 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 0 de 35

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Establecer las directrices y lineamientos para adelantar el aprovechamiento, implementación, seguimiento y reporte de los sistemas de gestión integral de residuos sólidos orgánicos, fomentando prácticas de reducción, recuperación y aprovechamiento, dentro de procesos de transformación (compostaje abierto, compostaje cerrado o lombricultura), en las unidades operativas y administrativas de la Secretaría Distrital de Integración Social – SDIS.

1.2 Objetivos Específicos

- Establecer la metodología para la separación y procesamiento de residuos orgánicos.
- Detallar técnicas de compostaje abierto, compostaje cerrado o lombricultura e indicar las más apropiadas para que se desarrollen en las unidades operativas, dependiendo de su estructura física y generación de residuos orgánicos.
- Establecer una cultura ambiental en las unidades operativas para el aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en el pre-alistamiento de alimentos.
- Articular la estrategia de agricultura urbana orgánica de la entidad, mediante la generación y uso de abono orgánico para nutrir y fortalecer las diferentes siembras y zonas verdes en las unidades operativas de la SDIS en las que aplique.

2. Glosario

Las definiciones son tomadas de la “Guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura”¹ de la Unidad ad UAESP.

Abono orgánico: el abono orgánico abarca los abonos elaborados con estiércol de ganado, compost rurales y urbanos, otros desechos de origen animal y residuos de cultivos. Los abonos orgánicos son materiales cuya eficacia para mejorar la fertilidad y la productividad de los suelos ha sido demostrada.


Aeróbico: proceso que ocurre en presencia de oxígeno. Para que un compost funcione con éxito se debe proporcionar suficiente oxígeno para que mantenga el proceso aeróbico.

Anaeróbico: proceso que ocurre en ausencia de oxígeno. Si esto ocurre durante el proceso de compostaje, éste se ralentiza y se pueden desprender malos olores, como consecuencia de procesos de pudrición.

Bacterias termófilas: grupo de bacterias que pueden vivir, trabajar y multiplicarse durante el compostaje entre los rangos de temperatura de 40°C a 70°C.

Compost maduro: compost que ha finalizado todas las etapas del compostaje.

¹ (Secretaría Distrital de Habitat, 2018)

	<p style="text-align: center;">PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p style="text-align: center;">INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 1 de 35

Descomposición: degradación de la materia orgánica.

Estiércol: material orgánico empleado para fertilizar la tierra, compuesto generalmente por heces y orina de animales domésticos. Puede presentarse mezclado con material vegetal como paja, heno o material de cama de los animales. Aunque el estiércol es rico en nitrógeno, fósforo y potasio, comparado con los fertilizantes sintéticos sus contenidos son menores y se encuentran en forma orgánica. Puede aplicarse en mayor cantidad para alcanzar las cantidades que necesita el cultivo, pero en general, el nitrógeno es menos estable y está disponible por menos tiempo en el suelo. Es rico en materia orgánica, por lo que aumenta la fertilidad del suelo y mejora su capacidad de absorción y retención de agua.

Inoculante: concentrado de microorganismos que, aplicado al compost, acelera el proceso de compostaje. Un compost semi maduro puede funcionar de inoculante.

Inorgánico: sustancia mineral.

Materia orgánica: residuos vegetales, animales y de microorganismos en distintas etapas de descomposición, células y tejidos de organismos del suelo y sustancias sintetizadas por los seres vivos presentes en el suelo.

Fase mesófila: la temperatura está comprendida entre 10 y 40° C. Esta fase dura entre una y dos semanas. Se produce calor y CO₂, caracterizándose, esta fase por una disminución del pH que desciende a valores de alrededor de 5,5.

Microorganismos: organismos vivos microscópicos (hongos, incluyendo levaduras, bacterias incluyendo actino bacterias, protozoos como nematodos etc.).


Fase termófila: es la fase en la cual los componentes celulósicos o similares, contenidos en los materiales iniciales, son degradados por la actividad biooxidativa de los microorganismos termófilos, liberándose CO₂, H₂O, compuestos inorgánicos y Fito toxinas, destruyéndose los microorganismos patógenos y conservándose los componentes orgánicos más estables.

Nitrógeno: elemento indispensable para las plantas que puede estar en forma orgánica (proteínas y compuestos orgánicos), o inorgánica (nitrato o amonio).

Compostaje: el compostaje es la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas que se emplea para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes.

Orgánico: un compuesto orgánico es una sustancia que contiene carbono e hidrógeno y, habitualmente, otros elementos como nitrógeno, azufre y oxígeno. Los compuestos orgánicos se pueden encontrar en el medio natural o sintetizarse en laboratorio. La expresión sustancia orgánica no equivale a sustancia natural. Decir que una sustancia es natural significa que es esencialmente igual que la encontrada en la naturaleza. Sin embargo, orgánico significa que está formado por carbono.

Relación C/N: cantidad de carbono con respecto a la cantidad nitrógeno que tiene un material.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 2 de 35

Humus: es la sustancia compuesta por ciertos productos orgánicos de naturaleza coloidal, que proviene de la descomposición de los restos orgánicos por organismos y microorganismos descomponedores (como hongos y bacterias). Se caracteriza por su color negruzco debido a la gran cantidad de carbono que contiene.

Lixiviados: es el líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación.

Bocashi: es un tipo de abono orgánico, donde se utilizan mezclas de diferentes materiales o residuos orgánicos y que a su vez se enriquece con minerales y microbiología de forma natural en su proceso de fermentado

Lombricultura: es una técnica agroecológica, biotecnología o conjunto de operaciones para la cría, producción o tratamiento de lombrices para la descomposición de la materia orgánica y obtención de humus o lombricomposta.

Sustrato: es el espacio físico dónde se desarrolla la raíz de las plantas, es decir, cualquier medio distinto al suelo ya sea natural, mineral u orgánico que promueven la aireación, retención de nutrientes y agua y brindan el soporte necesario para el desarrollo de la planta.

Gurumelo: especie de hongo basidiomiceto


3. Desarrollo

Con la aplicación de este instructivo, se pretende implementar acciones con el fin de generar un aprovechamiento eficiente de los residuos orgánicos, dichas actividades serán aplicadas en las unidades operativas y administrativas propias y/o tercerizadas, que generen residuos orgánicos en los procesos de pre alistamiento de alimentos, que por su infraestructura cuenten con el espacio necesario, que cuenten con un responsable que puedan obtener los residuos aptos para el proceso de aprovechamiento y que pueda adelantarlos y liderarlos.

La Secretaría Distrital de Integración Social (SDIS), está comprometida con el cuidado del medio ambiente, ya que en el desarrollo de sus actividades, se garantiza el cumplimiento de los requisitos establecidos normativamente en los diferentes temas ambientales, para disminuir y mitigar todos aquellos impactos que se puedan generar en el desarrollo misional y/o administrativos de la Entidad.

Este documento contempla las técnicas de aprovechamiento de los desechos orgánicos sólidos, de las cuales las diferentes unidades operativas, podrían optar por desarrollar de acuerdo a sus necesidades, alcances y aplicabilidad, con el fin de transformar y obtener abono orgánico.

Las unidades operativas propias o tercerizadas que dentro de la prestación de servicios misionales, lleguen a generar o puedan obtener este tipo de residuos orgánico aprovechable, podrán realizar alguno de los procesos descritos en este documento, contemplando la responsabilidad del manejo integral de este residuo, desde su generación, implementación de técnica de aprovechamiento, generación y control de vectores, malos olores y lixiviados y reporte de generación y uso de abono orgánico.

	<p style="text-align: center;">PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p style="text-align: center;">INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 3 de 35

Los procesos de aprovechamiento, estarán a cargo del responsable ambiental de cada unidad operativa y/o quien el coordinador o responsable legal de la unidad operativa establezca al igual tendrán el acompañamiento del gestor ambiental local y referente ambiental correspondiente, los cuales se encargaran de acompañar el proceso de implementación de este documento, no obstante la unidad operativa podrá solicitar apoyo en la implementación de cualquier técnica de aprovechamiento de residuos orgánicos con las diferentes entidades pública que lideran estos temas como lo es el Jardín Botánico, Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP, Fondos de desarrollo Local entre otras. .

3.1 Gestión integral de residuos orgánicos

Para tener mayor claridad sobre el desarrollo de este documento, es importante resaltar que, la gestión integral de los residuos orgánicos comprende las actividades relacionadas con la generación, selección, separación, transformación, tratamiento y aprovechamiento.

Para el desarrollo de las acciones descritas anteriormente, la entidad propone entre otras técnicas existentes, tres procesos de trabajo para la obtención del abono orgánico, las cuales se relacionan a continuación

- Compostaje abierto
- Compostaje cerradoLombricultura

Es importante resaltar que las acciones enunciadas del numeral 3.1 al numeral al 3.2 aplican para cualquiera de las tres técnicas comunicadas anteriormente.

3.1.1 Generación de residuos orgánicos aprovechables.

Teniendo en cuenta que la entidad está encargada de liderar, y formular políticas sociales para la integración social de las personas, familias y comunidades, con especial atención en aquellas que están en mayor situación de pobreza y vulnerabilidad; es pertinente fortalecer acciones que permitan la promoción, prevención, protección, rehabilitación y restablecimiento de sus derechos, en el cumplimiento de la misionalidad institucional, para ello, se prestan servicios sociales en diferentes unidades operativas en las cuales se adelantan entre otros procesos, la preparación y cocción de alimentos, donde se usan frutas y verduras con alto contenido de nutrientes y vitaminas, los cuales en la etapa de pre alistamiento se generan residuos orgánicos; así mismo la entidad cuenta con zonas verdes y jardines que en su proceso de mantenimiento producen residuos que junto con los generados en el preparación de alimentos, pueden ser utilizados en procesos de aprovechamiento, transformándolos en abono orgánico o en mejoradores de suelo.

- Clasificación de residuos orgánicos aprovechables.

A continuación, en la tabla 1, se clasifican los residuos orgánicos aprovechables generados en la entidad, con el fin de que cada unidad operativa y/o administrativa pueda identificar los tipos de residuos que pueden ser utilizados en los procesos de aprovechamiento descritos en este documento:


 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 4 de 35

Tabla 1. Residuos aptos para ser usados en procesos de aprovechamiento.


PROCESO	DESCRIPCIÓN TIPO DE RESIDUO GENERADO	OBSERVACIONES
Alistamiento de alimentos	Cáscaras u hojas de: mango, piña, naranja, maracuyá, limón, mora, fresas, melón, tomate, cebolla, brócoli, pepino, acelga, cilantro, papa, yuca, plátano y cascaras de huevos, etc.	Excelente material para utilizar en la producción de abonos orgánicos, es mejor adicionar los residuos frescos o crudos (sin cocinar) antes de que se descompongan.
Poda de césped y jardinería.	Pastu, hojas, ramas, flores, frutos, etc	Cuando está recién cortado contiene altas cantidades de nitrógeno, y a medida que va pasando el tiempo se reduce el contenido de nitrógeno y es remplazado por carbono, es un buen material para producción de abonos orgánicos, además, una vez que esté seco, se puede tener acumulado para realizar su introducción en los procesos y balancear la relación carbono / nitrógeno.
Mantenimiento de árboles	Hojarasca	Buen material para su utilización en los tres procesos, ya que generan múltiples beneficios y además tiene la ventaja de que puede ser acumulado por periodos de tiempo prolongados, así que se puede tener material acumulado e ir introduciéndolo en las mezclas a medida que se necesite.

Fuente: guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura, UAESP- 2018.

En la tabla 2, se describen los residuos que no deben ser usados en procesos de aprovechamiento.

Tabla 2. Residuos no recomendados para aprovechamiento

TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Descomide	Conformados por alimentos que han pasado por algún proceso de cocción, entre estos están: restos de comida y carnes, restos de plantas aromáticas, etc.	No se recomienda su uso en producción de abonos orgánicos por su alto contenido de sales. Para el aprovechamiento de estos residuos se requieren de procesos más tecnificados.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 5 de 35

TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Grasas	Residuos impregnados de grasa.	La grasa forma barreras resistentes al agua alrededor de otros materiales, reduciendo así el flujo de aire y desplazando el agua, lo cual es necesario para el compostaje aeróbico.
Residuos de semillas	Semillas de tomate o de frutas, residuos del licuado de frutas	No se recomiendan este tipo de residuos ya que ya que sus semillas pueden perdurar en el compost y germinar en lugares no deseados.

Fuente: guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura, UAESP-2018

Los residuos de descomida o comida que ha pasado por un proceso de cocción, no se recomienda utilizarlo en los procesos de aprovechamiento, ya que pueden generar fermentación y/o descomposición en la mezcla, ya que contiene exceso de sal y podría generar toxicidad en plantas.


En cuanto al manejo de los residuos, es importante tener en cuenta que del 100% de los residuos orgánicos aptos para aprovechar y que se han generado en la unidad operativa, no se podrán utilizar en su totalidad en el proceso de aprovechamiento, por tal motivo a continuación se describen las acciones que pueden adelantar las unidades operativas que así lo decidan, para realizar el manejo de los residuos desde su generación hasta su selección.

3.1.2 Selección de residuos orgánicos para aprovechar.

Como se indica anteriormente, en el desarrollo de la misión de la entidad hay procesos que generan residuos orgánicos, por lo cual, el personal de servicio de cocina separará y seleccionará los residuos sobrantes de fruta, verduras, cascaras de huevo, etc que se generen de la actividad de pre alistamiento y que se puedan utilizar en el proceso de aprovechamiento que escoja y pueda desarrollar, si así lo desea, la unidad operativa (solos se deberá seleccionar la cantidad de residuos orgánicos, que la unidad este en capacidad de manejar en los procesos y técnicas de este documento, el restante de residuos orgánicos se dispondrán como un residuos no aprovechable).

En cuanto a las actividades de poda y jardinería, el personal encargado del mantenimiento de las zonas verdes y jardines, separará y seleccionará los residuos de poda y limpieza de jardines.

Es importante resaltar que las personas responsables de la selección de los residuos aprovechables en articulación con el responsable ambiental de la unidad operativa y/o administrativa, establecerán y seleccionaran únicamente el material que por las condiciones de la unidad operativa se pueden utilizar en el proceso de aprovechamiento, el resto de los residuos deberá disponerse en los contenedores establecidos en el PAIPAERS.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 6 de 35

3.1.3 Picado del material seleccionado para aprovechamiento

Es importante para iniciar el proceso de aprovechamiento, que los elementos no tengan un tamaño superior a 5 centímetros según lo establecido en el manual de compostaje del agricultor creado por la FAO, con lo anterior se facilitará el proceso de descomposición y se obtendrá un abono a corto plazo, es importante que el personal que realiza la selección de residuos verifique, que estos residuos queden con el tamaño más pequeño posible.

Imagen 1. Picado de residuos.



Fuente: Ridar. J. Utilización de los residuos orgánicos en la agricultura.


Los residuos orgánicos generados y seleccionados para el proceso de aprovechamiento, deben ser picados y depositados en el contenedor verde rotulado establecido para tal fin, usando siempre los elementos de protección personal necesarios y apliquen, el proceso de picado de los residuos orgánicos, se debe gestionar por el coordinador o representante legal de la unidad operativa y el responsable ambiental, con la articulación en la medida de lo posible de las personas que realizan el pre alistamiento de los alimentos.

Los residuos orgánicos seleccionados y picados, deberán ser utilizados en los procesos de aprovechamiento establecidos, el mismo día de su generación, lo anterior con el fin de no generar inconvenientes sanitarios en la unidad operativa como lo puede ser la generación de malos olores, vectores o lixiviados por descomposición de los mismos.

Los residuos orgánicos de jardinería deben ser picados por el personal que realiza la limpieza y/o mantenimiento a los jardines, de tal manera que las hojas no superen un tamaño de 5 centímetros y teniendo en cuenta que no se hará uso de ramas, el picado de los residuos de jardinería se hará, utilizando los elementos de protección personal conforme a los riesgos, así mismo se recomienda el uso de jafas, botas punta de acero y guantes entre otros.

3.1.4 Almacenamiento temporal y de transferencia.

Una vez se cuente con el material picado para el proceso de aprovechamiento, cada uno de los responsables (persona asignada por el responsable ambiental y mantenimiento de jardines y zonas verdes) deben garantizar la correcta separación de residuos, para realizar este proceso de

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL	PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 7 de 35

aprovechamiento. En consecuencia, cada unidad operativa debe contar con un contenedor color verde, con su respectivo logó de caneca como se muestra en la imagen 2.

Imagen 2. Caneca de cocina con el logó correspondiente.



Fuente: equipo gestión ambiental.

En esta caneca verde, se depositarán durante el proceso de pre alistamiento de alimentos los residuos orgánicos picados y listo para ser aprovechados Durante el día de generación y antes de finalizar la jornada, sé debe realizar el transporte de estos residuos al lugar donde se realizará el proceso de aprovechamiento correspondiente según aplique.

Esta actividad debe realizarse las veces que requiera la unidad, hasta que obtenga la cantidad necesaria para iniciar el proceso, dependiendo del sistema de aprovechamiento a utilizar.

Los residuos de zonas verdes y jardines seleccionados se depositarán temporalmente en el cuarto de almacenamiento de residuos, hasta que se dé inicio al proceso de aprovechamiento correspondiente Sólo se almacenarán los residuos aptos y seleccionados para el aprovechamiento, los demás serán entregados a la empresa de aseo correspondiente.


3.1.5 Solicitud de canecas

Las unidades operativas propias que requieran una caneca verde para la correcta separación de los residuos orgánicos aptos para el aprovechamiento deberán solicitar el elemento, bajo la articulación entre el responsable ambiental de la unidad operativa y el gestor local o referente ambiental técnico según el caso, lo anterior dando cumplimiento a lo en el plan de acción interno para el aprovechamiento eficiente de residuos sólidos-PAIPAERS.

Las unidades operativas tercerizadas que decidan desarrollar algún proceso de aprovechamiento deben realizar las acciones necesarias para contar con el contenedor mencionado anteriormente.

3.2. Aprovechamiento y transformación de residuos orgánicos

Para los procesos de aprovechamiento y transformación de los residuos orgánicos, se manejan diferentes técnicas, con el objetivo de convertir esos residuos en abono orgánico y disminuir los

	<p style="text-align: center;">PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p style="text-align: center;">INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 8 de 35

residuos que llegarían a rellenos sanitarios contaminando fuentes hídricas, el suelo y aire. Conforme a lo anterior se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

3.2.1 Pasos para iniciar el proceso de aprovechamiento:


- a. El responsable ambiental de la unidad operativa debe seleccionar la técnica de aprovechamiento a implementar, teniendo en cuenta el cumplimiento de las condiciones de cada una de ellas descritas a continuación y contemplando los requisitos de infraestructura y responsabilidades que se requieren en estos procesos, lo anterior con el fin de no generar problemas que puedan afectar la prestación de servicio.
- b. Socializar y articular la implementación del proceso con el personal de la unidad operativa con prioridad al personal de cocina, mantenimiento de jardines y zonas verdes, así mismo, al responsable del servicio para que conozcan de forma detallada el proceso y las responsabilidades.
- c. En la implementación de la técnica de aprovechamiento desde su inicio hasta el final la unidad operativa deberá garantizar el manejo integral de los residuos sin generar vectores (moscas, ratones), malos olores y/o lixiviados.
- d. Una vez la unidad operativa cuente con los implementos necesarios, se iniciará el proceso de aprovechamiento (palas, termómetros, plásticos, contenedores, elementos de protección personal) según la técnica a implementar.
- e. La unidad operativa deberá realizar el proceso de seguimiento, control y reporte de los residuos orgánicos aprovechados y la cantidad de abono obtenido al desarrollar cualquiera de las técnicas establecidas.

A continuación, se realiza una definición general de las técnicas de aprovechamiento como: compostaje abierto, compostaje cerrado y lombricultura, así mismo, las condiciones mínimas para que cada responsable ambiental de las diferentes unidades operativas, determine la técnica de aprovechamiento que desee implementar y que le aplique, conforme a las condiciones de infraestructura y cantidad de residuos orgánicos generados.

Es importante resaltar que este documento establece de manera general, procesos de aprovechamiento estándar que existen, los cuales se basan en documentos técnicos de diferentes entidades responsables de dar directrices en el tema, por lo anterior las diferentes unidades operativas se pueden basar en este documento y adicionalmente en otros que puedan dar mayor claridad en el tema, adicionalmente pueden recibir asesoramiento externo si así lo desean de personal o entidades que sean conocedoras técnicamente de procesos de aprovechamiento, Lo anterior sin que se afecte la prestación del servicio.

3.3. Compostaje abierto

El compostaje es una tecnología de bajo costo que permite transformar residuos y subproductos orgánicos en materiales biológicamente estables que pueden utilizarse como abonos del suelo y como sustratos para cultivo sin suelo, disminuyendo el impacto ambiental de los mismos y posibilitando el aprovechamiento de los recursos que contienen. Se define como un proceso controlado, que se desarrolla sobre sustratos orgánicos heterogéneos en estado sólido, debido a la actividad secuencial de una gran diversidad de microorganismos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 9 de 35

3.3.1. Sistemas abiertos o en pilas

En función del manejo de las pilas (espacio, tecnificación, tiempo de retención), existe una amplia variedad de formación de pilas, variando así el volumen de éstas, su forma, la disposición y el espacio entre ellas. Cuando hay una cantidad abundante y variada de residuos orgánicos se puede llevar a cabo este tipo de compostaje.

3.3.2. Condiciones para Implementación

- Esta técnica se debe realizar en unidades operativas que cuenten con un área libre aproximadamente de 5 metros cuadrados para poder hacer la pila y que no interfiera con las actividades diarias del lugar, que la zona donde se realice el proceso no esté en contacto con la comunidad y participantes.
- Se recomienda que la pila se construya en zona blanda, ya que facilita la filtración de los líquidos generados en el proceso de transformación y si se realiza en zona dura, se debe garantizar la filtración para que no afecte el proceso
- Contar con elementos necesarios para el desarrollo de las actividades del aprovechamiento (palas, plástico negro, termómetro).

Nota: la unidad operativa debe ser la encargada de suministrar los elementos mencionados anteriormente.

Imagen 3. Pila de Compost



Fuente: Palmero, R. (2012). Elaboración de compost con restos vegetales por el sistema tradicional en pilas o montones [imagen 1]. Recuperado de <http://www.compostandociencia.com/2013/12/manual-compostaje-sistema-tradicional-pilas-o-montones-html/>.

3.3.3. Integración de residuos y mezcla de la materia orgánica

De manera diaria se depositarán los residuos orgánicos componentes verdes (material orgánico proveniente del pre alistamiento de los alimentos) y/o marrones (material orgánico proveniente del mantenimiento de poda y jardinería), pero si aplica, el proceso de transformación se iniciará mediante el establecimiento de la correcta relación C/N (75% marrón y 25% verde).

El proceso de integración de los residuos se puede realizar en forma de capas: A continuación, se describen los componentes Marrón y/o Verde, teniendo en cuenta el tipo de residuo para comprender la distribución de capas en la mezcla para el aprovechamiento:


 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 10 de 35

Imagen 4. Componentes Marrón y Componentes Verdes.



Fuente: Equipo gestión ambiental

Capa A: de abajo hacia arriba componentes marrones (alto contenido de Carbono) que sirven para asegurar que el compost esté bien ventilado por debajo y que absorba un posible exceso de humedad.

Capa B: se hará de componentes verdes (alto contenido de Nitrógeno) y se continuará con la secuencia hasta utilizar la cantidad total de los residuos (capa C,D etc.) una vez se utilicen todos los residuos seleccionados para aprovechar se procede a mezclar, teniendo en cuenta que la última capa de la pila debe ser componente marrón y/o cuncho de café, este material es excelente para cubrir las pilas de compost y así evitar la presencia de olores, moscas y roedores.

Imagen 5. Orden de capas de residuos.



Fuente: Equipo gestión ambiental.

Una vez se tiene la pila, se procede a humedecer la mezcla si aplica, con agua por medio de un atomizador, y así crear un ambiente propicio para el crecimiento de las bacterias que favorecerán nuestro proceso.

Una manera sencilla para determinar la humedad de la mezcla, es el método del puño que consiste en tomar material de la mezcla inicial en la mano usando un guante y posteriormente a su extracción, se procede a realizar presión sobre la muestra, El estado ideal, es que se genere una especie de agregado, el cual no debe escurrir más de una o dos gotas de agua, sí por el contrario, el material está muy seco, se desmorona en las manos y si no se forma ningún agregado quiere decir que le falta humedad y será necesario hidratar. Cuando el material está muy húmedo escurrirá más de tres gotas y habrá que adicionarle material seco. Ver ilustración 1.


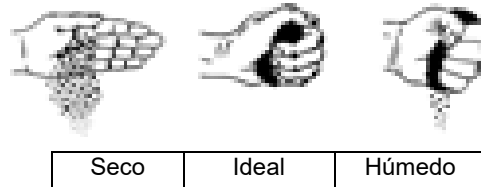
	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 11 de 35

Ilustración 1. Método del puño.



Fuente: guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura, UAESP.

Una vez se mezclen los residuos y cuente con un estado ideal de humedad, se procede a tapar la mezcla con un plástico negro que lo cubra en su totalidad.

3.3.4. Proceso de Volteo

El responsable ambiental de la unidad operativa debe gestionar el proceso de volteo de la mezcla de residuos, ya que debe recibir el suficiente aire para proporcionar oxígeno a los microorganismos aerobios, y así estos éstos puedan estabilizar los residuos orgánicos; la acción anterior, se debe realizar utilizando una pala o herramienta de jardinería con la que cuente la unidad operativa, teniendo en cuenta el tamaño de la pila se debe mezclar de tal manera, que los residuos que estaban en la primera capa pasen a la última y viceversa, proporcionando una buena cantidad de aire a la mezcla. Esta actividad debe realizarse 2 veces por semana a menos que el nivel de humedad sea poco, si este es el caso se debe humedecer y realizar el volteo, utilizando los elementos de protección personal como botas y guantes.

Imagen 6. Volteo de compost.




Fuente: Pérez. A. Volteo de pilas de compost.

3.3.5. Revisión de la temperatura y humedad

La temperatura dentro del proceso sirve como indicador, por tal razón, la revisión de la temperatura debe ser cada tercer día utilizando en todo momento los guantes de polietileno, con el fin de determinar en qué etapa está el proceso como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3. Fases de proceso de aprovechamiento.

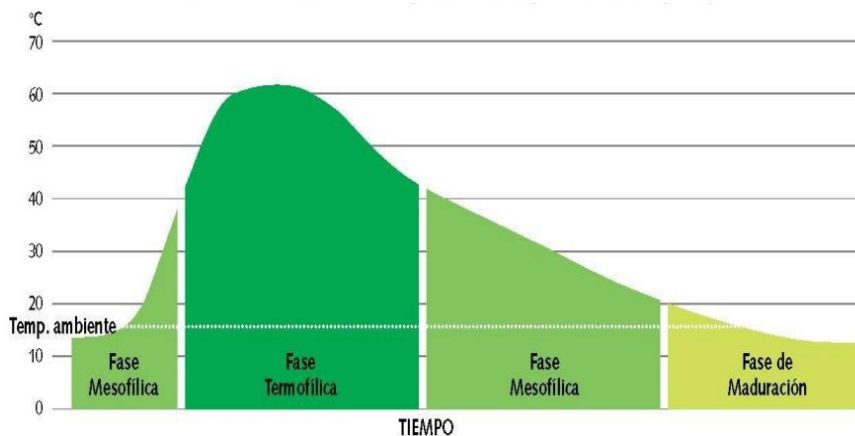
FASES DEL PROCESO DE APROVECHAMIENTO SEGÚN LA TEMPERATURA		
FASE	TEMPERATURA	DESCRIPCIÓN
FASE I: MESOFILICA	15° A 40°	En esta temperatura se inicia el proceso de transformación.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 12 de 35

FASE II: TERMOFILICA	40° A 60°	En esta fase comienza la actividad microbiana la temperatura se eleva hasta valores cercanos a 55 y 60 °C, esta etapa es muy importante para la eliminación de agentes patógenos y semillas de hierbas indeseadas
FASE III: MESOFILICA	15° A 40°	En esta etapa disminuye la temperatura y es donde se bio estabiliza la materia orgánica, volviendo a fase mesofílica y finalmente la humificación o maduración.

Fuente: Rueda, P., 2005.

Se verificará la temperatura por medio de un termómetro desde el inicio hasta la maduración del compost. Esta medición se realizará cada tercer día introduciendo un termómetro en la mezcla desde la mañana y al medio día se tomará el registro de la temperatura. Se debe tener en cuenta que no coincida con los días de volteo de la mezcla.



Fuente: Fuente: Rueda, P., 2005.

La revisión y seguimiento de la humedad se realizará por medio del método del puño, explicado anteriormente cada vez que se realice el volteo y teniendo en cuenta el estado ideal de la mezcla.

Nota: si al realizar el método del puño hay exceso de humedad, se debe realizar el volteo de la mezcla diariamente hasta que se tenga la humedad ideal, y si por el contrario la mezcla está muy seca, se debe hidratar hasta que tenga la humedad ideal.

3.3.6. Factores que afectan el compostaje

El manejo del proceso es importante para obtener un buen compost, por lo tanto, es necesario generar condiciones para que los microorganismos tengan un medio óptimo donde desarrollarse. Las condiciones que favorecen el desarrollo de microorganismos aeróbicos están dadas por la presencia de oxígeno, agua, temperatura y el correcto uso de residuos.


	<p style="text-align: center;">PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p style="text-align: center;">INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 13 de 35

Tabla 4. Factores que afectan el proceso de compostaje.

FACTOR	CONSECUENCIA	SOLUCIÓN
Utilización de residuos no aptos	Fermentación, malos olores, proliferación de vectores (moscas y roedores).	Correcto uso de residuos orgánicos o cumplimiento de especificaciones técnicas estrictas que se establezcan para cada residuo no recomendado.
Residuos con tamaños fuera de lo establecido	Compactación en el proceso de descomposición, falta de aire, malos olores, sustitución de microorganismos aerobios por anaeróbicos.	Aireación a la pila, volteos, picar los residuos en los rangos antes descritos.
Exceso de humedad	Malos olores, proliferación de vectores (moscas)	Volteos, adicionar material marrón
Falta de humedad	Estancamiento de los microorganismos aeróbicos, se vuelve lento el proceso de descomposición	Disminuir volteos de la mezcla y humectar la mezcla.
Incorrecta Relación Carbono/Nitrógeno	Descomposición lenta o muy rápida que genera malos olores y moscas.	Mezclar correctamente los componentes en una proporción: marrones al 75% y verdes al 25%.

Fuente: guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura, UAESP.

El tiempo requerido para obtener un compost maduro varía de acuerdo a las condiciones ambientales y al manejo dado al sistema de compostaje, el rango de tiempo está entre 1 a 6 meses. Los tiempos de degradación varían teniendo en cuenta todos los parámetros descritos anteriormente

3.3.7. Características del Compost Maduro.

Una vez el compost cumpla con las siguientes características se considera maduro y se procede a tamizar para ser utilizado como insumo fertilizante o mejorador de suelo.

Tabla 5. Características del compost maduro.

Característica	Estado
Olor	El olor debe ser agradable (como a tierra de bosque), no se debe percibir ningún olor que de indicios de los materiales iniciales.
Textura	Debe ser una textura esponjosa.
Color	El compost debe oscurecer con la madurez, llegando a un color café oscuro o negro.

Fuente: guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura, UAESP.


 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 14 de 35

Imagen 7. Compost maduro.




Fuente: Sommantico. S. Basta de tirar comida: cómo armar una compostera casera y reaprovechar alimentos (2019)
Recuperado de <https://www.infocampo.com.ar/basta-de-tirar-comida-como-armar-una-compostera-casera-y-reaprovechar-alimentos/>

Una vez se evidencia que el compost cumple con estas características, se procede a tamizar haciéndolo pasar por un polisombra, quedando partículas homogéneas, las finas se usarán en huertas y jardines, y las partículas gruesas se pueden añadir a un nuevo proceso de compostaje.

3.3.8 Posibles afectaciones al compost.

Tabla 6. Posibles afectaciones del compost y soluciones prácticas.

SITUACIÓN	DESCRIPCIÓN	SOLUCIÓN
El compostaje tiene presencia de malos olores.	Hay un déficit de oxígeno en la pila de compost, seguramente originado porque se ha omitido el volteo de la pila o no se hace las suficientes veces. También puede que al momento de caer agua lluvia no se protegió o cubrió la pila o puede deberse a que se ha regado en exceso la pila.	Airear mediante volteos con una pala o rastrillo por 10 minutos, o hasta que se garantice que se ha mezclado la pila en su totalidad ya que hay que permitir que, entre oxígeno a la mezcla, adicionalmente se debe añadir materiales marrones como hojarasca, tierra o cuncho de café seco, para que se sequen los residuos.
La pila de compost se encuentra excesivamente seca.	Esto se debe a que no se hidrata la pila o que en dicha pila hay un exceso de temperatura o volteos.	La única solución ante una pila de compostaje seca es añadir agua. Se puede regar con una manguera o regadera en pocas cantidades y con cuidado de no excedernos, Aporta agua y remueve para que toda la mezcla disponga de humedad suficiente.
La formación de compost está detenida.	Si pasan las semanas e incluso los meses y no se notan cambios en el compost es porque la pila no ha alcanzado temperatura suficiente como para poder degradar los materiales que hay en él. Esto se debe a que hay una mala relación C/N, hace falta añadir más materiales a la pila, falta agua u oxígeno.	Si no hay suficientes materiales hay que añadir más materiales respetando la relación C/N, es decir 75% de residuos marrones y 25% residuos verdes, si falta humedad hay que añadir agua poco a poco teniendo cuidado de no exceder la humedad, si falta oxígeno hay que airear o voltear.
El compost huele a amoníaco	Si al acercarse a la pila de compost, se distingue un claro olor a amoníaco, El cual se puede asimilar con exceso de humedad y equivocada relación C/N.	Para mejorar la humedad en la pila, es necesario realizar volteos, hasta obtener la humedad ideal que se verificará con el método del puño, ya una vez se descarta el exceso de humedad como causante del olor a amoníaco, se corrige la relación C/N ya que es posible que se haya añadido demasiados materiales ricos en nitrógeno, por lo que se tendrá que contrarrestarlos con Carbono. Materiales ricos en nitrógeno: restos de frutas y verduras. Materiales ricos en carbono: aserrín, césped seco, Virutas de madera, Cortezas

	<p style="text-align: center;">PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p style="text-align: center;">INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 15 de 35

SITUACIÓN	DESCRIPCIÓN	SOLUCIÓN
Si aparecen moscas o mosquitos.	La presencia de vectores en este caso se puede presentar por el hecho de que se han depositado residuos frescos a la pila de compost y no se han cubierto con el resto de productos. Al estar aún frescos, es un medio de atracción para este tipo de organismos	Remover los restos y mezclarlos bien. De esta manera los insectos no tendrán acceso completo a estos elementos frescos y si es necesario, colocar como última capa componente marrón (hojarasca, césped seco, tierra).

Fuente: agromatica.com, 2014.

3.4. Compostaje Cerrado

Las técnicas de compostaje en contenedores, han sido ampliamente usadas a nivel mundial para compostaje doméstico, ya que presenta una serie de ventajas que favorecen su aplicación: evita la acumulación de agua por lluvia; facilita la extracción de lixiviado; controla la proliferación de vectores (roedores y aves); evita el acceso al material en descomposición y es de fácil manejo.

Entre las ventajas de este sistema se evidencia que es fácil de manipular, necesita poca inversión, es adecuado para áreas pequeñas y se tiene un mejor control de los lixiviados.

Imagen 8. Compostera.




Fuente: Ygritte. (2012). *Compostera casera* (imagen 2) recuperado de <https://ygritte.wordpress.com/2012/01/30/compostera-casera/>

3.4.1. Compostaje Aerobio

Este compostaje es un proceso biológico termofílico (aumento de temperatura donde se eliminan bacterias nocivas para el proceso), en el que la materia orgánica es descompuesta por una gran cantidad de microorganismos que digieren los compuestos orgánicos transformándolos en otros más simples. La aireación o presencia de oxígeno en la mezcla es de vital importancia ya que esto garantiza la supervivencia y reproducción de los microorganismos aerobios y un proceso de compostaje exitoso.

Este método se realiza utilizando un sistema cerrado de descomposición como las composteras y pueden ser de material plástico o madera, con espacio suficiente donde se puedan depositar

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 16 de 35

los residuos orgánicos, es importante tener en cuenta que el diseño de la compostera cuente con orificios para asegurar la aireación y drenaje de lixiviados.

3.4.2. Condiciones

- Esta técnica se debe realizar en unidades operativas que cuenten con una zona mínimo de 2 metros cuadrados donde se pueda ubicar la compostera, y que no interfiera con las actividades diarias del lugar, que cuente con sombra, cubierta del agua lluvia y que no esté en contacto con la comunidad y/o participantes.
- Debe contar con los elementos necesarios para el desarrollo de las actividades del aprovechamiento de los residuos orgánicos por medio del compostaje cerrado. (palas, compostera o caneca).

Nota: la unidad operativa debe ser la encargada de suministrar los elementos mencionados anteriormente.

3.4.3. ¿Cómo hacer una compostera aeróbica casera?

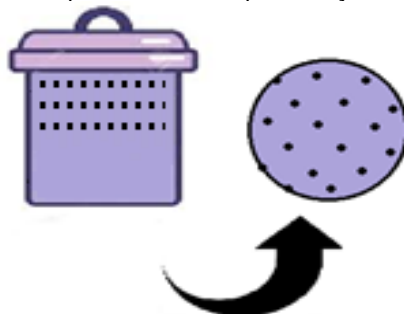
Lo primero que necesitamos para realizar un compost y aprovechar los residuos orgánicos aptos para dicho proceso, es elegir el tamaño apropiado dependiendo de la cantidad de residuos que se generan diariamente. Se recomienda seleccionar una caneca según el tamaño de la zona donde ubicarán la compostera y la cantidad de residuos orgánicos que se desee transformar en abono orgánico.

Una vez selecciona la caneca que será usada como compostera se procede a realizar lo siguiente:


Nota: todas las actividades para realizar la compostera en donde se utilicen equipos como taladros, deben usarse botas y guantes de seguridad y la indumentaria necesaria.

1. Se deben realizar 3 filas de orificios según la imagen, teniendo en cuenta el tamaño del contenedor, se recomienda que los orificios deben ser de aproximadamente 1 a 2 centímetros de diámetro en la caneca. Estos orificios se deben realizar en la parte superior de la caneca y en el fondo para garantizar que la mezcla tenga el oxígeno necesario para el proceso de compostaje y el lixiviado sea drenado de la mezcla.

Ilustración 3. Caneca con perforaciones superiores y en el fondo de la caneca.



Fuente: equipo de gestión ambiental.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 17 de 35

2. Es necesario que la caneca o recipiente que se piense usar como compostera, tenga una tapa en buen estado, que evite que los rayos del sol o el agua lluvia que comprometa la mezcla, al igual que evitan la aparición de vectores, como moscas, ratones entre otros.

Ilustración 4. Contenedor con tapa en buen estado.



Fuente: equipo de gestión ambiental.

3. Es importante para asegurar el correcto drenaje de lixiviados, que la compostera se ubique sobre una base (madera, ladrillo, plástico) donde sea posible colocar un recipiente para captar los lixiviados para posteriormente ser usados como un fertilizante estable.

Ilustración 5 compostera con base.



Fuente: equipo de gestión ambiental.

4. Una vez tenemos la compostera, se ubica en un lugar donde no interfiera en las actividades que se desarrollan diariamente en la unidad operativa y donde no tenga contacto directo con los rayos del sol ni en una zona donde haya presencia de humedad.


Ilustración 6 Ubicación de la compostera.



Fuente: equipo de gestión ambiental.

Nota: La unidad operativa según sus capacidades de infraestructura física y contenedores puede utilizar varios compostadores.

3.4.4 Integración de los residuos y mezcla de la materia orgánica.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 18 de 35

De manera diaria se depositarán los residuos orgánicos componentes verdes (material orgánico proveniente del pre alistamiento de los alimentos) y/o marrones (material orgánico proveniente del mantenimiento de poda y jardinería), pero si aplica, el proceso de transformación se iniciará mediante el establecimiento de la correcta relación C/N (75% marrón y 25% verde).

El proceso de integración de los residuos se puede realizar en forma de capas: A continuación, se describen los componentes Marrón y/o Verde, teniendo en cuenta el tipo de residuo para comprender la distribución de capas en la mezcla para el aprovechamiento:

Imagen 9. Componentes Marrón y Componentes Verdes.




Fuente: Equipo gestión ambiental.

Capa A: de abajo hacia arriba componentes marrones (alto contenido de Carbono) que sirven para asegurar que el compost esté bien ventilado por debajo y que absorba un posible exceso de humedad.

Capa B: se hará de componentes verdes (alto contenido de Nitrógeno) y se continuará con la secuencia hasta utilizar la cantidad total de los residuos (capa C,D etc.) una vez se utilicen todos los residuos seleccionados para aprovechar se procede a mezclar, teniendo en cuenta que la última capa de la mezcla debe ser componente marrón y/o cuncho de café, este material es excelente para cubrirla, y así evitar la presencia de olores, moscas y roedores.

Los componentes marrones y los componentes verdes, se deben mezclar en una proporción de 75% marrón - 25% verde, para asegurar una buena Relación C/N.

Imagen 10. Orden de capas de residuos.

	<p style="text-align: center;">PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p style="text-align: center;">INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 19 de 35

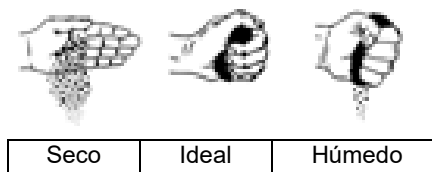


Fuente: Equipo gestión ambiental.

Una vez se tiene la mezcla, se procede si aplica, a humedecerla con agua por medio de un atomizador, y así crear un ambiente propicio para el crecimiento de las bacterias que favorecerán nuestro proceso.

Una manera sencilla para determinar la humedad de la mezcla, es el método del puño que consiste en tomar material de la mezcla en la mano usando un guante y se oprime: el estado ideal es que se genere una especie de agregado, el cual no debe escurrir más de una o dos gotas, sí, por el contrario, el material está muy seco, se desmorona en las manos y si no se forma ningún agregado quiere decir que le falta humedad y será necesario hidratar. Cuando el material está muy húmedo escurrirá más de tres gotas y habrá que adicionarle material seco. Ver ilustración 7.

Ilustración7. Método del puño




Fuente: guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura, UAESP.

Una vez se mezclen los residuos y esté en un estado ideal de humedad, se procede a tapar la mezcla con la tapa del contenedor.

3.4.5. Proceso de volteo

El responsable ambiental de la unidad operativa gestionara el volteo de la mezcla de residuos, ya que debe recibir el suficiente aire para proporcionar oxígeno suficiente a los microorganismos aeróbicos, y así estos puedan estabilizar los residuos orgánicos; esto se debe realizar utilizando una pala o herramienta de jardinería con la que cuente la unidad operativa, teniendo en cuenta el tamaño del contenedor y mezclar de tal manera, que los residuos que estaban en la primera capa pasen a la última y viceversa, proporcionando una buena cantidad de aire a la mezcla. Esta

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 20 de 35

actividad debe realizarse 2 veces por semana a menos que el nivel de humedad sea poco. Para realizar el volteo se precisa el uso de guantes y botas de seguridad.

Ilustración 8. Volteo de compost.



Fuente: equipo de gestión ambiental.

La revisión y seguimiento de la humedad se realizará por medio del método del puño, explicado anteriormente cada vez que se realice el volteo y teniendo en cuenta el estado ideal de la mezcla.

Nota: si al realizar el método del puño hay exceso de humedad, se debe realizar el volteo de la mezcla diariamente hasta que se tenga la humedad ideal y si por el contrario la mezcla está muy seca se debe hidratar la mezcla hasta que tenga la humedad ideal.

El tiempo requerido para obtener un compost maduro varía de acuerdo a las condiciones ambientales y al manejo dado al sistema de compostaje, el rango de tiempo está entre 1 a 6 meses. Los tiempos de degradación varían teniendo en cuenta todos los parámetros descritos anteriormente.


3.4.6 Compostaje Anaerobio o Bokashi

El Bokashi es un tipo de abono orgánico que se procesa en ausencia de oxígeno que funciona como un activador de las bacterias promotoras del crecimiento de las plantas. Además, sirve como protección, y mejora la penetración de los nutrientes en los suelos. El tiempo del proceso de transformación de residuos para la implementación de este método de aprovechamiento de residuos orgánicos es necesaria una Bocashera o recipiente que se pueda transformar y en donde se pueda realizar el proceso de fermentación.

3.4.6.1 Condiciones

- Esta técnica se debe realizar en unidades operativas que cuenten con una zona mínimo de 2 metros cuadrados donde se pueda ubicar la Bocashera, y que no interfiera con las actividades diarias del lugar, que cuente con sombra, cubierta del agua lluvia y que no esté en contacto con la comunidad y participantes.
- Contar con los elementos necesarios para el desarrollo de las actividades del aprovechamiento de los residuos orgánicos por medio del Bokashi (caneca para transformar en Bocashera, melaza y levadura, entre otros).

3.4.6.2 Pasos para hacer una Bocashera

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 21 de 35

- Elementos necesarios

- Dispensador plástico



- Caneca con tapa en buen estado
- 2 platos plásticos resistentes que quepan en la caneca
- Bolsas plásticas pequeñas
- Elemento pesado (1kg)
- Taladro
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad

Nota: la unidad operativa debe ser la encargada de suministrar los elementos mencionados anteriormente, todas las actividades que se desarrollen en la adecuación de la caneca para ser usado en este método deben realizarse utilizando los elementos de protección como guantes y gafas de seguridad.

- En la caneca que tenemos, se debe realizar la adecuación para colocar el dispensador plástico, haciendo un orificio en la parte inferior de la caneca.

Imagen 12. Elaboración de Bocashera.




Fuente: Celdie, A. A. [Celdie Lagrimas]. (2020, Abril 25). DIY Bokashi kit [Archivo de video]. Recuperado de <http://https://www.youtube.com/watch?v=Yj8uAtI7Uq8>.

- Una vez se tenga el orificio, se procede a instalar el dispensador, asegurándose de que no queden espacios y se ocasionen fugas.

Imagen 13. Elaboración de Bocashera.



Fuente: Celdie, A. A. [Celdie Lagrimas]. (2020, Abril 25). DIY bokashi kit [Archivo de video]. Recuperado de <http://https://www.youtube.com/watch?v=Yj8uAtI7Uq8>.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 22 de 35

- En uno de los platos plásticos, se realizan perforaciones pequeñas con el taladro como se muestra en la imagen.

Imagen 14. Elaboración de Bocashera.



Fuente: Celdie, A. A. [Celdie Lagrimas]. (2020, Abril 25). DIY bokashi kit [Archivo de video]. Recuperado de <http://https://www.youtube.com/watch?v=Yj8uAtI7Uq8>.

- Una vez tenemos el plato perforado que llamaremos “filtro”, se introduce en la caneca, garantizando que quede un espacio en el fondo de la caneca, donde se acumularan los lixiviados.

Imagen 15. Elaboración de Bocashera.



Fuente: Celdie, A. A. [Celdie Lagrimas]. (2020, Abril 25). DIY bokashi kit [Archivo de video]. Recuperado de <http://https://www.youtube.com/watch?v=Yj8uAtI7Uq8>.

- El segundo plato plástico se forrará en bolsas para ser utilizado como división entre la mezcla de residuos y el elemento pesado.

Imagen 16. Elaboración de Bocashera.



Fuente: Celdie, A. A. [Celdie Lagrimas]. (2020, Abril 25). DIY bokashi kit [Archivo de video]. Recuperado de <http://https://www.youtube.com/watch?v=Yj8uAtI7Uq8>.

- Caneca lista para utilizar en el proceso de Bocashi.


	<p style="text-align: center;">PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p style="text-align: center;">INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 23 de 35

Imagen 17. Elaboración de Bocashera.



Fuente: Celdie, A. A. [[Celdie Lagrimas](#)]. (2020, Abril 25). DIY bokashi kit [Archivo de video]. Recuperado de <http://https://www.youtube.com/watch?v=Yj8uAtI7Uq8>.

Nota: La unidad operativa según sus capacidades de infraestructura física y contenedores puede utilizar varias Bocashera.

3.4.6.3 Picado y mezcla de residuos


Una vez se cuente con los residuos seleccionados y picados según lo indicado anteriormente, se procede a la integración y mezcla de los residuos orgánicos.

Para la mezcla de residuos necesitamos:

- Melaza.
- Levadura.
- Cascarilla de arroz.
- Tierra negra o compost.
- Agua lluvia.
- Residuos cocina.

Preparación:

- En media taza de agua lluvia con temperatura ambiente se mezclan 3 cucharadas de melaza y de levadura, dejándolas en reposo mientras se realizan los siguientes pasos:
- Nota: Se recomienda que esta mezcla de agua, levadura y melaza se realice cuando es necesario y no al diario.
- Se depositan en la caneca los residuos de la cocina y jardín picados, con 5 cucharadas de cascarilla de arroz, y 2 cucharadas de tierra negra o compost y se mezcla.
- Una vez estén los elementos mezclados en la caneca, se humedece con la mezcla de melaza y levadura teniendo cuidado de no generar un exceso de humedad.
- Colocar sobre la mezcla el plato forrado en bolsas y el elemento que pese aproximadamente 1kg.
- Tapar la caneca.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 24 de 35

- Los residuos de cocina (componente verde) se depositarán de manera diaria, una vez se finalice la jornada, así mismo se debe agregar cascarilla de arroz, tierra negra y la mezcla de agua, melaza y levadura.
- Pasados dos días desde el inicio del proceso es necesario que diariamente se evacuen los lixiviados generados en el proceso de aprovechamiento, a través del dispensador.
- El lixiviado generado, debe mezclarse con aproximadamente 5 litros de agua lluvia y se usa en el riego de las plantas, preferiblemente en las raíces.
- Una vez la caneca esté llena de residuos, se deja tapada por 30 días garantizando la evacuación de lixiviados cada 2 días.
- Pasados los 30 días se sacan los residuos y se siembran por 15 días en una zona de jardín, donde no se interfiera con las actividades diarias de la unidad operativa y que no esté en contacto con la comunidad
- Una vez se cumplan estos 15 días, los residuos de cocina y jardín se han transformado en un abono orgánico excelente para ser usado en todas las zonas verdes de la unidad operativa.

Nota: si no se cuenta con agua lluvia, se puede utilizar agua de la llave reposada previamente por un día.

3.4.6.4. Características del Compost Maduro.

Una vez el compost cumpla con las siguientes características se considera maduro y se procede a tamizar para ser utilizado como fertilizante del suelo.


Tabla 11. Características del compost maduro.

Característica	Estado
Olor	El olor debe ser agradable (como a tierra de bosque), no se debe percibir ningún olor que de indicios de los materiales iniciales.
Textura	Debe ser una textura esponjosa.
Color	El compost debe oscurecer con la madurez, llegando a un color café oscuro o negro.

Fuente: guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura, UAESP

Imagen 18. Compost maduro.



	<p style="text-align: center;">PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p style="text-align: center;">INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 25 de 35

Fuente: Sommantico. S. Basta de tirar comida: cómo armar una compostera casera y reaprovechar alimentos (2019)
Recuperado de <https://www.infocampo.com.ar/basta-de-tirar-comida-como-armar-una-compostera-casera-y-reaprovechar-alimentos/>

Una vez se evidencia que el compost cumple con estas características, se procede a tamizar haciéndolo pasar por un polisombra, quedando partículas homogéneas, las finas se usarán en huertas y jardines, y las partículas gruesas se pueden añadir a un nuevo proceso de compostaje como componente marrón.

3.5. Lombricultura

Es un proceso similar al compostaje donde en adición a las bacterias y otros microorganismos, el sistema digestivo de la lombriz juega un papel importante, transformando los residuos orgánicos en abonos de excelente calidad debido a los microorganismos benéficos que le aporta al suelo. La lombricultura es el procedimiento mediante el cual se incorpora cierta cantidad de lombrices para compostar residuos orgánicos. Es un proceso aerobio en el que las lombrices, con ayuda de los microorganismos, transforman la materia orgánica en compuestos más simples.

El humus de lombriz es uno de los mejores abonos orgánicos, porque posee un alto contenido en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio, elementos esenciales para el desarrollo de las plantas. Ofrece a las plantas una alimentación equilibrada con los elementos básicos utilizables y asimilables por sus raíces.

El responsable para este proceso de aprovechamiento, es el responsable ambiental o la persona designada por la responsable de cada unidad operativa, garantizando las acciones necesarias para llevar a cabo el proceso.


3.5.1. Lombricultura en camas

3.5.1.1. Condiciones

- Esta técnica se debe realizar en unidades operativas que cuenten con un área suficiente para poder armar las camas de las lombrices, que no interfiera con las actividades diarias de la unidad operativa y que no esté en contacto con la comunidad.
- Se debe contar con los elementos necesarios para el desarrollo de las actividades del aprovechamiento de los residuos orgánicos por medio de la lombricultura (Madera, palas, plástico negro, poli sombra, entre otros).
- El lugar donde se va a realizar el proceso debe tener disponibilidad de agua, de fácil acceso.
- Una superficie plana para ubicar las camas, con ligera pendiente para drenar bien los lixiviados.

Nota: la unidad operativa debe ser la encargada de suministrar los elementos mencionados anteriormente.

Se deben tener en cuenta los siguientes parámetros al momento de realizar el proceso de Lombricultura:

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 26 de 35

- A. Humedad, la humedad de las camas de cultivo debe estar entre un 70% y 80%. La falta de ésta puede dificultarles el movimiento y el exceso de agua podría matarlas. Para determinar la humedad, se puede utilizar el método del puño y que al compactar el material en la mano deben escurrir de 1 a 2 gotas de agua, si salen más la cama está muy húmeda.
- B. La cama de cultivo no debe estar en contacto directo con los rayos del sol ya que las lombrices son fotosensibles y puede matarlas.
- C. Las lombrices no pueden consumir alimentos altos en sal ya que pueden morir.

Nota: la cama de cultivo se debe humedecer con agua lluvia o reposada, la potable contiene cloro y es perjudicial para las lombrices.

Las unidades operativas que estén interesadas en realizar el proceso de Lombricultura, deberán comunicárselo a su referente Local o técnico según aplique y al gestor local, el cual remitirá un correo electrónico al líder del programa de residuos y éste articulará de ser posible, la donación de un pie de cría o primeras lombrices para que la unidad operativa que quiera implementar este método de aprovechamiento, inicie su proceso y a su vez cuando ésta cuente con la posibilidad de donar un pie de cría se le solicitará.

3.5.1.2. Inicio de Crianza

Una vez la unidad operativa determine la ubicación donde estará la cama de cultivo, según la infraestructura física y el espacio con el que cuente, se inicia armando la cama de las lombrices teniendo en cuenta que la profundidad debe ser máximo de 40 a 60 centímetros. La crianza puede ser iniciada con una población de 50 lombrices por metro cuadrado.

Imagen 19. Estructura de cama para cultivo de lombrices.




Fuente: López. D. Manual Práctico para la Lombricultura. (2016) recuperado de <http://www.agrolanzarote.com/sites/default/files/Agrolanzarote/01Actualidad/documentos/manual-lombricultura.pdf>.

3.5.1.3. Armar la primera cama

Para armar la primera cama o lecho, se sugiere proceder como se describe a continuación:

- Se coloca primero una capa de pasto seco, paja, trozos de madera, etc. (componente Marrón),

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 27 de 35

- Se agrega el material a compostar en capas y se intercala con una capa de estiércol de gallina o de vaca recolectado previamente por la unidad operativa.
- Seguido de un espolvoreo de cal o yeso (mantendrá el pH en la neutralidad) se agrega más material orgánico aprovechable hasta lograr la altura y ancho deseado y se deja precompostar por 5 días.
- Se procede a colocar esta mezcla en la cama y se introducen las lombrices, El material seco, colocado en la base de la pila absorberá y retendrá el nitrógeno que puede escurrir desde la parte superior; como también servirá de refugio a las lombrices cuando por algún motivo rechacen el alimento por falta de condiciones favorables.

Nota: las unidades operativas deberán utilizar prioritariamente los residuos generados en la entidad.

Imagen 20. Cama de lombricultura.



Fuente: López. D. Manual Práctico para la Lombricultura. (2016) recuperado de <http://www.agrolanzarote.com/sites/default/files/Agrolanzarote/01Actualidad/documentos/manual-lombricultura.pdf>.

3.5.1.4. Manejo

El manejo de camas consiste en principio en alimentar, proporcionar agua y proteger a las lombrices. Una vez que las camas están inoculadas con lombrices, pasará un tiempo de 7 a 15 días para que las lombrices consuman el sustrato dependiendo de la cantidad de alimento y la densidad de la población. Cuando el alimento está consumido se observarán grumos pequeños siendo ésta la característica principal de que el lecho no tiene comida, teniendo la necesidad de agregar más sustrato.

El alimento para las lombrices se puede componer de componentes verdes y marrones (residuos de verduras, frutas, hojarasca, pasto cortado) esto debe tener un proceso de pre compostaje, ya que muchos residuos tienen altos contenidos de ácidos orgánicos y otras sustancias que pueden llegar a ser perjudiciales. Cuando se desconoce la procedencia de los residuos o se están manejando estiércoles, es aconsejable que la mezcla alcance la fase termofílica (55°C), para destrucción de microorganismos patógenos.

El alimento preparado se coloca a lo largo de las camas (parte media longitudinal de la cama). Este sistema permite controlar si el alimento es apropiado o está correctamente preparado. Si después de 2 o 3 días en el interior del lomo se encuentran las lombrices colonizando el alimento nuevo la materia prima califica. La ausencia de lombrices descalifica el alimento por lo que habría que removerlo y cambiarlo por otro


 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 28 de 35

Imagen 21. Residuos precompostados.



Fuente: equipo de gestión ambiental.

Este sistema tiene además la ventaja que permite determinar cuándo hay que alimentar nuevamente las camas, esto ocurre cuando el material en el centro ha sido consumido del todo por las lombrices, viéndose plana la cama en la parte de la superficie. La humedad de las camas debe mantenerse en un 80 % aproximadamente, lo cual se controla con el método antes indicado, es decir, se toma un puñado del alimento y si la humedad es suficiente caerán de 8 a 10 gotas, en épocas calurosas se recomienda que exista un control diario de humedad.

La humedad de la cama debe ser verificada cada tercer día, manteniendo un porcentaje de humedad de 80%


Las camas deben protegerse de la luz solar y depredadores utilizando una capa de polisombra, ésta debe cubrir la totalidad de la cama evitando espacios por donde quepan depredadores.

3.5.1.5. Cosecha

Cuando la altura del lecho ha superado los 60 cm, la cama tiene una apariencia granulosa, de coloración negruzca, con olor a tierra, donde no se distingan los materiales originales con que se preparó la mezcla y la cantidad de las lombrices es muy alta, por lo general después de 4 meses, se puede empezar a cosechar. Siguiendo los siguientes pasos:

- A) Se suspende la alimentación por 6-7 días.
- B) Se extiende sobre la cama un polisombra, malla o costal.
- B) Sobre esta poli sombra se coloca una capa de 5cm de alimento, preferiblemente frutas rociadas con melaza.
- C) Al cabo de dos semanas pueden ser tomadas retirando la poli sombra con el alimento que se colocó.

Imagen 22. Trampeo de lombrices.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 29 de 35



Fuente: N.L Lombricomposta galeana (2018) recuperado de [/Agrolanzarote/01Actualidad/documentos/manual-lombricultura.pdf](#).

- Se ubican las lombrices en otra cama para iniciar el proceso de lombricultura nuevamente.
- Se extrae el compost con cuidado, se recomienda hacerlo por capas ya que es posible que en el centro y fondo conserve humedad y aún queden allí lombrices.
- El compost debe pasar por un proceso ligero de secado, hasta que su humedad llegue a un 30%.
- Finalmente se tamiza el compost.

3.5.1.6. Características del Humus de Lombriz.

Tabla 12. Las características del humus de lombriz.

Características	Descripción
Físicas	El humus de lombriz es un material suelto y de textura granulada. Su uso puede ayudar a mejorar las condiciones físicas del suelo, especialmente en suelos arcillosos, y favorecer un buen desarrollo de las raíces de las plantas, granulometría: Tamizado con malla de 2 a 2,5 mm.
Biológicas	El lombricompost contiene altas poblaciones de microorganismos que colaboran en los procesos de formación del suelo, solubilizan nutrientes para ponerlos a disposición de las plantas y previenen el desarrollo de altas poblaciones de otros microorganismos causantes de enfermedades en las plantas.


Fuente: Brechelt, A. 2009.

3.5.2. Lombricultura en Canastillas

Esta es una manera sencilla de criar lombrices para obtener vermicompost o humus y así disponer de los desechos orgánicos de la cocina. El procedimiento consiste en formar una columna con canastillas, e ir las intercambiando en los procesos de alimentación y así ir aprovechando los residuos orgánicos aptos para tal fin, es recomendable para lugares reducidos, jardines pequeños o terrazas.

3.5.2.1 Condiciones:

- Esta técnica se debe realizar en unidades operativas que cuenten con un área suficiente para poder armar las columnas de canastillas de las lombrices y que no interfiera con las actividades diarias de la unidad operativa.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 30 de 35

- Contar con los elementos necesarios para el desarrollo de las actividades del aprovechamiento de los residuos orgánicos por medio de la lombricultura. (canastillas, palas, plástico negro, poli sombra, entre otros)
- El lugar donde se va a realizar el proceso debe tener disponibilidad de agua, de fácil acceso.
- Una superficie plana para ubicar las canastillas, y que no interfiera con las actividades diarias de la unidad operativa.

Nota: la unidad operativa debe ser la encargada de suministrar los elementos mencionados anteriormente.

3.5.2.2 Inicio de la crianza

Una vez la unidad operativa determine la ubicación donde estará la columna de cultivo, según la infraestructura física y el espacio con el que cuente, se procede a armar la primera cama de lombriz.

3.5.2.3. Materiales

- 4 canastillas plásticas grandes, de fondo perforado, de igual tamaño para que se introduzcan de manera normal, una sobre la otra.
- 1 bandeja o platón de plástico para captar el lixiviado
- 4 trozos de madera de 10 cm. También se pueden utilizar trozos de ladrillo.

Imagen 23. Canastillas para lombricultura.




Fuente: Ecologicaenlinea, g. (2013). Granja Ecológica en Línea | ABONOS ORGÁNICOS SÓLIDOS I VERMICOMPUESTO (PARTE I). Recuperado de <http://granjaecologicaenlinea.com.co/abonos-organicos-solidos-i-vermicompuesto-parte-i/>

3.5.2.4. Armar la primera canastilla

Para armar la primera cama en la canastilla se debe:

- Llenar una canastilla con desechos orgánicos pre compostados por 5 días, esta mezcla debe mantenerse húmeda pero no en exceso.
- Cumplido el tiempo de descomposición de la materia orgánica, agregar una libra de lombrices, colocándolas sobre la superficie de la mezcla. después de 15 minutos si las lombrices se


	<p style="text-align: center;">PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p style="text-align: center;">INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 31 de 35

mantienen en la superficie, (si no se entierran) significa que la muestra no está en buenas condiciones para ellas; entonces hay que quitarlas y agregar cal dolomítica, mezclar y esperar 5 días para repetir la colocación de las lombrices.

- Se recomienda usar residuos de frutas y verduras evitando el exceso de frutas ácidas.
- Si luego de tres intentos no se entierran significa que la muestra es tóxica para ellas. entonces, hay que cambiarla. si después de 20 minutos las lombrices se han enterrado, significa que la mezcla les gusta. por tanto, colocar el resto de las lombrices, se debe cubrir la canastilla con plástico negro para evitar que la mezcla pierda humedad.
- Colocar los 4 ladrillos dentro del platón o bandeja para poder colocar la canastilla sembrada con lombrices y se pueda recoger el líquido que salga, llamado lixiviado, el cual es un excelente biofertilizante líquido.

3.5.2.5. Manejo

- La humedad de la cama debe ser verificada cada tercer día, manteniendo un porcentaje de humedad de 80%, utilizando el método del puño y que el agua que se escurra no supere 1 o 2 gotas.
- Las canastillas deben protegerse de la luz solar y depredadores utilizando una capa de poli sombra, ésta debe cubrir la totalidad de la cama evitando espacios por donde puedan ingresar depredadores.
- Iniciar el llenado de la segunda canastilla, con material pre compostado que es el alimento de las lombrices.
- Si el material de la primera canastilla desciende, volver a llenar con material de la segunda. siempre se tiene que procurar que la canastilla se encuentre totalmente colmada pero no apretada. es importante que la materia orgánica esté aireada esto se logra volteando la mezcla con mucho cuidado de no maltratar las lombrices utilizando la mano protegida con un guante de nitrilo.
- Pasados 21 días desde el inicio del proceso se revisa el sustrato de la primera canastilla si éste está consumido, se observarán gurumelos pequeños siendo ésta la característica principal de que el lecho no tiene comida. Si por el contrario no se evidencian estos gurumelos se revisará en 5 días más.
- Una vez el sustrato este con gurumelos pequeños, siendo ésta la característica principal de que el lecho no tiene comida, se colocará la segunda canastilla sobre la primera, de forma que el fondo de la segunda quede totalmente pegado sobre el material de la primera. cubrir la segunda canastilla con plástico negro teniendo cuidado en que la mezcla se mantenga húmeda y aireada.
- Pasados 21 días desde que se colocó la segunda canastilla, se revisa el sustrato de ésta, si está consumido se observarán gurumelos pequeños siendo ésta la característica principal de que el lecho no tiene comida. Si por el contrario no se evidencian estos gurumelos se revisará en 5 días más.
- Cuando el material de la segunda canastilla está consumido se observarán gurumelos pequeños siendo ésta la característica principal de que el lecho no tiene comida, teniendo la necesidad de colocar la tercera canastilla sobre la segunda, de forma que el fondo de la tercera quede totalmente pegado sobre el material de la segunda, se debe cubrir la tercera canastilla con plástico negro teniendo cuidado en que la mezcla se mantenga húmeda y aireada.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 32 de 35

- El líquido lixiviado procedente de las canastillas debe ser recolectado cada tercer día o cuando el responsable ambiental lo vea necesario en casos de que antes del tercer día se vea suficiente líquido.
- Este lixiviado se mezclará con aproximadamente 7 litros de agua y será utilizado en el riego de las plantas.
- Repetir el proceso de llenado de la cuarta canastilla.

3.5.2.6. Cosecha del lombricompost.

- Se revisa el material de la primera canastilla; si ya está totalmente transformado en compost con una apariencia granulosa, de coloración negruzca, con olor a tierra, donde no se distinguen los materiales originales con que se preparó la mezcla y dentro de él no hay lombrices, se retira la primera canastilla y este material ya puede usarse.
- Si aún queda material sin transformar, pasarlo a la cuarta canastilla, junto con las lombrices que se encuentren.
- De esta manera continuar agregando, siempre en la parte de arriba, canastillas con material descompuesto (o que se irá descomponiendo durante el proceso) y retirando las canastillas de abajo, cuyo material ya se ha convertido en lombricompost.

3.5.2.7. Características del Humus de Lombriz.

Tabla 13. Las características del humus de lombriz.

Características	Descripción
Físicas	El humus de lombriz es un material suelto y de textura granulada. Su uso puede ayudar a mejorar las condiciones físicas del suelo, especialmente en suelos arcillosos, y favorecer un buen desarrollo de las raíces de las plantas, granulometría: Tamizado con malla de 2 a 2,5 mm.
Biológicas	El lombricompost contiene altas poblaciones de microorganismos que colaboran en los procesos de formación del suelo, solubilizan nutrientes para ponerlos a disposición de las plantas y previenen el desarrollo de altas poblaciones de otros microorganismos causantes de enfermedades en las plantas.


Fuente: Brechelt, A. 2009.

3.6. Disposición del compost y el humus de lombriz

El Compost generado por cualquiera de los métodos aquí descritos se utilizará para beneficio de las zonas verdes de las unidades operativas y si se requiere se realizará la articulación con otras unidades operativas apoyando proyectos como agricultura urbana, muros verdes, jardines verticales y fachadas verdes en aras de crear ambientes armonizados y embellecidos que aporten a una estadía agradable en cada una de las unidades operativas.

3.7 Seguimiento, control y reporte del proceso de aprovechamiento de residuos orgánicos

El seguimiento y control de la implementación de cualquiera de los procesos de generación y aprovechamiento mencionados anteriormente se realizará bajo el diligenciamiento del formato FOR-GA-048 seguimiento y control del proceso de aprovechamiento de residuos orgánicos, en el cual las unidades operativas que aplique, registrarán, el tipo de proceso utilizado, la fecha

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN SOCIAL</p>	<p>PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 33 de 35

inicial del aprovechamiento, cantidad de materia orgánica que se aprovechará, cantidad obtenida de compost y la disposición o uso que se le dio al mismo.

Este formato será solicitado semestralmente, por medio del diligenciamiento del link FOR-GA-011 Formato Reporte trimestral de residuos sólidos aprovechables y seguimiento a cláusulas de acuerdos y acciones donde la unidad operativa reportara la información de la implementación de este instructivo para la verificación, compilación de datos y posteriormente determinar la cantidad de residuos orgánicos aprovechables que han sido transformados en abono orgánico en la entidad.

Tabla 14. Fechas de reporte de aprovechamiento de residuos orgánicos por medio del Formato Reporte Trimestral de Residuos Sólidos Aprovechables.

NÚMERO DE REPORTE	FECHA MÁXIMA DE REPORTE
PRIMER TRIMESTRE	Quinto día hábil abril
TERCER TRIMESTRE	Quinto día hábil de octubre

Fuente: equipo de Gestión Ambiental.

Nota: Las unidades operativa puede realizar la entrega de los residuos orgánicos aprovechables a terceros , para dicha entrega, es necesario contar con un documento firmado entre las partes donde se establezca el alcance y metodología de la entrega del material orgánico, los responsables y responsabilidades de la entrega y aprovechamiento y los procesos de aprovechamiento que se adelantaran por parte del personal externo, es importante resaltar que el proceso de entrega externa no debe poner en riesgo la prestación del servicio, generar incumplimientos normativos y debe tener la aprobación del equipo de gestión ambiental de la entidad.

Es importante resaltar que indistintamente se entregue el material orgánico a un tercero, se deberá realizar el diligenciamiento del formato FOR-GA-048 seguimiento y control del proceso de aprovechamiento de residuos orgánicos y realizar el reporte semestral informado anteriormente, el externo deberá informar a la unidad operativa, las acciones de aprovechamiento que se realizaron y las cantidades de abono obtenido por los residuos orgánicos entregados por la entidad.


4. Observaciones

Este instructivo es un documento en el cual se dan las directrices para el aprovechamiento de residuos orgánicos y la generación de abono orgánico en las unidades operativas y administrativas generadoras de este tipo de residuos y que aplique, sin embargo, si no cuentan con la infraestructura necesaria, pueden realizar la entrega de estos residuos a terceros para ser aprovechados.

Si la unidad operativa requiere de acompañamiento en los procesos de transformación y aprovechamiento de residuos orgánicos, puede solicitar apoyo técnico y acompañamiento a los referentes ambientales locales y técnicos, a los gestores ambientales locales y entidades que aplique.

5. Administración del instructivo

Dirección de Gestión Corporativa. Equipo Gestión Ambiental.

	PROCESO GESTIÓN AMBIENTAL INSTRUCTIVO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS	Código: INS-GA-012
		Versión: 0
		Fecha: Memo I2022043070 – 15/12/2022
		Página: 34 de 35

6. Aprobación del documento

	Elaboró	Revisó	Aprobó
Nombre	Luis Javier Moncaleano Vargas	Gabriel Eduardo Isidro Ramos Néstor Raúl Garcés Martínez	Gina Alexandra Vaca Linares
Cargo/Rol	Contratista Gestión Ambiental	Líder Equipo de Gestión Ambiental Gestor del Proceso Gestión Ambiental	Directora de Gestión Corporativa