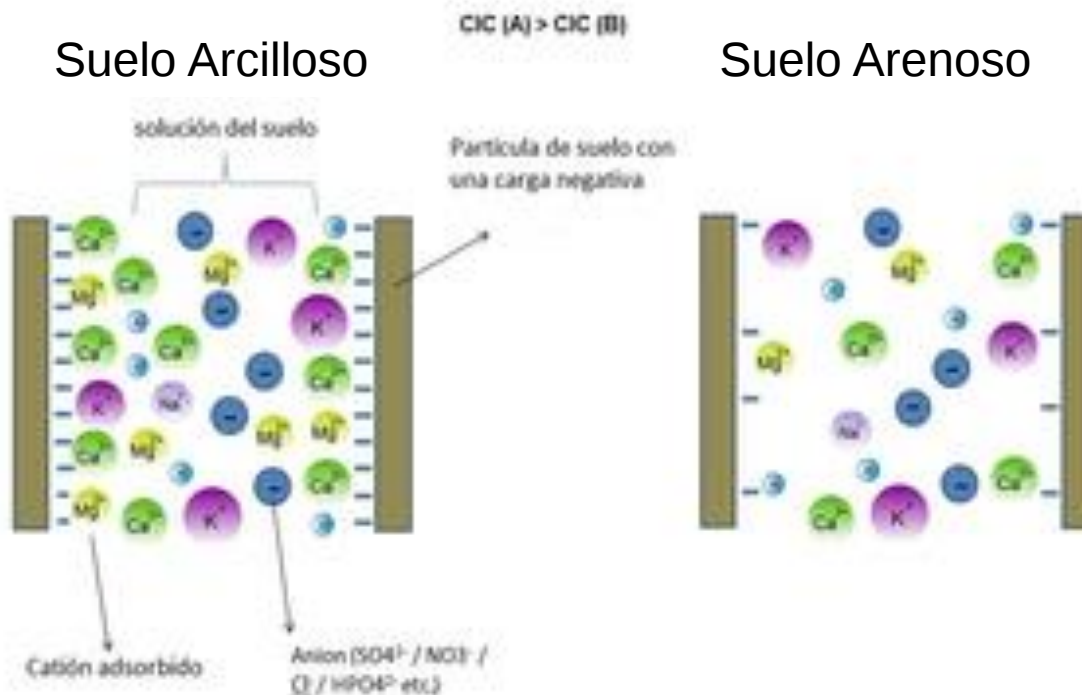
Grado de alcalinidad o acidez del suelo  
(óptimo: 6,5/7)

#### **Conductividad eléctrica**

Mide el contenido de sales disueltas en  
la solución del suelo. Cuanta más  
conductividad mayor esfuerzo y  
energía tienen que emplear las plantas  
para la absorción del agua

**La textura y estructura intervienen en la CIC, es decir en la capacidad de almacenar nutrientes.**

## CIC según la Textura



## Incorporar MO al suelo, clave para agricultura sostenible (FAO)

### Materia Orgánica

#### Mejora de Fertilidad

##### Física

- Modula variaciones extremas de Temperatura
- Mejora estructura. Beneficios frente degradación y erosión
- Mejora retención y permeabilidad del agua
- Reduce riesgo formación costra

##### Química

- Aporta nutrientes
- Mejora disponibilidad de nutrientes. Incremento CIC.
- Regula el pH. Efecto tampón
- Tiene Propiedades coloidales

##### Biológica

- Aumenta biodiversidad microorganismos y les suministra nutrientes y energía
- Equilibra la rizosfera y activa desarrollo radicular



La evolución en la MO del suelo,  
directamente relacionado con:

- Cantidad de residuos que permanecen en el suelo
- Cantidad y calidad de MO aportada al mismo
- Las prácticas agrícolas empleadas

Los **compost** más eficientes, rápida disponibilidad de nutrientes para microorganismos y plantas y reducen los riesgos de lixiviación

## Incorporar MO al suelo, clave para agricultura sostenible (FAO)

### Materia Orgánica

### Mejora de Fertilidad

#### Física

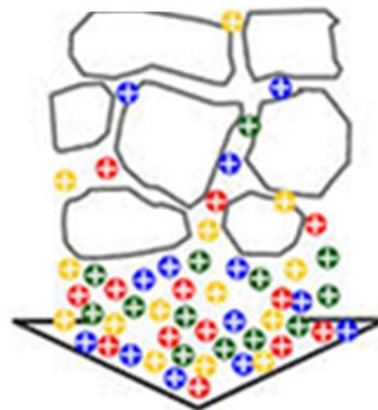
- Modula variaciones extremas de Temperatura
- Mejora estructura. Beneficios frente degradación y erosión
- Mejora retención y permeabilidad del agua
- Reduce riesgo formación costra

#### Química

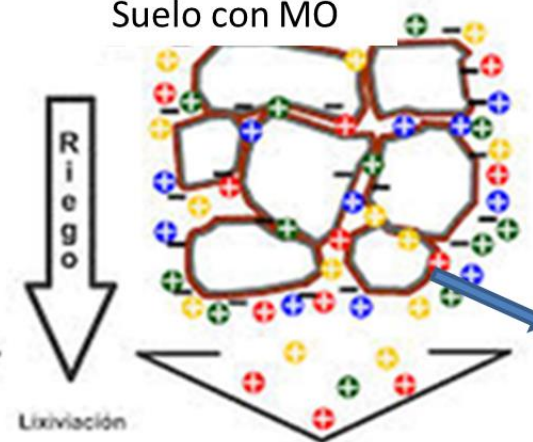
- Aporta nutrientes
- Mejora disponibilidad de nutrientes. Incremento CIC.
- Regula el pH. Efecto tampón
- Tiene Propiedades coloidales



Suelo sin MO



Suelo con MO



```
graph TD; A[Materia Orgánica] --> B[Mejora de Fertilidad]; B --> C[Física]; B --> D[Química]; C --> E["➤ Modula variaciones extremas de Temperatura<br/>➤ Mejora estructura. Beneficios frente degradación y erosión<br/>➤ Mejora retención y permeabilidad del agua<br/>➤ Reduce riesgo formación costra"]; D --> F["➤ Aporta nutrientes<br/>➤ Mejora disponibilidad de nutrientes. Incremento CIC.<br/>➤ Regula el pH. Efecto tampón<br/>➤ Tiene Propiedades coloidales"];
```

**Materia Orgánica**

**Mejora de Fertilidad**

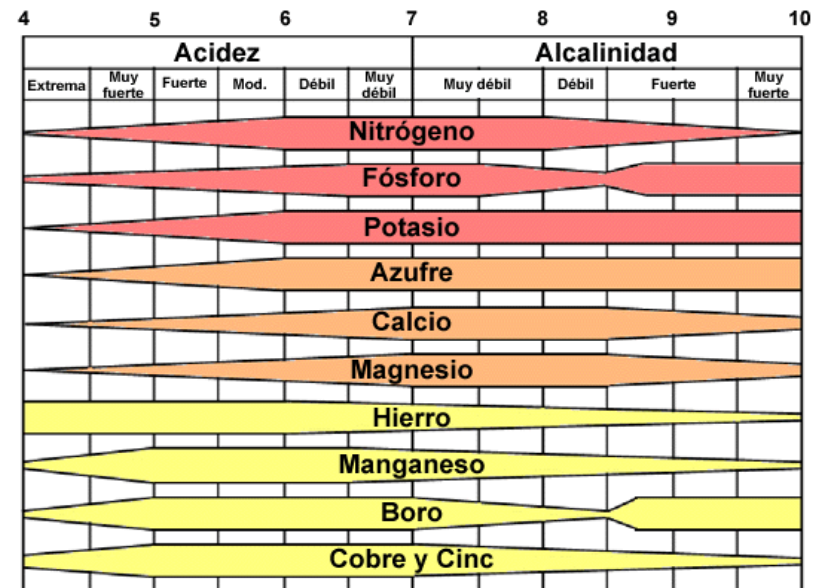
**Física**

- Modula variaciones extremas de Temperatura
- Mejora estructura. Beneficios frente degradación y erosión
- Mejora retención y permeabilidad del agua
- Reduce riesgo formación costra

**Química**

- Aporta nutrientes
- Mejora disponibilidad de nutrientes. Incremento CIC.
- Regula el pH. Efecto tampón
- Tiene Propiedades coloidales

- ❖ Por debajo de 6,5. Problemas con asimilación del fósforo.
- ❖ Por debajo de 6 se produce disminución de actividad microbiana. Problemas con asimilación del nitrógeno.



## Incorporar MO al suelo, clave para agricultura sostenible (FAO)

### Materia Orgánica

#### Mejora de Fertilidad

##### Física

- Modula variaciones extremas de Temperatura
- Mejora estructura. Beneficios frente degradación
- Mejora retención y permeabilidad del agua
- Reduce riesgo formación costra

##### Química

- Aporta nutrientes
- Mejora disponibilidad de nutrientes. Incremento CIC.
- Regula el pH. Efecto tampón
- Tiene Propiedades coloidales

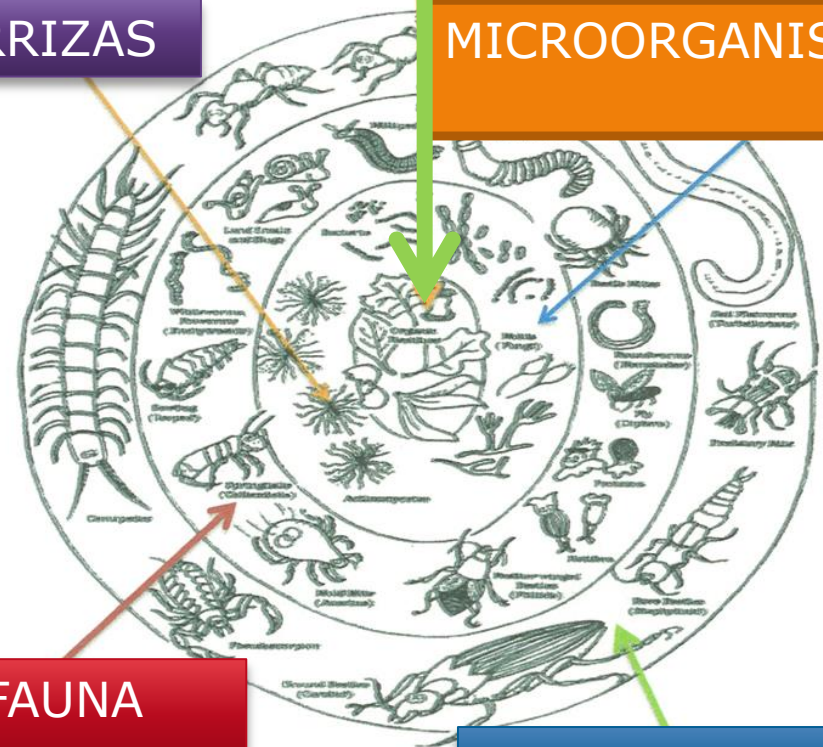
##### Biológica

- Aumenta biodiversidad microorganismos y les suministra nutrientes y energía
- Equilibra la rizosfera y activa desarrollo radicular



### MICORRIZAS

### MICROORGANISMO



### MESOFAUNA

### MACROFAUNA

## Efectos de la MO sobre el suelo

| PROPIEDAD           | EFFECTO                                                                                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estructura          | Favorece la formación de agregados, su tamaño y estabilidad.                                                                                                                   |
| Porosidad           | Aumenta la cantidad de macroporos al aumentar el tamaño de los agregados.                                                                                                      |
| Aireación           | Mejora la circulación de aire y la respiración de las raíces.                                                                                                                  |
| Infiltración        | Aumenta la velocidad de infiltración de agua en el suelo.                                                                                                                      |
| Drenaje             | Aumenta la velocidad de circulación de agua en el suelo.                                                                                                                       |
| Humedad             | Aumenta la capacidad de retención de agua.                                                                                                                                     |
| Temperatura         | Oscurece el suelo por lo que absorbe mejor la radiación solar y se calienta más.                                                                                               |
| CIC                 | Aumenta la capacidad de intercambio catiónico al quedar los cationes retenidos en el complejo arcillo-húmico, impidiendo su lavado a capas más profundas del suelo.            |
| pH                  | Aumenta la capacidad de neutralizar los cambios de pH reduciendo tanto la acidez como la alcalinidad.                                                                          |
| Actividad biológica | Aumenta la actividad biológica del suelo al alimentar a los microorganismos beneficiosos favoreciendo el aumento de sus poblaciones, en detrimento de otros que son patógenos. |
| Nutrición           | Además de aportar nutrientes, solubiliza los minerales del suelo y los pone a disposición de las plantas.                                                                      |

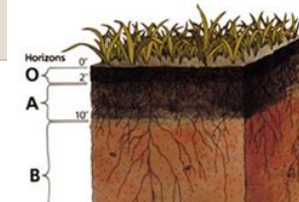
# TECNOLOGÍA Y AGRICULTURA



Aprovechar la tecnología que existe en la actualidad es una **OBLIGACIÓN** del agricultor/a



# TECNOLOGÍA Y AGRICULTURA



## ¿PARA QUÉ?

- ✓ Determinar la idoneidad de un suelo para un cultivo.
- ✓ Información textura y estructura
- ✓ Adelantarnos a futuros problemas nutricionales (deficiencia de hierro, fosforo, manganeso).
- ✓ Conocer la Capacidad de intercambio catiónico y el tipo de arcillas de nuestro suelo.

## ¿CUÁNDO?

- ✓ Depende del cultivo.

## ¿CUÁNTO?

- ✓ ... 50-60 euros (IVA incluido)

| ANÁLISIS SOLICITADOS (MARCAR LA CASILLA CORRESPONDIENTE) |                                  |                                  |                                  |  |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|
| NIVEL ÚNICO DE MUESTREO                                  | (AGS-1) <input type="checkbox"/> | (AGS-3) <input type="checkbox"/> | (AGS-5) <input type="checkbox"/> |  |
| *DOS NIVELES DE MUESTREO                                 | (AGS-2) <input type="checkbox"/> | (AGS-4) <input type="checkbox"/> | (AGS-6) <input type="checkbox"/> |  |
| DETERMINACIONES                                          |                                  |                                  |                                  |  |
| pH                                                       | X                                | X                                | X                                |  |
| CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA                                  | X                                | X                                | X                                |  |
| NITRÓGENO TOTAL                                          | X                                | X                                | X                                |  |
| FÓSFORO                                                  | X                                | X                                | X                                |  |
| MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE                                | X                                | X                                | X                                |  |
| CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIÓNICO                       |                                  | X                                | X                                |  |
| K CAMBIABLE O ASIMILABLE                                 | X                                | X                                | X                                |  |
| Ca CAMBIABLE O ASIMILABLE                                |                                  | X                                | X                                |  |
| Mg CAMBIABLE O ASIMILABLE                                |                                  | X                                | X                                |  |
| Mn CAMBIABLE O ASIMILABLE                                |                                  | X                                | X                                |  |
| Cu CAMBIABLE O ASIMILABLE                                |                                  | X                                | X                                |  |
| Zn CAMBIABLE O ASIMILABLE                                |                                  | X                                | X                                |  |
| Na CAMBIABLE O ASIMILABLE                                |                                  | X                                | X                                |  |
| CARBONATOS                                               | X                                | X                                | X                                |  |
| SULFATOS                                                 |                                  |                                  | X                                |  |
| FOSFATOS                                                 |                                  |                                  | X                                |  |
| CLORUROS                                                 |                                  |                                  | X                                |  |
| NITRATOS                                                 |                                  |                                  | X                                |  |
| NITRITOS                                                 |                                  |                                  | X                                |  |
| FLUORUROS                                                |                                  |                                  | X                                |  |
| TEXTURA                                                  |                                  | X                                | X                                |  |
| GRAVAS                                                   |                                  | X                                | X                                |  |
| ARENA                                                    |                                  | X                                | X                                |  |
| LIMO                                                     |                                  | X                                | X                                |  |
| ARCILLA                                                  |                                  | X                                | X                                |  |
| CALIZA ACTIVA                                            | X                                | X                                | X                                |  |
| C/N                                                      |                                  | X                                | X                                |  |
| PORCENTAJE DE SODIO INTERCAMBIABLE (PSI)                 |                                  | X                                | X                                |  |
| ACTIVIDAD ENZIMÁTICA EN SUELOS<br>(Deshidrogenasa)       | (AGS-7) <input type="checkbox"/> |                                  |                                  |  |

De 10-15 sub-muestras de 100 gr.

# 1. Conocer el tipo de suelo ...

- ✓ ¿Arcilloso o Arenoso?
- ✓ ¿Materia orgánica?



## De origen animal

3. Las explotaciones dedicadas a la producción ecológica podrán establecer acuerdos de cooperación escritos exclusivamente con otras explotaciones y empresas que cumplan las normas de producción ecológicas con la intención de extender estiércol excedentario procedente de la producción ecológica. El límite máximo mencionado en el apartado 2 se calculará a partir de todas las unidades de producción ecológica que cooperen.

| Denominación                                                                                                                          | Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Productos en cuya composición entren o que contengan únicamente las materias enumeradas en la lista siguiente:<br>Estiércol de granja | Producto constituido mediante la mezcla de excrementos de animales y de materia vegetal (cama)<br>Prohibida la procedencia de ganaderías intensivas |
| Estiércol desecado y gallinaza deshidratada                                                                                           | Prohibida la procedencia de ganaderías intensivas                                                                                                   |
| Mantillo de excrementos sólidos, incluidos la gallinaza y el estiércol compostado                                                     | Prohibida la procedencia de ganaderías intensivas                                                                                                   |
| Excrementos líquidos de animales                                                                                                      | Utilización tras una fermentación controlada o dilución adecuada<br>Prohibida la procedencia de ganaderías intensivas                               |

## De origen animal

Alta superficie en ecológico  
Crecimiento mucho mas limitado  
de granjas de ganado ecológicas

Escasez cada vez mayor  
De estiércol susceptible de  
Ser usado  
(Normativa).

Cuello de botella para sector  
Solución:  
búsqueda de nuevas  
enmiendas con la calidad  
suficiente para uso ecológico  
(CAAE, 2000; CAP, 2008)

**Directriz ES/06/95/56840500 DG-AGRI para la utilización de excrementos de ganado en la A. ecológica.**

Los excrementos de ganado de la mayor parte de las explotaciones de la UE podrían utilizarse después de efectuar una transformación adecuada en compost de los excrementos sólidos o un tratamiento (de los excrementos líquidos)

**CIRCULAR 1/2012  
SGMRPE (28/05/12)**

**Las certificadoras  
han adoptado estas  
directrices**

**"Necesidad autorización previa del Organismo o autoridad de control**

La autorización se concederá, normalmente, **cada año**, una vez se haya comprobado que en la explotación o en la zona circundante no pueden obtenerse fertilizantes orgánicos, o no pueden conseguirse en cantidad suficiente. Deberá notificarse al organismo de control el origen de los excrementos y la especie de ganado.

## De origen animal

Excepción: Las certificadoras pueden autorizar el uso de estiércol procedente de ganadería no ecológica

Cantidad < 170 kg. de nitrógeno/Ha\*año:

### Estiércol sólido:

- Compostaje durante 6 meses o 3 meses en caso de elaboración propia

### Estiércol líquido:

- Fermentado y diluido
- Aplicarlo al menos 3 meses antes de la recolección.

## De origen animal

**Tabla 2.** Composición del estiércol según su origen

| Origen del estiércol | Materia seca (%) | Contenido de elementos nutritivos (kg/Tm) |                               |                  |      |     |
|----------------------|------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|------------------|------|-----|
|                      |                  | N                                         | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | Mg O | S   |
| Vacuno               | 32               | 7                                         | 6                             | 8                | 4    |     |
| Oveja                | 35               | 14                                        | 5                             | 12               | 3    | 0,9 |
| Cerdo                | 25               | 5                                         | 3                             | 5                | 1,3  | 1,4 |
| Caballo              | 100              | 17                                        | 18                            | 18               |      |     |
| Purines              | 8                | 2                                         | 0,5                           | 3                | 0,4  |     |
| Gallinaza            | 28               | 15                                        | 16                            | 9                | 4,5  |     |
| Guano*               | 100              | 130                                       | 125                           | 25               | 10   | 4   |

\* La utilización del guano debe ser reconocida por la certificadora

# Compost

Mezclas de residuos domésticos compostados o fermentados

**R 354/2014**

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 cerrado 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): no detectable.

Resultado de la descomposición controlada de materia orgánica en condiciones específicas de: aireación, temperatura, humedad y nutrientes con la intervención de bacterias y hongos.



| MATERIAL               | RELACIÓN C/N |
|------------------------|--------------|
| Serrín y virutas       | 150-500/1    |
| Paja                   | 100-150/1    |
| Abonos verdes y césped | 10-20/1      |
| Leguminosas            | 10-15/1      |
| Estiércol              | 15-30/1      |
| Purín                  | 2-3/1        |
| Lisier                 | 4-7/1        |
| Gallinaza              | 10-15/1      |
| Alpechín               | 12-19/1      |
| Alperujo               | 37/1         |

## Restos de cosecha compostados

Mezclas de materias vegetales compostadas o fermentadas

Producto obtenido a partir de mezclas de materias vegetales, sometido a un proceso de compostaje o a una fermentación anaeróbica para la producción de biogás

Resultado de la descomposición controlada de materia orgánica de origen vegetal en condiciones específicas de: aireación, temperatura, humedad y nutrientes con la intervención de bacterias y hongos.



4. Podrán utilizarse las preparaciones adecuadas de microorganismos para mejorar las condiciones generales del suelo o la disponibilidad de nutrientes en el suelo o en los cultivos.

5. Para la activación del compost podrán utilizarse preparados adecuados a base de plantas o preparados de microorganismos.



## Compost biodinámico: Compost + Extractos de plantas



| Parte de la Planta para preparado biodinámico | Planeta  | Funciones                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Corteza de roble                              | Luna     | Las funciones relacionadas con el agua y las sales; las reacciones químicas que se realizan en el agua. Sus cenizas contienen alrededor de un 70% de calcio                  |
| Flor de manzanilla                            | Mercurio | El movimiento de los fluidos para que no se densifiquen. Lo rítmico. Contiene calcio                                                                                         |
| Flor de milenrama                             | Venus    | La apertura para que los procesos se den. Estimula el cuerpo etérico. Regula los procesos donde interviene el azufre. Elevado contenido en potasio                           |
| Ortiga                                        | Marte    | El inicio del proceso. La chispa inicial que activa los procesos de la vida. Busca el orden a partir del caos. Equilibra el hierro                                           |
| Flor de diente de León                        | Júpiter  | Llamado por Steiner el "emisario celestial", atrae lo que es necesario para el lugar y en concreto atrae la sílice cósmica que es necesaria para que el proceso sea armónico |
| Flor de valeriana                             | Saturno  | La gestión del calor interno necesario para la vida. La cohesión para mantener la forma. La valeriana tiene un elevado contenido en fósforo                                  |



## **Abono verde:** leguminosas (habas, guisantes ...)

Plantas de crecimiento rápido que se siembran para ser enterradas en el propio cultivo devolviendo a la superficie los nutrientes que han sacado de las partes más profundas.

- ✓ Nutre los cultivos
- ✓ Activa la población microbiana
- ✓ Enriquece en humus
- ✓ Mejora las propiedades físicas del suelo
- ✓ Protege contra la erosión
- ✓ Evita la invasión de malas hierbas
- ✓ Favorece la presencia de fauna útil.

# Vermicompost: lombriz roja



R (CEE) 889/2008

## Artículo 3

### Gestión y fertilización del suelo

1. Cuando las necesidades nutricionales de las plantas no puedan satisfacerse mediante las medidas contempladas en el artículo 12, apartado 1, letras a), b) y c), del Reglamento (CE) n° 834/2007, solo podrán utilizarse en la producción ecológica los fertilizantes y acondicionadores del suelo mencionados en el anexo I del presente Reglamento y únicamente en la medida en que sea necesario. Los operadores deberán guardar documentos justificativos de la necesidad de utilizar el producto.

## Otros:

Serrín procedente de madera

Turba

Algas desalinizadas

Productos o subproductos de origen animal

Harina de sangre, pescado, carne, pluma

polvo de huesos, pezuña y cuerno

lana, aglomerados de pelo y piel

Productos lácteos

Oligoelementos: Micronutrientes inorgánicos (B, Fe, Co, Cu, Mn, Mo, Zn,)

## Otros

Nitrógeno:

Fosfato de Chile.

Fósforo:

Fosfatos Naturales finamente molidos

Fosfal: fosfato alumino-cálcico del Senegal. Solo en suelos básicos

Escorias Thomas: fosforación del mineral de hierro en hornos.

Potasio:

Pathenkali: sulfato de potasio y magnesio de origen natural (kainita)

Sulfato potásico: sal soluble para fertirrigación.

Cenizas de madera.

Calcio:

Azufre: Mineral sedimentario

Roca calcárea molida

Margas

Cretas fosfatadas

Sulfato de calcio (Yeso)

Magnesio

dolomitas

Sulfato de magnesio, Kieserita (minero o marino)

En AE los abonos minerales deben de considerarse un suplemento, aportándose de forma puntual como enmienda para corregir alguna deficiencia o desequilibrio nutricional y ajustándose a los establecido en el RCE 889/2008.



CONSULTORÍA, ECOTURISMO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL, S.L.

*Muchas gracias  
por vuestra atención*

☎ 665 839 350 - 666 874 674

✉ [cea.elacebuche@hotmail.es](mailto:cea.elacebuche@hotmail.es)

🌐 [www.cea.elacebuche.com](http://www.cea.elacebuche.com)

📍 Centro de Educación Ambiental "El Acebuche"  
García-Torredelcampo (Jaén).