

>> COMPOSTAJE

>> GESTIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS DESTINADOS AL COMPOSTAJE

QUE ES EL COMPOSTAJE

El compostaje es la transformación biológica de sustancias orgánicas para obtener un producto estable, sin patógenos ni semillas, que permita ser aplicado a las plantas de forma beneficiosa. Se trata, en definitiva, de una transformación biológica de los residuos en condiciones controladas. El compostaje representa una gestión de residuos orgánicos respetuosa con el entorno.

TECNICA Y PROCESO DE COMPOSTAJE

La técnica del compostaje implica una regular evolución de los materiales controlando su composición, temperatura, humedad, oxigenación, etc., dependiendo del grado tecnológico y de los objetivos que se persigan.

El proceso de compostaje implica la aparición de procesos exotérmicos bio-oxidativos debidos a los cuales en un primer momento sube rápidamente la temperatura para después ir bajando a medida que se consumen los materiales más fácilmente degradables. Sin este período de altas temperaturas, se podría considerar que el compostaje no funciona adecuadamente. Esto comporta la obtención de materia orgánica estabilizada de gran valor para usos agrícolas, que se puede manejar y almacenar fácilmente y que se aplica directamente al suelo sin provocar efectos adversos.

VENTAJAS DEL COMPOST

Un buen compost ofrece grandes ventajas:

- > Mejora la estructura del suelo incorporando materia orgánica estabilizada, rica en sustancias húmedas y favoreciendo la retención de humedad
- > Proporciona cantidades moderadas y con liberación lenta de los macronutrientes y también de la mayoría de oligoelementos
- > Incrementa la biomasa del terreno
- > Mejora la capacidad del intercambio catiónico
- > Facilita la instalación de microorganismos favorables
- > Mejora el vigor de las plantas y su resistencia a los patógenos
- > No atrae insectos
- > Puede ser manipulado y almacenado sin riesgo ni molestias porque está desinfectado y estabilizado.

MECANISMO DE LA GESTIÓN DEL COMPOSTAJE DE SUBPRODUCTOS

1 > RETIRADA DEL SUBPRODUCTO

El mecanismo de la gestión del compostaje de subproductos sería en primer lugar su retirada del centro donde se genera

2 > TRANSPORTE

Transporte del subproducto hasta la planta de compostaje. El transporte se realizará con el vehículo más apropiado en cada caso, teniendo en cuenta las características propias de cada centro (silo de descarga, posibilidades de maniobra de un camión mayor, contenedores

existentes, o posibilidades de situar contenedores de mayor capacidad), el tipo de residuo generado, la sequedad de este y el olor del producto.

3 > PESADO

En la planta de compostaje el camión pasará por la báscula para determinar su peso

4 > DESCARGA

El camión, una vez pesado, descargará los lodos en la zona de recepción. Una balsa impermeabilizada recibirá los lixiviados propios del lodo y aquellos que las lluvias pudiesen ocasionar. Esta misma balsa recoge las aguas pluviales.

ETAPAS EN EL PROCESO DE COMPOSTAJE

En el proceso de compostaje conviene diferenciar tres etapas fundamentales:

1 > DESCOMPOSICIÓN

En esta etapa, las sustancias más fácilmente degradables se oxidan formando anhídrido carbónico y agua, y generando grandes cantidades de calor.

2 > MADURACIÓN

Pasado un cierto período de tiempo (de 4 a 8 semanas), el proceso de compostaje de la materia orgánica superará la fase más activa (descomposición), con lo que disminuirá casi totalmente la intensidad de los olores emanados por el material tratado y la generación de lixiviados. A partir de este momento tiene lugar la fase de maduración de la materia orgánica restante. La Maduración es una etapa mucho menos energética, donde a partir de las moléculas más sencillas resultantes de la descomposición, más los restos de celulosa y ligninas, se constituyen nuevas macromoléculas, que en general presentan una gran estabilidad, destacando entre ellas las denominadas sustancias húmicas.

3 > OBTENCIÓN DEL PRODUCTO TRATADO

Finalmente, pasado este proceso, se obtendrá un producto tratado y libre de microorganismos patógenos, inodoro y con gran variedad de nutrientes y micronutrientes, la mayor parte mineralizados y por lo tanto, en forma directamente asimilable por los vegetales, y con unas características físicas homogéneas y favorables para la regeneración de la estructura del suelo. Por otro lado, además de tener transformado un residuo en un fertilizante de alta eficacia, en 12 semanas (duración aproximada del proceso de compostaje) se conseguirá reducir la cantidad de residuo orgánico entrado en la planta a una tercera o cuarta parte.

MAQUINARIA EN EL PROCESO DE COMPOSTAJE

1 > PALAS CARGADORAS

Las operaciones con la pala cargadora son la principal actividad directa del personal, ya que el resto de las máquinas o bien son semiautomáticas o no se usan con tanta frecuencia. Es una máquina polivalente que posee las siguientes **funciones**:

- >Preparar la mezcla de los lodos con el material de soporte,
- >Aproximan el material resultante de la mezcla a la zona de descomposición,
- >Extraer el compost de la zona de descomposición para incorporarlo a la de maduración,
- >Voltear las pilas de maduración,
- >Alimentar el sistema de refinado con material maduro,
- >Gestionar el almacenamiento del compost refinado y el recirculado,
- >Alimentar la trilladora y gestionar el trillado,
- >Cargar los camiones de expedición del compost, acercar el material de soporte adicional y limpieza de superficies pavimentadas.

2 > TRILLADORAS DE MATERIAL DE SOPORTE

Las trilladoras constan de un molino alimentado por una tolva. Su función es darle al material de soporte el tamaño y la textura adecuados para que cumpla su función de estructurante y que el molino (el de martillos, mejor con el de cuchillos), desgarrar la madera para que ofrezca una textura que facilite la mezcla con los lodos y presente la mayor superficie posible.

3 > CRIBAS

Las cribas tienen la función de refinar el compost madurado dándole una forma esponjosa, homogénea y de granulometría apropiada para la aplicación a la que se destine. La parte gruesa, constituida básicamente por materiales leñosos más resistentes a la descomposición, se recirculará en el proceso como estructurante, con la propiedad de estar inoculado con los microorganismos que deben iniciar la colonización.

A > CRIBA PLANA VIBRATORIA

Está formada por un marco inclinado que soporta la malla de cribado y los vibradores que le transmiten un movimiento de vaiven en el sentido longitudinal al tiempo que fluidifican el material, todo gracias a estar sustentado mediante soportes elásticos.

B > CRIBA DE TAMBOR ROTATIVO O TROMMEL

Es un cilindro con camisa de planchas perforadas que giran un poco inclinado, apoyado en unas ruedas motrices o una guía. El material que se alimenta en su interior se va mezclando con el giro del tambor, permitiendo que las partículas de tamaño inferior a las perforaciones se separen de la fracción gruesa, que es expulsada por el otro extremo.

4 > VOLTEADORAS DE PILAS O DE MESETA

La función de las volteadoras de pilas o de meseta es mezclar material que hay que compostar para proporcionarle aireación y disminuir la temperatura de la pila o meseta. Se trata, en definitiva, de mejorar las condiciones de fermentación de la materia orgánica.

SISTEMAS MÁS COMUNES DE COMPOSTAJE

1 > ESTERCOLERO Y PILAS

El estercolero es el más antiguo y tradicional, en el sentido de que aún se hace en la mayor de las casas de campo que tienen ganado. Su versión moderna son las pilas de compostaje.

Uno de los principales inconvenientes de compostar en estercoleros es que el tiempo para conseguir un buen compost es bastante más largo. Las pilas pueden ser de gran simplicidad. Cuando se quiere afinar más en alguno de estos aspectos, se tienen en cuenta las medidas de la pila en función de la composición y porosidad del material para poder conseguir la temperatura y niveles de oxígeno más idóneos.

En las plantas de compostaje grandes y bien equipadas, las pilas se voltean con máquinas especiales que deshacen y rehacen la pila mezclando y esponjando el material, y, si es necesario, pueden añadir agua para aumentar el grado de humedad. En plantas aún más tecnificadas, se inyecta aire mediante unos tubos o a través de un suelo perforado y ventilado, ya sea soplando en el interior de la pila o aspirando desde la base de manera que el aire alrededor de la pila se infiltre.

Dependiendo del clima, de la estructura del material y de su contenido en agua se pueden producir lixiviados, el tratamiento de los cuales se hace necesario por su carga bacteriana y las sustancias disueltas, siendo fundamental tender a trabajar en condiciones óptimas con el fin de evitarlos.

Conviene destacar que la mayoría de las consideraciones descritas anteriormente no son exclusivas del contorno de las pilas, si no que son perfectamente extrapolables en la forma que corresponda a todos los sistemas de compostaje, como los que trataremos a continuación, ya que las pilas son la base de todas ellas.

2 > TRINCHERAS

El sistema mediante trincheras representa el paso siguiente a las pilas. En dicho sistema el material que hay que compostar está contenido entre unos muros, generalmente de hormigón, y el suelo acostumbra a estar perforado o con tubos perforados cubiertos con grava para permitir la ventilación, con pendientes y conducciones para la recogida de lixiviados.

Este sistema mejora el sistema de pilas ya que ocupa menos terreno y puede ser bastante automatizado, pero al no poder respirar por los lados es necesario un sistema de ventilación más potente, aun que resulta más costoso por la gran superficie necesaria.

Su principal característica diferencial es el hecho de ser un proceso continuo, ya que la misma mezcladora hace adelantar el material descargando la fracción descompuesta al final de la trincheira creando un espacio en el inicio para poder incorporar nuevo material fresco.

Es común utilizar en este sistema un dispositivo para voltear, que circula por vías colocadas en la parte superior del muro de separación y que avanza a través del material recogiendo y mezclándolo por delante y desplazándolo y descargándolo por detrás con un transportador, generalmente de placas metálicas. Se acostumbra a disponer de un tipo de carro (transfer) para poder trasladar el volteador de una trincheira a otra.

Dependiendo de las circunstancias climáticas y de vecinanza, las pilas y trincheras pueden estar bien sea dentro de una nave cerrada con extracción de aire que pasará por un biofiltro, bien simplemente cubierta, o también al aire libre.

3 > DIGESTORES

El sistema de digestores se utiliza basicamente en el mundo industrial. Los digestores son generalmente metálicos, unos en forma de cilindro y otros formados por una estructura vertical o de torre. Son más complejos técnicamente. Con ellos se busca la forma de acelerar la descomposición, evitar los problemas de olores y hacer plantas compactas que ocupen menos espacio.

Los verticales disponen de muchos pisos por los cuales van circulando y bajando el material mediante sofisticados mecanismos. Normalmente se cargan por la parte superior y van bajando hasta salir por debajo al final del proceso.

La mayoría de estos modelos disponen de circulación forzada de aire y de elementos de control de temperatura, oxígeno, carbono, etc.

4 > TÚNELES

Los túneles son recintos, generalmente de hormigón armado, de dimensiones considerables, cerrados por una puerta más o menos hermética para permitir la entrada de la maquinaria de carga y descarga. Esta disposición cerrada da más posibilidades de incidir en los parámetros que intervienen en el compostaje permitiendo la temperatura y los niveles de oxígeno, carbono, amoníaco, etc., tanto del aire interior como de los intersticios del material mediante sondas diseñadas específicamente, y a partir de estas y de otras medidas se pueden controlar los parámetros que afectan al proceso con diferentes intervenciones, basicamente regulando la aportación de aire fresco y de agua.

También hay versiones más sofisticadas de túnel, como son los de carga superior y descarga por la puerta frontal, generalmente automatizados. Otros de funcionamiento en continuo, en los que el material entra por un extremo, avanza mediante diferentes mecanismos y sale por el otro extremo. También hay túneles que disponen de mecanismos internos para voltear el material, obteniendo así el mejor esponjamiento y homogeneidad.

ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN EL COMPOSTAJE

1 > CONDICIONES AMBIENTALES

Si bien las materias orgánicas son teóricamente compostables, en la práctica, para obtener un buen compost en un tiempo razonable, son necesarias unas determinadas condiciones de

temperatura, presencia de oxígeno, humedad y proporciones de biopolímeros. Es necesario que estos parámetros se mantengan dentro de unos valores óptimos, fuera de los cuales podrían aparecer una serie de problemas, como la ralentización del proceso o la generación de malos olores.

2 > PECULIARIDADES DE LOS LODOS

Los lodos tienen una composición y unas características físicas poco adecuadas para el compostaje, por eso deben mezclarse con otros materiales de características complementarias. El lodo fresco se mezcla con material soporte más adecuado y accesible en la zona (restos de poda, corteza de pino, hierba, matorrales, desbroces de monte y otros productos ricos en celulosa y ligninas), con la proporción que se considere necesaria para conseguir las condiciones de humedad y aireación óptimas para el proceso de compostaje. El material obtenido a partir de esta operación se colocará en pilas de compostaje situadas en la zona de descomposición.

3 > COMPOST A MEDIDA: LAS CALIDADES DEL COMPOST

Entre la aplicación directa de los lodos de depuradora en la agricultura y la fabricación de un compost completamente maduro (con gran proporción de materiales lignocelulósicos de composición y granulometría óptimos, con un control riguroso de sus características físicas, químicas y biológicas, con alto grado de refinación, que lo hacen muy valioso como sustrato para viveiros y invernaderos, que puede competir parcialmente con la turba) hay toda una gama de diferentes calidades de compost que pueden ser las más indicadas para la aplicación en la jardinería, agricultura, obras públicas o incluso para usos menos exigentes como clausura y reacondicionamiento de canteras, vertederos y terrenos degradados.

Esto permite fabricar un compost adecuado a cada aplicación en menos tiempo y con menor manipulación, y, ya que, los costes son más competitivos, cubriendo una franja más amplia de mercado.

4 > CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE COMPOSTAJE

Para el correcto control y seguimiento del proceso de compostaje, incluso para la realización de estudios de mejoras en rendimiento y funcionamiento, se efectuarán analíticas periódicas donde se controlará la calidad del lodo a entrar, la evolución de esta calidad a lo largo del proceso, y, finalmente, la calidad del producto final.