

PLANTA DE COMPOSTAJE DE MIGAS CALIENTES



¡MADRID!

GLOSARIO

Acolchado (mulching). Producto del cribado del compost formado por los fragmentos de mayor tamaño, utilizado con funciones ornamentales y protectoras del suelo.

Activante. Sustancia que desencadena el comienzo de un proceso o reacción química.

Aeróbico. Proceso químico que se desarrolla en presencia de oxígeno.

Almiar. Estructura de forma trapezoidal para el almacenamiento y producción de compost.

Anaeróbico. Proceso químico que se desarrolla en ausencia de oxígeno.

Fertilizante. Sustancia que se añade a los campos para aumentar la producción.

Barbecho. Parcela agrícola que se deja sin cultivar durante un determinado periodo de tiempo con el fin de que los microorganismos que habitan en sus suelos regeneren su fertilidad.

Biocompost. Compost que solo utiliza como materia prima sustancias naturales.

Cadena trófica. Serie de etapas a lo largo de las cuales se produce el flujo de materia y energía en los ecosistemas.

Coloide. Estado de la materia en el que una sustancia que contiene partículas de un tamaño microscópico está dispersa en el seno de otra sustancia.

Fermentación. Proceso químico sufrido por una sustancia orgánica por acción de enzimas o fermentos que actúan como activantes.

Fitosanitarios. Productos que se emplean para tratar las enfermedades de las plantas.

Leguminosas. Familia de plantas de amplia distribución en la que varias de sus especies se asocian a hongos, permitiendo a éstas tomar nitrógeno de la atmósfera y traspasarlo a los suelos, cumpliendo una función enriquecedora.

Lixiviados. Compuestos de tipo fluido resultantes de la actividad descomponedora de los microorganismos.

Microorganismos. Grupo de organismos microscópicos en el que se engloban virus, bacterias, levaduras, protozoos, hongos, etc.

Mineralización. Proceso químico debido al cual la materia orgánica se va transformando en mineral.

Pasteurización. Proceso de esterilización consistente en someter un producto a una temperatura de 80°C.

Patógenos. Microorganismos capaces de originar enfermedades humanas.

Residuos inertes. Residuos que con el paso del tiempo no sufren modificaciones significativas ni en su composición ni en su estructura.

Residuos sólidos urbanos. Desechos que se originan en la actividad doméstica y comercial de las ciudades.

Saturación de oxígeno. Nivel que nos informa de la cantidad de oxígeno presente que puede admitir un determinado medio (líquido, gaseoso, etc.).

Sonda. Instrumento de medición.

Trommel. Estructura de tipo malla y forma tubular cuyo giro continuado permite la separación de las partículas de compost en función de su tamaño.



IMITANDO A LA NATURALEZA

En la naturaleza todo se recicla, lo que sale de la tierra vuelve a ella en forma de excrementos, hojas, cadáveres, etc.

Los organismos que se dedican a cerrar los ciclos de materia y energía se denominan **carroñeros** y **descomponedores**, y abarcan desde buitres, ratas y lombrices hasta microorganismos pequeñísimos.

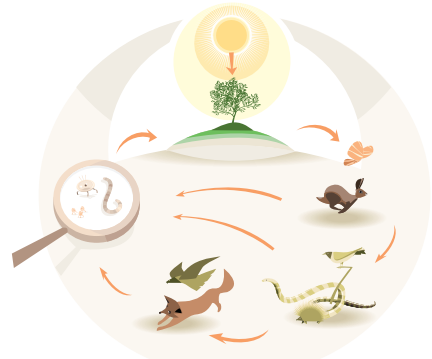
Gracias a la incesante actividad de todos estos organismos se mantiene la **fertilidad de la tierra**.

La transformación de los residuos vegetales en compost es un proceso que imita a los desarrollados en los suelos de los bosques. En él, hojas y troncos se pudren y sus componentes se incorporan a la tierra, pasando a formar parte de la fracción orgánica de la misma.

El proceso de obtención de compost en la **Planta de Compostaje de Migas Calientes** está basado en técnicas naturales y se denomina biocompost.

AGRICULTURA TRADICIONAL Y AGRICULTURA INTENSIVA

Los agricultores han desarrollado y mantenido técnicas tradicionales de enriquecimiento de los suelos como el uso de **estiércol**, el **barbecho** o la **rotación de cultivos de leguminosas**, imitando lo que ocurre en el entorno de forma natural.



Ciclos naturales de materia y energía
carroñeros – descomponedores



El empleo masivo de fertilizantes químicos como el nitrógeno, el fósforo y el potasio marcó una ruptura con el modelo tradicional y representó el comienzo de la era de la agricultura industrial. Transcurrido un tiempo, se comprobó que para mantener los altos niveles de productividad que proporcionan los abonos químicos hay que acompañarlos con toda una batería de productos, como fitosanitarios y otros fertilizantes, con los problemas de contaminación y el coste económico añadido que ello conlleva.

EL SUELO

Los suelos se forman a partir de la roca madre (de origen mineral) por la acción del clima y los organismos. Según van madurando, la proporción de materia orgánica (procedente de los organismos y de los productos que estos originan) va aumentando.



Lentamente, esta parte orgánica se va mezclando con fragmentos finamente divididos procedentes de la roca madre. Los espacios existentes entre estas partículas están ocupados por gases y agua.

El desarrollo de la "edafología" (ciencia que estudia los suelos) permitió averiguar que, además de los abonos, las plantas necesitan otros elementos presentes en el suelo en muy pequeñas cantidades (oligoelementos) que conforman las hormonas y vitaminas necesarias para su adecuado desarrollo.

Un puñado de tierra sana contiene hasta 70 millones de microorganismos. En la base de las cadenas tróficas del suelo, multitud de organismos descomponedores actúan devolviendo a la propia tierra los elementos necesarios para el crecimiento de las plantas.

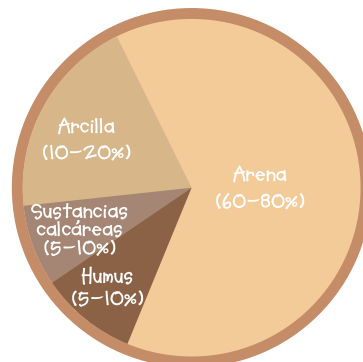
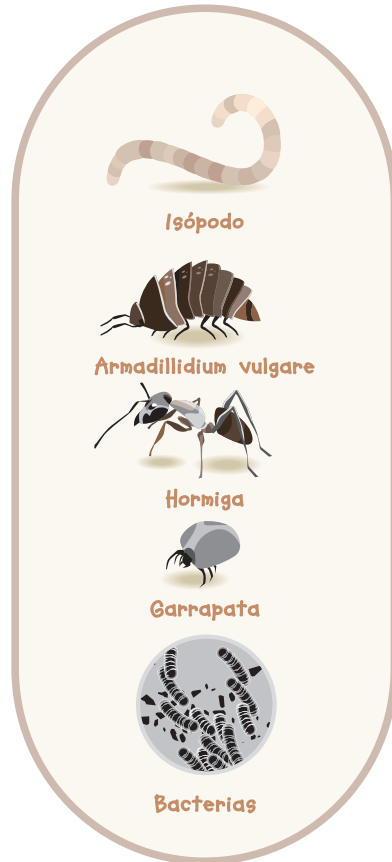
Los organismos que llevan a cabo esta importante tarea son principalmente bacterias y hongos, y sus diferentes familias se especializan en descomponer determinados tipos de compuestos.

LA MATERIA ORGÁNICA EN LOS SUELOS

En la capa de materia orgánica del suelo se puede distinguir una primera parte muy inestable, correspondiente a los organismos vivos (raíces, cuerpos de microorganismos, gusanos, insectos y otros animales que mueren) y otra segunda muy descompuesta y estable, de color oscuro, llamada "humus".

Propiedades que el humus proporciona al suelo:

- ➔ Al formar agregados y mezclarse con las arcillas, favorece la aireación y la permeabilidad de los suelos y, por tanto, la respiración de las raíces. Además, mejora y aumenta la disponibilidad de los nutrientes para las plantas.
- ➔ Potencia el efecto esponja, reteniendo agua y previniendo la erosión.
- ➔ Sirve de vivienda a multitud de microorganismos que hacen de la tierra un medio vivo, en continua transformación.
- ➔ Debido a su color oscuro, favorece la absorción de los rayos solares, provocando un aumento de la temperatura de la tierra en primavera y favoreciendo así la germinación de las semillas.



EL COMPOSTAJE

Podemos entender la técnica del compostaje “como la imitación de un proceso de fermentación natural que ocurre normalmente en el suelo de un bosque para formar humus, pero acelerado, intensificado y dirigido”. Es un proceso biótico, es decir, llevado a cabo por seres vivos.

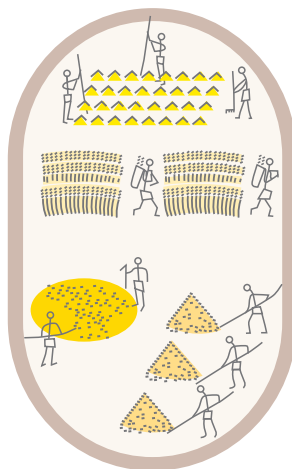
Las reacciones desarrolladas son fermentaciones, principalmente aerobias (realizadas en presencia del oxígeno del aire). Estos procesos necesitan humedad y, durante las **fermentaciones**, hay consumo y combustión de materia orgánica, principalmente glúcidos, desprendiéndose dióxido de carbono (CO_2) y calor, por lo que la temperatura de la masa se eleva.

Los **microorganismos** sintetizan productos orgánicos más complejos produciendo, entre otros, materiales húmicos estables (que no fermentan más) de difícil o muy lenta descomposición.

La descripción de esta técnica se inició en la India a principios del siglo pasado, cuando se observó que, dejando en fermentación una mezcla de desechos vegetales y excrementos animales y humedeciéndola periódicamente, se obtenía un producto de color marrón oscuro, inodoro y estable, provisto de una gran riqueza biológica.

LA CALIDAD DEL COMPOST

La riqueza en microorganismos que repercuten positivamente en el equilibrio de la vida del suelo, y a la par, la ausencia de los patógenos, determinará la calidad biológica del abono final. Una temperatura homogénea y no excesivamente continuada de 60°C es suficiente para eliminar los gérmenes patógenos para personas, animales y plantas. Si existe humedad suficiente, las semillas presentes en el compost germinarán, aunque morirán al subir la temperatura a 60°C .





¿POR QUÉ COMPOSTAR?

Razones ecológicas:

- ➔ Los materiales orgánicos vuelven al ciclo biológico.
- ➔ Es un procedimiento de reciclaje natural.
- ➔ La energía que los vegetales han tomado del suelo para su crecimiento es restituida a la tierra.
- ➔ Reduce la cantidad de desechos depositados en los depósitos controlados de residuos.
- ➔ Mejora la calidad de los suelos.
- ➔ Se reduce la explotación de las turberas.

Razones económicas:

- ➔ Reduce la cantidad de desechos y los gastos ocasionados en su transporte y tratamiento.
- ➔ El compost producido puede ser comercializado.
- ➔ Es un método de enriquecer el suelo aportando sustancias nutritivas para las plantas.



EL COMPOSTAJE DE RESIDUOS VEGETALES EN LA CIUDAD DE MADRID

Nuestra ciudad cuenta con una superficie de más de **30.000 ha de zonas verdes**, incluyendo el Monte del Pardo y unos **280.000 árboles** de alineación en los 21 distritos. Las labores de jardinería en estos espacios generan una ingente cantidad de residuos vegetales que, en su mayoría, eran llevados a depósitos controlados hasta hace pocos años.

Con la **Planta de Compostaje de Migas Calientes** se consiguen tratar y compostar todos estos restos vegetales para su posterior reutilización como regenerador y mejorador orgánico de los suelos de los parques de la ciudad.

LA PLANTA DE COMPOSTAJE

Se encuentra en el extremo sur de la finca de Migas Calientes, entre la autopista de circunvalación M-30 y el río Manzanares. Inaugurada en el año 1997, consiste esencialmente en una gran plataforma de hormigón de más de 14.000 m² dotada con instalaciones y maquinaria.

DIFERENCIAS Y SIMILITUDES ENTRE EL PROCESO NATURAL Y EL DESARROLLADO EN LA PLANTA DE COMPOSTAJE

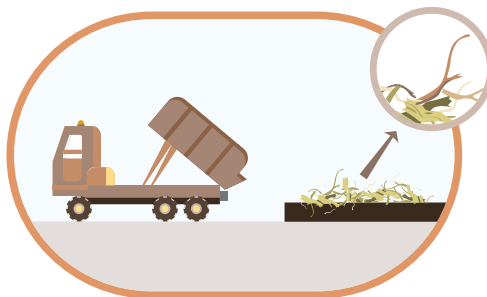


1. En ambos procesos se parte de la misma materia prima: restos orgánicos constituidos por hojas, ramas y troncos, aunque en el medio natural hay un pequeño aporte de materia orgánica de origen animal representado por los excrementos y los cuerpos de los animales que han perecido.
2. En el medio natural, diversos seres carroñeros y descomponedores actúan sobre estos materiales troceándolos y simplificándolos. En la planta de compostaje, hay una máquina desfibradora que realiza esta función.
3. En los bosques la fermentación se desarrolla lentamente. Se necesita al menos un año para completar los procesos de descomposición más significativos. En la planta de compostaje se necesita un plazo máximo de seis meses.
4. En la naturaleza, el agua y oxígeno que necesitan los microorganismos los aporta la atmósfera. En la planta de compostaje el agua proviene de la cercana planta de tratamiento de aguas residuales de Viveros de la Villa y el oxígeno, aunque de origen atmosférico, es suministrado de un modo mecánico.
5. En ambos procesos, el producto resultante es un compuesto estable que actúa regenerando el suelo y proporcionándole inmejorables cualidades para el desarrollo vegetal.

ÁREAS Y PROCESOS DE LA PLANTA DE COMPOSTAJE

Área de recepción y almacenaje

Tras pasar por la **báscula** donde son pesados, los camiones descargan su contenido en la zona de recepción y almacenaje de residuos, consistente en un espacio formado por una gran plataforma de hormigón de unos 1.100 m².



Área de trituración

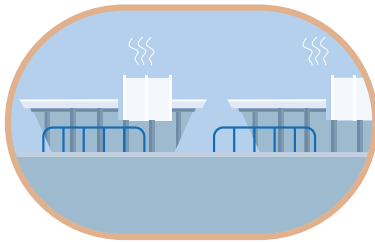
Desde el área de recepción, la pala cargadora toma los residuos y los va suministrando a la **máquina desfibradora**, situada en un espacio contiguo de unos 600 m². Esta **trituradora**, con una potencia de 350 CV, dispone de dos rodillos giratorios provistos de martillos metálicos de una gran dureza, entre los que avanzan los restos de ramas y troncos arrastrados por el giro de los rodillos. Como consecuencia de este movimiento, la leña es desgarrada y troceada en el sentido de las fibras de la madera.



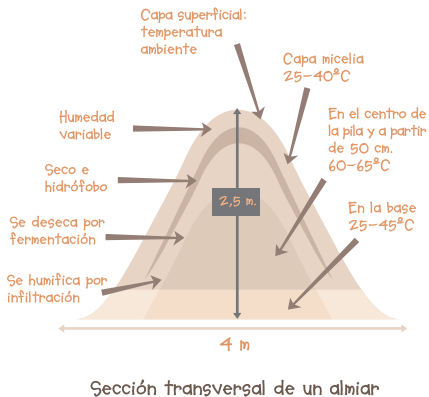
El suministro a la desfibradora se va realizando de tal modo que vayan desmenuzándose cantidades equilibradas de fracciones verdes (hojas, hierba) y leñosas para conseguir un material de partida suficientemente heterogéneo y con una relación carbono/nitrógeno adecuada para que el proceso fermentativo se inicie con rapidez. Esta operación de carga, mezcla, suministro y desfibrado la controla el palista de la máquina quien, mediante control remoto, dirige los desplazamientos de la desfibradora. Una vez que los materiales han sido triturados comienza la **fase de latencia y crecimiento**, en la que los microorganismos se aclimatan a su nuevo medio y comienzan a multiplicarse. Esta fase dura **entre 2 y 4 días** y, al finalizar, la temperatura supera los 50 °C.

Área de fermentación

El material ya desfibrado se deposita en la zona de fermentación formada por un rectángulo de 25 x 35 m más un amplio espacio circundante para el movimiento de las máquinas. En esta zona se va a desarrollar la fase de fermentación o **fase termófila**, en la que los microorganismos iniciales son sustituidos por otros que viven a temperaturas mayores (termófilos). Primero actúa la población **mesofílica** y después la **termofílica**.

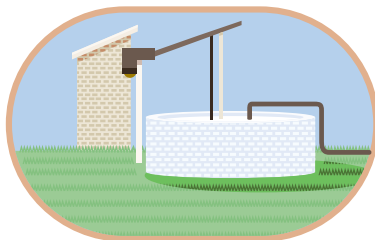


El rectángulo está recorrido longitudinalmente por diez canalizaciones subterráneas con perforaciones por las que se impulsa el aire generado por cinco **ventiladores**. Esta aireación forzada se controla automáticamente por ordenador. Sobre cada dos de estas canalizaciones paralelas se forma un "almiar" de sección trapezoidal de 2,5 m de altura.



La mayor parte de la materia orgánica fermentable se transforma, por lo que la masa se estabiliza. Aquí permanecen los residuos alrededor de **cuatro semanas** durante las cuales, como consecuencia de la bioxidación que se produce con la colaboración de determinados microorganismos, se desprende CO₂ y agua y se genera calor.

Los microorganismos que actúan en esta fase necesitan suficientes sustancias nutritivas, es decir, una cantidad suficiente de carbono y de nitrógeno. La experiencia ha demostrado que, para que los microorganismos actúen plenamente, la relación C/N debe situarse entre 30:1 y 40:1.



Los "lixiviados" resultantes de la humedad propia y de los riegos que se suministran a los almiar escurren por el pavimento gracias a la pendiente del 2% que hay en toda la plataforma. Finalmente, se recogen desde las superficies de fermentación y de maduración a través de unas arquetas con rejilla desde las que son canalizados al pozo de lixiviados. Éste dispone de un removedor que los homogeneiza, para utilizarlos de nuevo en el riego de los almiar.

Área de maduración

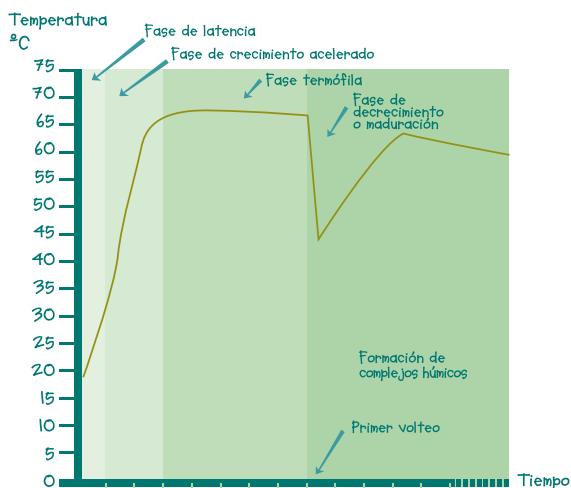
Transcurridas unas cuatro semanas las temperaturas decaen y los residuos se trasladan a la zona de maduración mediante un tractor con pala cargadora. Los almiarres se mantienen en el mismo orden y con su número de lote característico.

En esta área tiene lugar la fase de maduración que es, esencialmente, un período de **fermentación lenta**. Los microorganismos termófilos disminuyen su actividad y aparecen otros, como hongos, que continúan el proceso de descomposición: los **basidiomicetos** van degradando la lignina, los **actinomicetos** descomponen la celulosa, etc. En esta fase, a partir de los componentes orgánicos, se sintetizan coloides húmicos, hormonas, vitaminas, antibióticos y otros compuestos que favorecen el desarrollo vegetal.

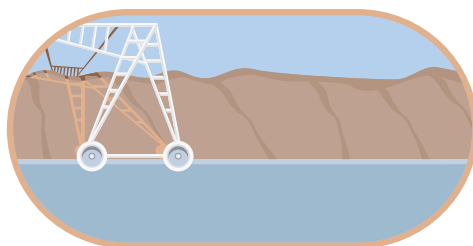
Esta zona ocupa aproximadamente 3.800 m² de la gran losa de hormigón. Aquí se controlan temperatura y oxígeno mediante sondas manuales y se efectúa la aireación de la masa con una máquina volteadora que, al mismo tiempo, va desplazando los almiarres para dejar sitio a los lotes que vienen detrás.

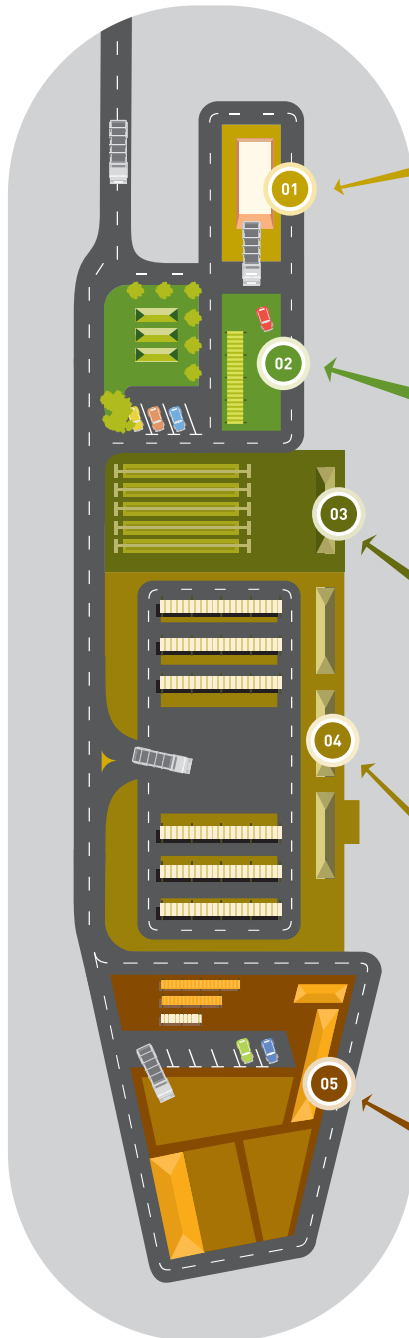
El proceso de **volteo aéreo** permite un aporte de oxígeno que favorece una descomposición más rápida de la fracción orgánica e impide la formación de zonas anaeróbicas. Este volteo contribuye a la obtención de un biocompost homogéneo y de buena calidad en un tiempo menor.

A lo largo del compostaje la relación agua/aire/materiales sólidos en el almiar varía por la degradación microbiana y la deposición natural.



Variación de la temperatura a lo largo del proceso de compostaje





Operaciones realizadas

01

Área de recepción y almacenaje.
Registro de peso y origen de los residuos y de peso y destino del compost.

02

Área de trituración.
Trituración y desfibrado.

03

Área de fermentación.
Riego con aspersores, ventilación forzada mediante ventiladores, desplazamiento con un tractor con pala cargadora, control informático de la temperatura y la saturación de oxígeno.

04

Fase de maduración.
Riego mediante un aspersor tipo pivot, volteado y desplazamiento mecánico con una máquina volteadora.

05

Fase de cribado y almacenaje.
Afino, cribado y almacenaje del producto.

Procesos físico-químicos

Procesos biológicos

Tiempo de permanencia

Transporte y almacenamiento.

No significativos.

Entre 1 día y varias semanas (depende de la época de año).

Fragmentación de los residuos, aumento de la temperatura hasta 45°- 50°C.

Multiplicación y colonización de los microorganismos- fase de latencia y crecimiento- (bacterias mesófilas).

Trituración: minutos.
Fase de latencia y crecimiento: 2-4 días.

Aumento de la temperatura hasta 75°-80°C, humidificación, aireación. Producción de CO₂, agua y lixiviados.

Bioxidaciones y fermentaciones aerobias. Multiplicación y colonización de los microorganismos (bacterias termófilas). Extinción de microorganismos patógenos y embriones de plantas.

4 semanas.

Desciende la temperatura a 55°-60°C, humidificación, aireación. Producción de CO₂, agua y lixiviados.

Bioxidaciones y fermentaciones aerobias.
Multiplicación y colonización de los microorganismos (bacterias y hongos mesófilos).

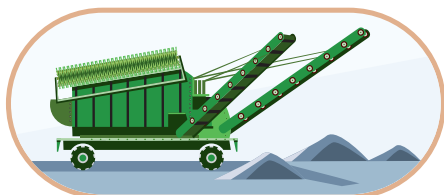
Variable.

Separación volumétrica en tres fracciones (15, 25 y 35 mm).

Fermentaciones residuales puntuales.

Cribado: minutos.
Almacenaje: semanas o meses (depende de la época de año).

Área de cribado y almacenamiento



Una vez madurado y estabilizado, el producto pasa a la zona de cribado, donde se procede a su afino y cribado. Esta operación se realiza mediante una máquina cribadora provista de un trommel con paneles intercambiables, para variar ágilmente el calibre que se requiera en el producto terminado. El cribado se hace a **diferentes calibres** (normalmente 10, 15 o 20 mm), según el destino final del biocompost. Como media, un 15% resultan ser elementos gruesos de rechazo de cribado. Parte de este material se utiliza para la realización de **acolchados (mulching)** en superficies de plantación de los parques y jardines de Madrid.

El resto se reincorpora como activante a la primera fase del proceso (fase termófila), ya que es un material muy rico en microorganismos. De este modo, se cierra el ciclo y se aprovecha integralmente toda la materia prima que entra en las instalaciones.

Control de datos

La instalación del control de movimientos y operaciones se localiza en el edificio llamado “**Caseta de Control**”. En él se encuentra el ordenador que registra las operaciones y envía los órdenes al sistema de ventilación. Este ordenador incluye dos programas distintos. El primero de ellos, combinado con la báscula electrónica de la entrada, registra y computeriza los datos de las entradas y salidas de vehículos con residuos o materiales elaborados, respectivamente.

El otro programa controla y registra el proceso de compostaje en sí. En la fase de fermentación registra datos en tiempo real de temperaturas y saturaciones de oxígeno de cada uno de los cinco almiarés. Estos datos los envían, desde cada almiar, unas **sondas** que toman la temperatura cada 20 cm de profundidad y otras sondas que miden el contenido de oxígeno y la temperatura a 1 m de profundidad.

Las mediciones de las sondas se transforman en señales para el ordenador mediante un sistema electrónico llamado “**compomatic**”. Este sistema se encarga asimismo de traducir los órdenes del ordenador a los ventiladores, cuyo funcionamiento se activa cuando la temperatura excede los 80° C o la saturación de oxígeno desciende del 83%, y se paraliza cuando estos dos factores recuperan sus valores aceptables.

VARIABLES Y CONDICIONES A CONTROLAR DURANTE EL PROCESO

LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MATERIAL DE PARTIDA: RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO

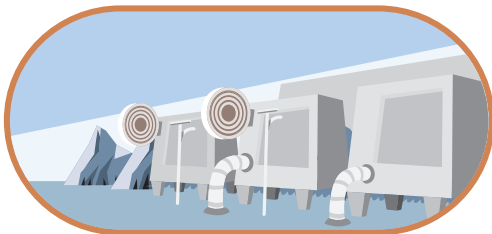


- Si la relación es alta (mucho carbono) el proceso de fermentación será lento, las temperaturas no subirán lo suficiente y se perderá el exceso de carbono en forma de dióxido de carbono (CO_2).
- Si la relación es baja, el exceso de nitrógeno se perderá en forma de amoníaco (NH_3).
- Si la relación da valores **entre 30 y 40 se dará una buena fermentación.**

Durante el proceso de fermentación se producen pérdidas de CO_2 , por lo que la relación va disminuyendo hasta alcanzar un valor de entre 12 y 18. Aunque depende del material de partida, un valor final muy pequeño podría indicarnos que se ha mineralizado excesivamente y un valor final alto nos indicaría que no se ha descompuesto lo suficiente.

TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS

Cuanto menor sea el tamaño de las partículas, mayor será la superficie de ataque de los microorganismos y las fermentaciones serán más rápidas y homogéneas. Si el tamaño es excesivamente pequeño, al humedecerse las partículas puede haber problemas de compactación que impedirán una aireación adecuada.

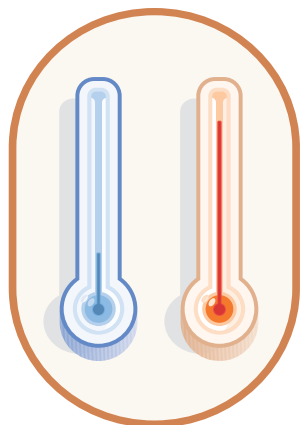


AIREACIÓN

Una aireación adecuada permitirá un buen suministro de oxígeno y la salida del CO_2 . Por el contrario, si es deficiente, retrasará la fermentación aerobia, originando procesos de fermentación anaerobia, con sensibles pérdidas de nitrógeno y carbono, malos olores y temperaturas bajas.

HUMEDAD

La humedad óptima es de un 50% y al final del proceso ha de bajar al 30 o 40%. La bajada de los niveles óptimos provocará una reducción de la actividad microbiana, por lo que se paralizará la fermentación y bajará la temperatura. Un exceso puede actuar dificultando la aireación y provocando fermentaciones anaerobias.



TEMPERATURA

Es el **parámetro más vigilado**. Durante los primeros días debe elevarse rápidamente hasta alcanzar los 60 o 70°C para, posteriormente, comenzar a bajar y estabilizarse en torno a los 40 o 50°C. Si las temperaturas son bajas y se acompañan de malos olores es que se están produciendo fermentaciones anaerobias. Las temperaturas altas (por encima de los 65°C) prolongadas pueden provocar el denominado "suicidio bacteriano" que también frenaría la fermentación y conllevaría una pérdida de nitrógeno.

CANTIDAD DE MATERIA VEGETAL COMPOSTADA

Se necesita un mínimo de masa crítica por debajo de la cual no se consiguen las condiciones necesarias, sobre todo de temperatura, para la formación del compost.

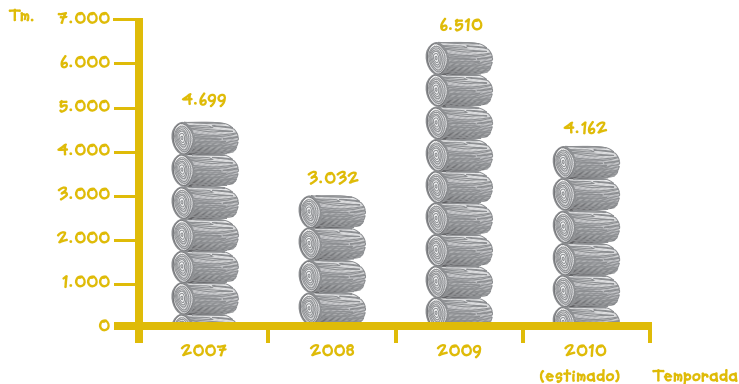
pH

Suele ser ligeramente ácido al inicio (cerca de 6), neutro hacia la mitad del proceso (cerca de 7) y algo alcalino al final (entre 7 y 8). Valores más altos pueden provocar pérdidas de nitrógeno en forma de amoníaco (NH_3).

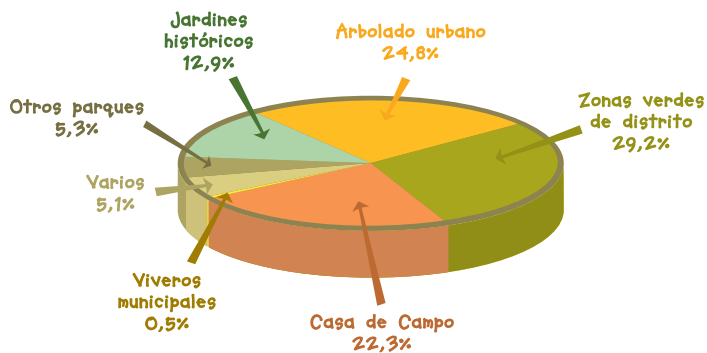


ALGUNOS DATOS SOBRE LA PLANTA DE MIGAS CALIENTES

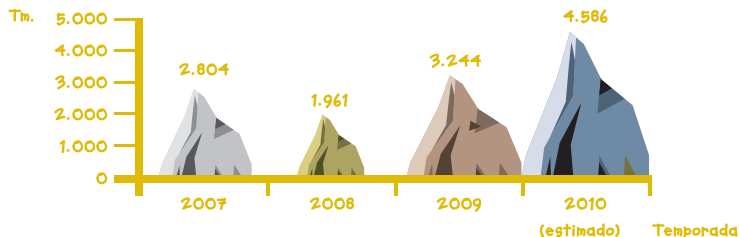
ENTRADA DE RESIDUOS



PROCEDENCIA DE LOS RESIDUOS



PRODUCCIÓN (*)



(*) Las cifras de producción no coinciden con las de entrega de producto elaborado, pues queda parte de la producción en almacén y parte en proceso de maduración.

DESTINO DE LA PRODUCCIÓN DE COMPOST

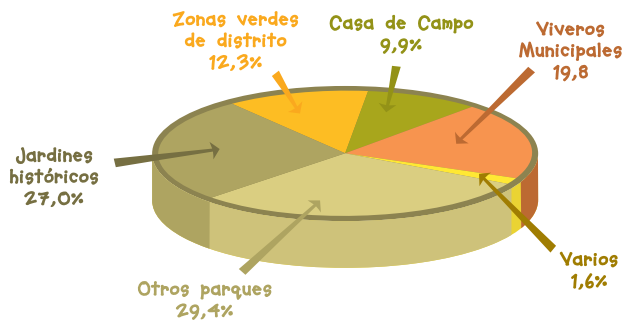


TABLA DE ANÁLISIS DEL COMPOST

DETERMINACIONES (Unidades)	RESULTADO
Salinidad (g/l 999)	0,39
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	469
Humedad (% m/m)	48,54
Materia Orgánica Total (%m/m 999)	27,42
Materia Seca (%m/m)	51,46
Carbono Total (%m/m 999)	12,7
Nitrógeno Orgánico (%m/m 999)	1,42
Nitrógeno Total (%m/m 999)	3,31
Relación C/N	6,56
pH (expresado sobre sustancia seca)	7,91
Peso específico (gr/cc)	0,41
Extracto Húmico Total (%m/m 999)	26,16
Ácidos Húmicos (%m/m 999)	18,77

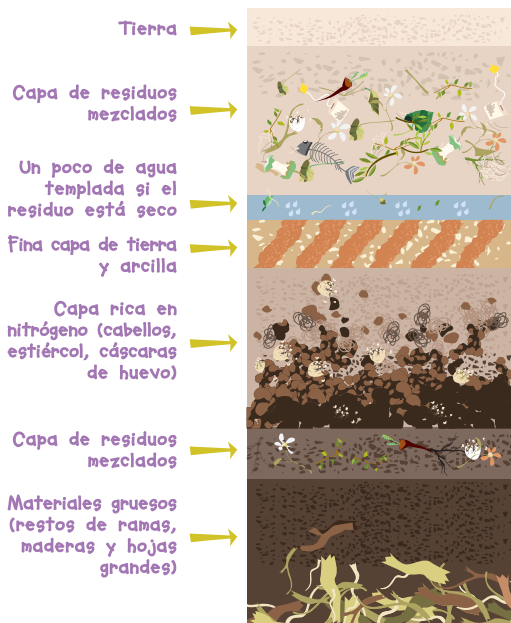
999=Sobre sustancia seca.

COMPOST CASERO

Tú también puedes elaborar compost con los restos orgánicos de la cocina o del jardín. De esta forma generarás menos residuos y obtendrás un abono perfecto para las plantas.

Si dispones de espacio libre, coloca una caja o simplemente haz un montón de unos 50 cm de altura alternando capas de distintos materiales. Es importante mantener la humedad y la circulación del aire mediante materiales porosos o volteando para evitar malos olores y favorecer que el proceso sea más rápido.

El compost, normalmente, estará maduro a los nueve meses, cuando el color es marrón y tiene olor a tierra de bosque.



MATERIALES RECOMENDADOS

Restos de verduras crudas, flores y frutas, posos de café o de té, bolsas de infusiones, cáscaras de huevo, restos de poda y césped, hojarasca, restos de cabello, estiércol.

En poca cantidad:

papel, cartón, serrín, aceite, paja, restos de coníferas.

Materiales no aptos:

pescado, carne, huesos, restos de comidas preparadas, papel con tinta de colores.



ACTIVIDADES PREVIAS Y POSTERIORES A LA REALIZACIÓN DE LA VISITA

Proponemos una serie de actividades sobre diversos aspectos relacionados con el compostaje que se pueden trabajar previa y posteriormente a la visita a la Planta de Compostaje de Migas Calientes.

Hay varias propuestas que pueden ser adaptadas, en función del nivel del alumnado.

PROPUESTA DE ACTIVIDADES PREVIAS

Investigación en la red

→ Investigar y responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué es el compost? ¿Y el compostaje?
- ¿Qué es el acolchado o mulching?
- ¿De qué puede estar formado el compost?
- ¿Cuáles son las etapas de elaboración del compost?
- Cita alguna aplicación del compost, si es que la tiene.

Páginas web de consulta propuestas:

<http://www.abarrataldea.org/manual.htm>

http://articulos.infojardin.com/articulos/Hacer_compost.htm

<http://www.compostadores.com/v3/castellano/articulos/detalles.asp?ArticulosID=43>

<http://www.infoagro.com/abonos/compostaje.htm>

Abonos químicos vs abonos orgánicos

Mediante la fertilización se aportan elementos nutritivos al suelo que las plantas aprovechan para su crecimiento. En la agricultura industrial está ampliamente extendido el empleo masivo de fertilizantes químicos (nitrogenados, fosfatados, potásicos...) para mantener los altos niveles de productividad, pero con consecuencias para los cultivos, el medio ambiente y la salud. Para disminuir la dependencia de los productos químicos artificiales se buscan alternativas fiables y sostenibles: los abonos orgánicos.

→ Investigar sobre los abonos químicos y orgánicos, elaborar una tabla con las ventajas e inconvenientes de cada uno y hacer un debate final en el que la mitad de la clase defienda el abono químico y la otra mitad el orgánico.

Imitamos la naturaleza

- ➔ Visualizar videos sobre el proceso natural de producción del compost y el compostaje artificial y hacer un listado de diferencias y semejanzas entre ambos procesos.

Videos recomendados:

<http://www.youtube.com/watch?v=XIN-yvMDYWM>

<http://www.youtube.com/watch?v=JIREdgjhcDs&feature=related>

http://www.youtube.com/watch?v=2GM3fKEr_8U

<http://www.youtube.com/watch?v=zaGGXN0bqTQ>

<http://www.youtube.com/watch?v=s1Xmuf8zOM&NR=1>

Me vale, no me vale

Cualquier material que pueda ser degradado de forma natural es susceptible de ser compostado, pero no todos son apropiados para el compostaje a pequeña escala, en casa. El problema es que si no se alcanza una temperatura lo suficientemente alta los patógenos no mueren y pueden proliferar las plagas.

- ➔ Elaborar una lista lo más exhaustiva posible de los restos que se producen cada día en casa y decidir si son materiales biodegradables o no. De entre los materiales biodegradables, y por tanto compostables, identificar los que son apropiados para el compostaje casero y los que no y dar las razones de cada elección.

PROPUESTA DE ACTIVIDADES POSTERIORES

Dime tu composición y te diré de qué careces

El suelo es la base sobre la que se asientan las plantas. Aunque las plantas se adaptan a multitud de suelos, solamente uno con las características adecuadas permitirá el óptimo desarrollo de la especie.

Esta es la razón por la que es importante conocer las características de un suelo antes de plantar en él y, sobre todo, antes de añadirle cualquier tipo de abono ya sea artificial o natural.

- ➔ Analizar diferentes suelos del centro escolar o de las zonas verdes próximas y determinar cuáles son las carencias del mismo y qué aportaciones habría que hacerles. Para ello, existen numerosos kit en el mercado, más o menos completos, que pueden adquirirse.

Taller de compostaje

→ Simular un proceso de compostaje dentro del aula.

Material necesario: caja de plástico con orificios en la tapa, pulverizador de agua, tierra vegetal, lombrices, restos de materia orgánica, papel de periódico, pinzas y guantes.

Desarrollo: aprovechar los restos vegetales del almuerzo o la comida para elaborar compost con ellos. Cada día se depositarán los residuos adecuados en el recipiente, se mezclarán con tierra vegetal y se regarán y voltearán periódicamente, manteniendo la humedad para favorecer la colonización de hongos y bacterias. En una hoja se apuntará cada uno de los aportes de materia orgánica que se hagan y la fecha.

Una vez al mes se pueden analizar las muestras de compost y cumplimentar una ficha de estudio y seguimiento, en la que se recoja el estado de los restos vegetales y la presencia de seres vivos (lombrices, cochinillas, etc).

Estudio de las lombrices

Las lombrices son la base del vermicompostaje. Saber más sobre ellas nos ayudará a comprender este proceso.

→ Investigar, mediante bibliografía y navegación en la web, sus preferencias a la hora de ingerir alimento y su ciclo de vida.

Como extensión, estudiar el comportamiento de las lombrices.

Material necesario: dos lombrices, servilletas de papel, una lupa, cubitos de hielo y tierra.

Desarrollo: poner las lombrices en unas servilletas de papel humedecidas y, con ayuda de la lupa, observar cómo se mueven.

Apoyar un instante el cubito de hielo sobre una de las lombrices y observa su reacción.

Cubrir las lombrices durante unos instantes con otra servilleta para dejarlas sin luz.

Observar cómo reaccionan al quitar la servilleta para que les dé de nuevo la luz.

Poner un puñado de tierra sobre la servilleta de papel y las lombrices encima y observarlas de nuevo.

Completar la tabla de comportamiento:

¿Cómo se comportan las lombrices?
Frío
Oscuridad
Tierra

Un paso más: el vermicompostaje

El vermicompostaje consiste en convertir los “desechos” en abono de alta calidad mediante la acción digestiva de las lombrices. El producto resultante es el “humus de lombriz” cuyas ventajas consisten en: aporta nutrientes al suelo y a las plantas, contiene hongos y bacterias benéficas y no contiene químicos de origen sintético en su composición, es orgánico y natural, mejora la retención de agua y posee un pH en neutralidad o cercano (dependiendo de las materias primas y de su manejo).

Pero las lombrices no comen vegetales ni restos de animales que no hayan sufrido un compostaje previo. Por ello, para este proceso es necesario un vermicompostador que puede fabricarse de forma artesanal.

→ Fabricar un vermicompostador casero para el centro. Para ello hay que tener en cuenta la importancia de mantener las condiciones de aireación, drenaje, temperatura, humedad y ausencia de luz que necesitan las lombrices rojas para transformar los residuos.

En general, se puede reutilizar cualquier recipiente, aunque se aconsejan los cubos de plástico por mantener bien la humedad que requieren las lombrices. Los aspectos más importantes que hay tener en cuenta a la hora de construir un vermicompostador son los siguientes:

- El recipiente tiene que facilitar la salida de los lixiviados (abono líquido) que se desprenden durante el proceso de vermicompostaje y se debe considerar una forma de recogerlos.
- Debe presentar como mínimo dos compartimentos separados por un tabique perforado, de modo que las lombrices puedan ascender hacia el material fresco, dejando abajo el vermicompost hecho. El separador puede ubicarse de forma horizontal (las lombrices ascienden o descienden) o vertical (las lombrices se desplazan lateralmente).
- Debe contar con una tapa en la parte superior que se pueda retirar para añadir y extraer los materiales y evitar la presencia de moscas y otros seres no deseados.
- Cuando tengamos nuestro vermicompostero construido colocaremos en la parte final hojas de papel de periódico o fibra de coco y, sobre estas, 5 cm de estiércol fermentado o compost. Después ya podemos introducir las lombrices (aproximadamente 100) y la comida (unos 250 gr al día). Cada lombriz come al día la mitad de su peso, por ello, según vaya aumentando el número de lombrices podemos aumentar la dosis de comida. Cada vez que introduzcamos comida la taparemos con un poco de compost, tierra o papel de periódico para evitar la presencia de moscas o insectos. Regaremos gradualmente, evitando que se encharque ya que en este caso se compactaría el alimento y se pudriría por falta de oxígeno.



iMADRID!

**ÁREA DE GOBIERNO
DE MEDIO AMBIENTE,
SEGURIDAD Y MOVILIDAD**

Diseño y realización: SMA, SL.
Impreso en papel 100% reciclado
Depósito legal: M-15625-2012