



Ecologic Maintenances Mexico

Soluciones ecológicas de manejo de agua, tierra, estanques y campos!



COMPOSTAJE CON EM Microorganismos Efectivos

Definición

El compostaje es el proceso mediante el cual distintos materiales orgánicos en proporciones y tamaños definidos, se mezclan con el objeto de lograr una rápida transformación de la materia orgánica, en presencia de oxígeno, y con adición de microorganismos especializados.

Etapas de compostaje

El proceso de compostaje tiene cuatro etapas básicas en las que se conjugan las variaciones de temperatura y tipo de microorganismos:

Fase mesófila

La temperatura de la pila de compostaje sube rápidamente hasta los 40° C. Los microorganismos mesófilos se alimentan de proteínas y azúcares que son consumidos rápidamente. Predominan las bacterias. El PH baja un poco debido a la producción de ácidos orgánicos, alrededor de 5.0 a 5.5.

Fase termófila

Esta etapa se caracteriza por la presencia de altas temperaturas, por encima de los 40° C. Los microorganismos termotolerantes continúan la transformación del material orgánico. Predominan los hongos termófilos y Actinomycetos. Por encima de los 65° C, las bacterias que forman esporas preponderan y los hongos mueren. En esta fase, la celulosa y la hemicelulosa son transformadas. El PH de la pila sube a causa del consumo de los ácidos orgánicos por parte de los microorganismos, estando entre 8 y 9, mientras se da la producción de iones, como los de potasio, magnesio y calcio.

Fase mesófila

En esta etapa se da un descenso paulatino de la temperatura a 40° C y los microorganismos mesófilos se reactivan. Las bacterias y los hongos transforman otra parte de la celulosa, como la lignina y la lignoproteína y la presencia de microorganismos e invertebrados.

Fase de maduración

En esta etapa la temperatura de la pila disminuye continuamente hasta asemejarse a la del ambiente. Se produce la madurez o el enfriamiento del composta. Hay una disminución de las poblaciones de microorganismos. El PH del composta terminado puede oscilar entre 7 y 8.



Ecologic Maintenances Mexico



Soluciones ecológicas de manejo de agua, tierra, estanques y campos!

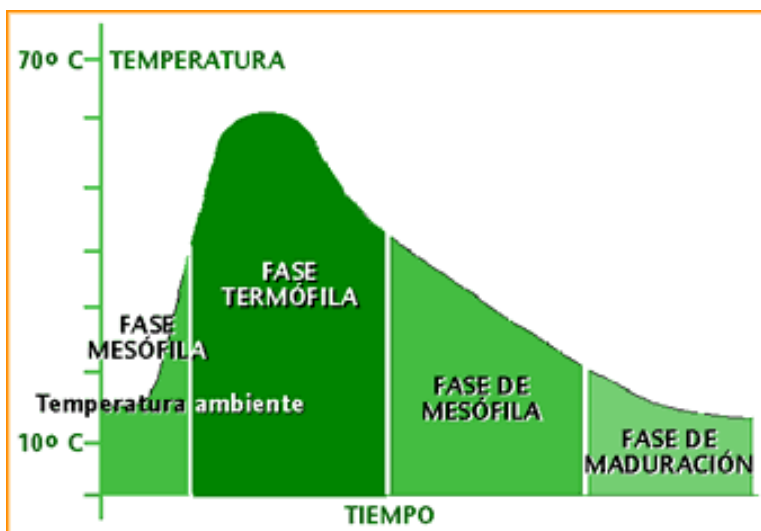


Figura 1. Temperatura y fases del proceso de compostaje

Factores importantes

A la hora de establecer una producción de composta, hay que tener en cuenta varios factores que determinan el éxito y la calidad del material que se va a comportar. A continuación se presentan dichos factores, describiendo sus puntos claves.

1. Localización e instalaciones

Para la escogencia del sitio de compostaje, debe tenerse en cuenta que el lugar permanente sea cercano al sitio de generación de los desechos y al de utilización del material compostado, de fácil acceso vehicular o de maquinaria. Las instalaciones de compostaje deben ser, preferiblemente, de piso de cemento y techadas.

El objetivo del techo en una instalación de compostaje es el de evitar la caída directa de agua y sol sobre la pila de compostaje controlando la humedad e intercambio de gases del material. El piso de cemento es importante para que los lixiviados producidos en la transformación de la materia orgánica no se filtren y puedan ser captados y devueltos a la pila de composta.

2. Materia orgánica

El origen del material utilizado en el compostaje, debe ser de alto contenido de sustancias orgánicas, mezclando, en lo posible, diferentes materiales tanto de origen animal como vegetal. El tejido vegetal muy viejo está constituido por celulosa y lignina que contienen muy poco nitrógeno y agua, haciendo más lenta su degradación. El material fresco



Ecologic Maintenances Mexico

Soluciones ecológicas de manejo de agua, tierra, estanques y campos!



contiene más agua, nitrógeno y compuestos orgánicos que se transforman rápidamente. La cantidad de los materiales vegetales para la transformación depende de la relación carbono / nitrógeno.

En el compostaje se puede utilizar cualquier desecho de origen orgánico como:

Paja, follaje

Restos de cosecha y deshierba

Plantas, pequeños trozos de madera

Desperdicios de comida

Estiércol de cualquier animal

Nota: los restos orgánicos de origen animal pueden causar molestias por olores a pudrición y atraer insectos, ratones y ratas. Lo mismo podrá pasar con los restos de comida una vez cocida.

3. Relación carbono / nitrógeno

Tipo de material	Relación C/N
Leguminosas	12:1
Tallos de Maíz	60:1
Restos de comida	15:1
Restos de fruta	35:1
Gramíneas	19:1
Hojas	80-40:1
Paja de avena	80:1
Papel	170:1
Estiércol	20:1
Aserrín	500:1
Madera	700:1
Humus	10:1

Cuadro 1. Relación C/N de diferentes sustancias orgánicas

La relación carbono / nitrógeno es un aspecto básico a considerar en la elaboración de la composta. Por esta razón es importante determinarla en cada uno de los materiales a compostar, fijando las cantidades a mezclar de cada uno, garantizando así una relación adecuada entre 25-35:1.

El Carbono es utilizado por los microorganismos como fuente de energía, mientras que el Nitrógeno es utilizado en la síntesis de sustancia y para las funciones vitales de los microorganismos. Cuando la relación de C/N es mayor de 40:1, los



Ecologic Maintenances Mexico

Soluciones ecológicas de manejo de agua, tierra, estanques y campos!



microorganismos demorarán mucho tiempo en degradar los residuos por carecer de nitrógeno, disminuyendo el rendimiento en el compostaje. Si la relación es muy baja, se producen pérdidas de nitrógeno en forma amoniacal, debido a elevaciones considerables de la temperatura. La relación C/N va bajando durante el proceso, hasta llegar a valores cercanos a 10-15:1 y es cuando el material está listo para ser utilizado.



4. El tamaño de las partículas

Para acelerar la velocidad de transformación biológica de los residuos, el tamaño de las partículas juega un importante papel. Al ser partículas demasiado grandes, presentan poca superficie de contacto para ser atacadas por los microorganismos, haciendo que el tiempo de procesamiento se alargue y que los materiales se transformen parcialmente. Cuando las partículas son muy pequeñas, hay una disminución entre los espacios intersticiales, el material se compacta y se dificulta el intercambio de oxígeno y CO₂, promoviendo la putrefacción. Por esto, la relación entre el área superficial debe favorecer la transformación de la materia orgánica, y el tamaño de las partículas, debe garantizar una adecuada aireación. El tamaño ideal de las partículas debe ser de 3 a 6 cm.



Ecologic Maintenances Mexico



Soluciones ecológicas de manejo de agua, tierra, estanques y campos!



5. Las dimensiones de la pila

Las dimensiones de la pila de compostaje influyen básicamente en la aireación del material y por lo tanto en la transformación adecuada del material orgánico. En el caso de manejo manual de las pilas, su ancho debe estar entre 0.80 a 1,00 metros, el alto debe ser de 1.00 a 1,20 m y el largo dependerá de la disponibilidad del terreno, pero este último no tiene clara influencia en el proceso de compostaje. El compostaje en mecanizado, las dimensiones de las pilas pueden ser mayores trabajando un ancho de 1.50 a 2.00 m, por un alto de 2.00 a 2.50 m, por el largo de las instalaciones, recordando siempre a la hora de armar las pilas, dejar el espacio necesario, entre pilas, para poder pasar con la maquinaria y realizar las labores. Estas medidas son para controlar de una mejor manera las variables del proceso y llevarlo a exitoso término.

6. La inoculación de la pila

La inoculación de la pila de compostaje con microorganismos, tiene el objetivo de disminuir el tiempo de elaboración del abono orgánico, obtener un material microbiológica y nutricionalmente mejorado. Entre las ventajas de la adición microorganismos al compostaje están: Aceleración del incremento de las temperaturas, manteniéndose en la etapa termófila del proceso, independiente de la aireación y las condiciones ambientales.

Promueve la transformación aeróbica de compuestos orgánicos, evitando la descomposición de la materia orgánica por oxidación en la que se liberan gases generadores de olores molestos (sulfurosos, amoniacales y mercaptanos). Adicionalmente, evita la proliferación de insectos vectores, como moscas, ya que estas no encuentran un medio adecuado para su desarrollo. Incrementa la eficiencia de la materia orgánica como fertilizante, ya que durante el proceso de



Ecologic Maintenances Mexico

Soluciones ecológicas de manejo de agua, tierra, estanques y campos!



fermentación se liberan y sintetizan sustancias y compuestos como: aminoácidos, enzimas, vitaminas, sustancias bioactivas, hormonas y minerales solubles, que al ser incorporados al suelo a través del abono orgánico, mejoran sus características físicas, químicas y microbiológicas. Acelera el proceso de compostaje a una tercera parte del tiempo de un proceso convencional (5 -8 semanas).



7. La humedad

El agua es requerida por los microorganismos para desarrollar sus funciones metabólicas, además, es utilizada como vehículo de transporte de nutrientes y productos de desecho. En la pila de compostaje, el balance de la humedad es importante, ya que bajos valores afectan el metabolismo microbiano, mientras que altos valores de humedad, conllevan a la acumulación de agua en las cavidades intersticiales, dificultando la difusión de O₂ y favoreciendo las condiciones de anaerobiosis. Así pues, la humedad de la pila de compostaje debe oscilar entre el 60 al 70 %.

8. La temperatura

La temperatura en la pila de compostaje comienza con una rápida elevación, a causa del metabolismo de los microorganismos. El proceso de compostaje se lleva a cabo en cuatro fases de transformación, ligadas a igual número de variaciones de temperatura. El control de las máximas de temperatura en el proceso tiene como objetivo evitar la calcinación de los materiales en proceso de transformación y garantizar la eliminación de patógenos y la inhabilitación de semillas de arvenses, procurando un material inocuo a la hora de su aplicación en el campo.



Ecologic Maintenances Mexico

Soluciones ecológicas de manejo de agua, tierra, estanques y campos!



9. La aireación de la pila

El objetivo de la aireación durante el proceso de compostaje es el de suministrar O₂ para la degradación microbiana, controlar la temperatura y eliminar la humedad de la material orgánico. Durante la etapa termofílica, se hace necesario mantener un régimen adecuado de aireación, controlando las temperaturas con un termómetro de sonda, realizando mínimo un volteo semanal, hasta que el material sea cosechado. La excesiva aireación puede ocasionar la desecación del material, siendo negativo para la actividad microbiana.

Elaboración de composta con EM

El procedimiento de elaboración de abono orgánico tipo composta, involucrando los factores expuestos, es:

- 1.) Una vez acopiado el material orgánico a compostar, se pica homogenizando el tamaño de las partículas (de 3 a 6 cm.).
- 2.) Se coloca una cama de aserrín (alrededor de 5 cm. De espesor) en el sitio donde va a ir la pila de material, para que recoja los lixiviados producidos en la transformación.
- 3.) Se elaboran pilas con los insumos picados, colocando capas (de 10 cm., de espesor) de los diferentes materiales, haciendo una inoculación con EM líquido (diluido al 10%) a cada una de las capas, garantizando una aspersión homogénea.
- 4.) Controlando la temperatura (60 - 70° C, máximo), se realiza un volteo semanal por alrededor de 5 a 8 semanas.
- 5.) En cada uno de los volteos, se realiza una aplicación de EM líquido, diluido al 5%, para homogenizar la presencia de microorganismos en toda la masa orgánica.
- 6.) Finalmente, se cosecha la composta aplicándolo según la necesidad