

Manual de Instrucciones: Sistema “Humanure”: Saneamiento Seco a través del Compostaje de estiércol humano por Jenkins, Joseph.

Traducido por Rubio Michaus, Francisco y Colón Castillo, Arístides

Copyright (Derechos de Autor) 2015, Joseph C. Jenkins. Todos los derechos reservados. Este manual puede ser reproducido y distribuido libremente bajo las 3 condiciones siguientes: 1) La información no puede ser modificada 2) El uso no puede ser con fines de lucro 3) Se reconozca al autor: Joseph Jenkins, Inc., 143 Forest lane, Grove City, PA 16127 USA; www.josephjenkins.com. Este manual se puede descargar y puede ser traducido a cualquier idioma son necesidad de permisos adicionales.

¿Qué es “humanure”?

El término **humanure** proviene del inglés “human” + “manure”. La traducción literal sería “**estiércol humano**”. En este manual utilizaremos los términos humanure y “estiércol humano”, para referirnos a ambos la materia fecal y la orina humana.

El humanure o estiércol humano contiene también nutrientes de gran valor para la tierra, que mejoran el crecimiento de las plantas. Por esta, y las siguientes razones, **el estiércol humano debería ser reciclado siempre que sea posible**. El estiércol humano puede ser una enorme fuente de contaminación para el medio ambiente a nivel mundial. También puede aumentar la reproducción de muchos organismos que pueden traer enfermedades. Cuando se libera en el medio ambiente como un material desechable (“desechos humanos”), es contaminante y amenaza la salud pública. Cuando se recicla, eliminamos la amenaza a la salud y al medio ambiente.

El Sistema (o método) “Humanure” es el método de saneamiento seco a través del compostaje de estiércol humano descrito en este manual.

¿Cómo podemos reciclar el estiércol humano?

El estiércol humano se puede reciclar siguiendo dos simples métodos:

1. Primero, se puede incorporar crudo a la tierra de uso agrícola. En este caso, se le suele llamar “suelo negro”. Desafortunadamente, la aplicación de heces humanas en crudo puede crear polución y propagar enfermedades, por lo **que se advierte rotundamente que NO se utilice este método. Incluso, el mismo es ilegal en algunos países, como Estados Unidos**.

2. El segundo método de reciclaje se realiza a través del proceso llamado compostaje. **Éste es el proceso utilizado por el sistema sanitario descrito en este manual, el método “Humanure”.**

¿Qué es el compostaje?

El compostaje es el manejo y supervisión de la **descomposición aeróbica de materia orgánica** con el fin de que la misma se caliente de forma biológica. La descomposición de la materia orgánica es efectuada por pequeños organismos -tales como bacterias benéficas- que se alimentan de la misma. Muchos de estos organismos son demasiado pequeños para que se puedan ver a simple vista, pero hay otros que sí se pueden ver. Los más grandes incluyen las lombrices de tierra y muchos pequeños insectos. Los hongos también viven en los montones de compost y digieren la materia leñosa que es más difícil de descomponer.

¿Qué es materia orgánica?

Materia orgánica es la materia proveniente de organismos vivos, tales como animales, hongos y plantas. Entre las materias orgánicas más comunes están: el estiércol (materia fecal y orina) de humanos y de otros animales, el serrín, los restos de comida, las hierbas, las hojas, el heno, las lanas, la paja, y subproductos agrícolas como el salvado de trigo o residuos de la fabricación de distintos tipos de bebidas alcohólicas. Existen distintas tipos de materia orgánica compostable¹ que no proviene de organismos recientemente vivos, como por ejemplo la turba² y los plásticos compostables.

¿Cómo hacemos que los pequeños organismos se coman esta materia?

Mediante la creación de una **pila o montón de compost**. La pila de compostaje nos permite combinar distintos tipos de materia orgánica sobre la superficie del suelo, de modo que puede entrar aire a la pila brindando oxígeno a los microorganismos aeróbicos dentro de la misma. De esta manera formaremos el medio ambiente adecuado para que los organismos que crean el compost digieran la materia orgánica. También nos servirá para mantener la materia orgánica en un espacio contenido, lejos del alcance de las personas y animales, que podrían entorpecer el proceso.

¹ Materia que al descomponerse se transforma en compost, y por lo tanto se puede agregar a una pila de compostaje.

² Material orgánico de color marron oscuro y rico en carbono que se forma en humedales debido a la descomposición de restos vegetales. Está formado por una masa esponjosa y ligera en la que aún se aprecian los componentes vegetales que la formaron.

Los microorganismos que crean el compost van a digerir y transformar el estiércol humano – mezclado con el resto de la materia orgánica – en humus, un material seguro de apariencia similar a la tierra. El estiércol humano siempre se debe mezclar con otros tipos de materia orgánica que sean ricas en carbono así como: grama, hojas, serrín, heno, paja, bagazo, cascara de arroz u otros granos, y paja. El estiércol humano es muy húmedo y contiene demasiado nitrógeno, por lo que si no lo mezclamos con otra materia orgánica el mismo no le atrae a los microorganismos que crean el compost. Ahora, cuando combinamos el estiércol humano con materia orgánica más seca y con un alto contenido en carbono, como los ejemplos mencionados, entonces estos pequeños organismos digieren con gusto el estiércol humano; convirtiéndolo en humus.

¿Qué es un inodoro de compostaje?

Un inodoro de compostaje **es un dispositivo de recolección y no de eliminación** de desechos. El propósito de un inodoro de compostaje es el de recolectar la orina y materia fecal humana (estiércol humano) de manera que dicha materia pueda ser reciclada. Al ser reciclada la misma no se está desechando y no deberíamos referirnos a ella como desechos. Es por esto que nos referimos a ella como estiércol humano y no desechos humanos. Del mismo modo, será recolectado el papel higiénico e incluso los tubos de cartón sobre los cuales va enrollado. Toda la orina se recolectara en el inodoro de compostaje (No es necesaria la separación de la orina, ni es recomendable). También se recolectara en el inodoro de compostaje cualquier vómito, y los excrementos de bebé, separados previamente de los pañales.

Los restos de comida deben ser recolectados en un recipiente alterno y ser depositados directamente a la pila de compostaje donde se estará reciclando el estiércol humano. Es importante entender que no se debe hacer una pila de compostaje separada para los restos de comida, sino que en la misma pila se depositara toda la materia orgánica recolectada. El que toda la materia vaya a la misma pila de compostaje mejorará el proceso de la misma.

Si se recolectan los restos de comida en el inodoro de compostaje nos arriesgamos a una infestación de moscas fruteras. Sin embargo, se le pueden añadir los restos de comida a los recipientes o cubos usados en el inodoro de compostaje una vez que los mismos hayan sido removidos y puestos a un lado con tapa. Ahora, debemos mantener el mente el peso agregado, pues el recipiente podría terminar siendo muy pesado para muchas personas, llegando a pesar hasta aproximadamente 18kg (40lbs).

El inodoro de compostaje se debería situar en un lugar privado, cómodo y resguardado, preferiblemente en el interior de la casa. Mientras sea utilizado de forma correcta el inodoro de compostaje no emitirá olores desagradables, por tal razón muchas personas prefieren colocar el inodoro de compostaje en los servicios sanitarios del hogar u oficina. Si se está

diseñando un lugar es bueno mantener en mente que lo ideal es que el inodoro de compostaje este localizado de forma que sea más fácil llevar los recipientes al área exterior de compostaje.

¿Cómo es que un inodoro de compostaje no genera malos olores?

Cuando cualquier material maloliente es depositado en un inodoro de compostaje, se debe cubrir con material orgánico limpio, para evitar olores, absorber la orina y preparar el material maloliente para el compostaje. Este es el modo en el que el estiércol humano se mezcla con otras materias orgánicas; **cubriéndolo**. No es necesario mezclar, ni remover; tan sólo cubrir. Por ese motivo la materia orgánica limpia que utilizamos en el inodoro de compostaje le llamaremos “**material de cobertura**”. Los materiales de cobertura utilizados en el inodoro de compostaje deberán ser de una consistencia relativamente fina, y es preferible que estén algo húmedos (no mojados, pero tampoco completamente secos). El serrín de árboles (troncos o leña) es ideal. Este no solo es fino y húmedo, sino que contiene algunos microorganismos que ayudaran durante el compostaje. Es importante que el serrín no sea de madera tratada. El serrín de madera tratada, además de ser muy seco, contiene químicos que no se deben añadir a la pila de compostaje. Adicional al serrín hay otros materiales orgánicos que se pueden utilizar, como lo son el salvado de arroz, la fibra de coco, la turba en polvo, hojas trituradas o parcialmente descompuestas, bagazo de caña, los recortes pequeños de césped; e incluso, después de que no sea brillante, coloreado o contenga algún pegamento, se pueden utilizar papel triturado. La mayoría de las tintas hoy día tienen muy poco o ningún material metálico lo que hace que la toxicidad de las mismas sea baja, es por esto que es seguro usar papel triturado como material de cobertura. (Las excepciones son los papeles brillantes, como los de revistas que utilizan tintas metálicas para lograr colores vibrantes, y los papeles coloreados que pueden tener otros químicos tóxicos.) El usar unos materiales de cobertura apropiados es absolutamente esencial para el funcionamiento exitoso del inodoro de compostaje.

¿Podemos utilizar ceniza como material de cobertura?

Las cenizas de madera o carbón **no deben usarse** como material de cobertura o para hacer compost. Los microorganismos que viven en el compost no pueden digerir las cenizas, e incluso las mismas pueden aumentar el pH de la masa orgánica impidiendo la reproducción de los microorganismos benéficos. La idea es fomentar la reproducción de dichos microorganismos y no impedirlos. Sin embargo, las cenizas de madera (que no contengan plástico u otra basura quemada) son buenas para la tierra. Se recomienda que estas sean esparcidas sobre la tierra del jardín, o que se guarden en un contenedor a no inflamable para ser usadas más tarde; pero no se añadirán a la pila de compostaje.

¿Cuánto tiempo tomaría llenar de estiércol humano un cubo o balde de 20 litros (5 galones)?

Un cubo o balde de 20 L (5 gal.) puede recolectar la excreta (materia fecal y orina) humana **generada** (incluyendo el material de cobertura) **por un adulto promedio en una semana**. Mientras más grande es una persona, más la persona come, y más rápido llenara el recipiente. Los excrementos humanos son mayormente líquidos. El líquido llenará los espacios de aire en el material de cobertura a medida que el contenedor se va llenando. Cuando utilizamos un inodoro de compostaje, una capa de material de cobertura limpio deberá cubrir el contenido del inodoro en todo momento. Una regla simple de seguir es: si los contenidos del inodoro huelen mal, se añadirá más material de cobertura hasta que no haya olor.

¿Cómo se procesa el estiércol humano?

El material recogido se lleva a un **cajón de compostaje**, y se añade al contenido del cajón. Si un solo adulto utiliza un inodoro de compostaje (inodoro de humanure) con materia de cobertura apropiada, el contenedor del inodoro deberá ser vaciado una vez a la semana. Para una familia media de cuatro miembros, se deberá vaciar cuatro veces a la semana, o se podría tener cuatro cubos que se vaciarán una vez por semana. Cada vez que vaciamos un cubo del inodoro en la pila de compostaje, debemos lavar el mismo y usarlo para llevar material de cobertura nuevo al lugar en el cual se encuentra el inodoro para uso posterior. Bajo condiciones normales, a una persona le tomaría alrededor de 20 minutos el vaciar y lavar cuatro cubos. El trabajo de compostaje del estiércol humano deberá ser llevado a cabo por miembros de la familia, que sean responsables y dedicados, y que tengan la disposición y el conocimiento de cómo se realiza el procedimiento de forma adecuada.

¿Qué tipo de recipientes podemos usar para el inodoro?

El contenedor o recipiente de recolección deberá ser un cubo o balde de unos 15 a 20 litros (4 a 5 galones) de capacidad, tener una tapa removible y asa movible (para que se pueda sacar del medio y no estorbe ni le caigan excrementos). Todos los cubos deberían ser del mismo tamaño y forma, ya que la construcción del inodoro de compostaje debe realizarse de tal forma que el borde del recipiente o cubo quede contra la tapa del asiento o inodoro para evitar que pueda caer excreta (orina o materia fecal) en exterior del mismo.

Lo ideal es que el cubo sea plástico y barato. En teoría, **cualquier contenedor que sea fácil de transportar y que disponga de una tapa**, se podrá utilizar como recipiente para recolectar estiércol humano.

¿Es suficiente con un solo recipiente (cubo)?

No. Para conseguir los mejores resultados, el inodoro de compostaje deberá estar equipado con varios recipientes, se recomienda tener **cuatro recipientes, todos con su tapa y del mismo tamaño y forma**. Cuando se llena un recipiente, se cubrirá con su tapa, se sacará del inodoro de compostaje, y se reemplazará con otro recipiente vacío y limpio. El recipiente lleno puede ser vaciado de inmediato en la pila de compostaje o puesto a un lado, en un lugar en el cual no se pueda congelar, para ser llevado a la pila de compostaje en otro momento. Es importante tener un recipiente vacío y limpio disponible en todo momento; no vaya a ser que alguien necesite usar el sanitario de forma urgente.

Si los cubos tienen asa, como recomendado, podría ser más cómodo vaciarlos de dos en dos. En adición, al hacerlo de este modo se requiere menos agua para limpiar los cubos, ya que se puede pasar el agua con jabón de uno al otro, y lo mismo para el enjuague.

¿Acaso no olerán mal los recipientes del inodoro una vez que los vaciamos?

En efecto, los recipientes olerán mal. Esa es la razón por la que se deben lavar cada vez que se vacían. Para lavarlos se utiliza un cepillo para limpiar inodoros y agua con un poco de jabón. Podemos utilizar aguas grises o agua de lluvia para este propósito. El agua de lavado deberá ser vertida en la pila de compostaje. Se necesitará unos 2 L (medio galón) de agua para limpiar un cubo de 20 L (5 gal.) de capacidad. No deberemos permitir que líquidos tóxicos como pinturas, disolventes y productos derivados del petróleo, contaminen las aguas grises o el compost. Después de vaciar y limpiar los recipientes, la persona que realizó el trabajo deberá lavarse bien las manos.

Una alternativa al lavado, es utilizar bolsas plásticas para compostaje. Estas son bolsas compostables³ que vienen para cubos de 15 a 20 litros (4 a 5 galones). En el caso de utilizar este método, una vez se llene el recipiente, se cierra la bolsa, se remueve del recipiente, y se reemplaza con una bolsa nueva. Luego se deposita la bolsa llena en la pila de compostaje. No hay necesidad de romper o hacerle rotos a la bolsa, pues al ser compostable la misma se deshace sola durante el proceso de compostaje. En el caso de estar utilizando bolsas de compostaje solo es necesario tener un recipiente adicional en caso de que no nos hayamos percatado de que se acabaron las bolsas. Si desea utilizar bolsas de compostaje, puede conseguir las mismas a través de la tienda virtual HumanureStore.com

³ Materia que al descomponerse se transforma en compost, y por lo tanto se puede agregar a una pila de compostaje.

¿Por qué poner el estiércol humano en una pila de compostaje?

El estiércol humano puede constituir una amenaza para la salud pública, ya que puede contener patógenos (organismos que producen enfermedades). Por eso **el estiércol humano debe mantenerse aislado hasta que se complete el proceso de compostaje**. Las tres reglas básicas del saneamiento humano son:

- 1) El excremento (orina y materia fecal) humano no deberán entrar en contacto con agua potable o fuentes naturales de agua.
- 2) El excremento humano no deberá entrar en contacto directo con la tierra
- 3) Uno debe lavarse las manos luego de utilizar un inodoro o manejar excremento humano, como el depositarlo en una pila de compostaje.

El propósito de poner el estiércol humano en una pila de compostaje dentro de un espacio contenido (el cajón de compostaje) es el de aislar y “poner en cuarentena” el mismo. De esa forma el estiércol humano no entra en contacto directo con la tierra o con fuentes de agua, y tampoco es accesible a niños o animales. En adición, el cajón de compostaje mantiene el estiércol humano en una pila vertical elevada por encima del suelo, lo que facilita oxígeno a los microorganismos que participan en el proceso de compostaje.

¿Qué es un cajón de compostaje, y por qué el estiércol humano no entra en contacto con la tierra cuando se pone en el mismo?

Un **cajón de compostaje** es el área preparada para **aislar la pila de compostaje del suelo y proveer el ambiente adecuado para** que los **organismos beneficiosos** digieran la materia orgánica y **formen el compost**.

El cajón de compostaje se construye sobre el suelo y no tiene fondo. Esto permite que los organismos del suelo entren a la pila de compostaje por la parte de abajo. Dichos organismos incluyen lombrices y muchas otras pequeñas criaturas, los cuales son de beneficio para la pila de compostaje. A pesar de esto, el estiércol humano como tal no va a entrar en contacto directo con el suelo por el procedimiento que se lleva a cabo para aislar el mismo.

Cuando se designa el área en la cual se va a erigir el cajón de compostaje, se prepara el suelo excavando parte del mismo para que tenga una forma cóncava. Ósea, que el suelo se hará gradualmente más profundo a medida que nos acercamos al centro, el cual será el punto más profundo del cajón de compostaje. Cada vez que se vaya a comenzar una pila de compostaje nueva **se cubrirá todo el suelo del cajón con una capa, de al menos medio metro (18 pulgadas)**

de grosor, de material de cobertura⁴. A esta capa se le llama “**esponja biológica**”. Es sobre esta esponja biológica que se depositara el estiércol humano, y la misma absorberá los líquidos que drenen de los primeros depósitos de estiércol humano que se echen en la pila. La misma puede estar compuesta de césped, hierbas, hojas, paja, etcétera, o una mezcla de dichos ingredientes. Del mismo modo, mientras se va agregando materia orgánica para compostaje (estiércol humano o restos de comida) se utilizará material de cobertura para formar una capa de absorción, de al menos 15cm (6 pulgadas), en las paredes del cajón de compostaje. Esta capa de absorción evita que se derramen los líquidos del estiércol humano, o de los restos de comida. De esta forma se evita contaminar el terreno y los malos olores.

Una vez comience el proceso de compostaje (lo que se verá indicado por el aumento en la temperatura interna de la pila de compostaje, al menos a 50°C (122°F), esto puede tomar desde algunas horas hasta varias semanas dependiendo de muchas variables), la pila de compostaje comenzará a absorber humedad e incluso requerirá que se le añada algo de agua en climas secos. Podemos utilizar aguas grises para este propósito. La pila de compostaje debe mantenerse entre húmeda y mojada. Si la pila se seca demasiado los microorganismos perderán motilidad y no prosperarán, por lo que el proceso de compostaje no se completará.

Si la pila de compostaje aparenta estar demasiado mojada cuando se vaya verter un cubo de materia orgánica mojada (cubo del inodoro o de restos de comida) se debe agregar material de cobertura adicional. Siempre y cuando la pila de compostaje esté sobre tierra y no esté inundada no habrá que preocuparse de que la misma tenga suficiente oxígeno. Lo habrá. La motilidad de los microorganismos requiere un medio húmedo. Se podría decir que ellos nadan. Por lo tanto, la humedad es esencial para la proliferación de los microorganismos y que los mismos formen el tapiz bacteriano que cubrirá la materia orgánica.

¿Por qué tarda en comenzar el proceso de compostaje?

La pila de compostaje **requiere de cierta cantidad de masa para comenzar a funcionar**, y de cierta cantidad de tiempo para que los microorganismos se multipliquen. Esta es la razón por la que el proceso de compostaje no comienza en los cubos del inodoro de compostaje, sino en los cajones de compostaje. La cantidad de actividad biológica en la pila de compostaje se puede determinar midiendo la **temperatura** de la misma vía un termómetro de compostaje de al

⁴ No es necesario que los materiales de cobertura utilizados en la pila de compostaje sean finos; se puede utilizar hierbas, hojas, heno, paja, e incluso trozos de textiles naturales, pero no se debe utilizar trozos de árboles, como ramas picadas, o materiales leñosos gruesos, como corteza decorativa o viruta de madera. Este tipo de material leñoso grueso tarda muchísimo en ser descompuesto por los organismos de una pila de compostaje. Es por dicha razón que no se recomienda que se echen en mucha cantidad a la pila, ni que se utilicen como material de cobertura. Ahora, si estuviesen picados finamente (como es el caso del serrín), entonces sí se podrían utilizar como material de cobertura en la pila de compostaje.

menos 50cm (20 pulgadas) de largo. Esto se debe que durante el proceso de compostaje los microorganismos beneficiosos que se encuentran en la pila de compostaje generan calor. Dicho calor se mantiene de forma interna y no irradia, por lo que no se pueden utilizar una pila de compostaje como una fuente de calor.

¿Olerá mal el cajón de compostaje en el cual está contenida la pila de compostaje?

Cuando se vierta nueva materia orgánica (ya sea del inodoro de compostaje o de alguna otra fuente húmeda y olorosa como restos de comida) en la pila de compostaje, la misma se debe cubrir nuevamente con material de cobertura⁵ nuevo para evitar malos olores.

Los materiales de cobertura se usarán para crear una capa gruesa (al menos 15cm [6 pulgadas]) alrededor de toda la materia orgánica que se agrega a la pila de compostaje para ser convertida en compost (el estiércol humano y/o los restos de comida). La idea es que la materia de cobertura funcione como un tipo de amortiguador y de esponja para evitar que la materia orgánica agregada se filtre hacia el exterior. Es por eso que siempre que vamos a depositar los desechos de comida y/o el estiércol humano debemos primero utilizar un bioldo (horqueta) para esparcir cuidadosamente la pila de compostaje hacia las paredes que la contienen para crear un hueco en el centro de la misma. Es en este hueco que entonces depositamos el contenido de los cubos (el estiércol humano y/o los restos de comida). Luego, cubrimos la materia orgánica recién agregada con la materia que esparcimos, y por último se agrega una capa nueva de material de cobertura. El bioldo utilizado para este propósito no se debe utilizar para ninguna otra cosa, pues establecería un riesgo de contaminación y de propagación de enfermedades. Al agregar la materia orgánica nueva de la forma indicada, la misma siempre estará cubierta. De esta forma se evita el atraer moscas, cucarachas, ratones, e incluso otros animales como perros. En adición al agregar la materia nueva al centro de la pila de compostaje, la estamos agregando en el lugar de mayor actividad de parte de los microorganismos, y la misma será descompuesta más rápido. En términos a cuanto material de cobertura utilizar seguiremos la misma regla que para el inodoro de compostaje: Si hay mal olor se agregará más material de cobertura.

⁵ No es necesario que los materiales de cobertura utilizados en la pila de compostaje sean finos; se puede utilizar hierbas, hojas, heno, paja, e incluso trozos de textiles naturales, pero no se debe utilizar trozos de árboles, como ramas picadas, o materiales leñosos gruesos, como corteza decorativa o viruta de madera. Este tipo de material leñoso grueso tarda muchísimo en ser descompuesto por los organismos de una pila de compostaje. Es por dicha razón que no se recomienda que se echen en mucha cantidad a la pila, ni que se utilicen como material de cobertura. Ahora, si estuviesen picados finamente (como es el caso del serrín), entonces sí se podrían utilizar como material de cobertura en la pila de compostaje.

¿Qué pasa con el agua de lluvia? Si el estiércol humano no debe entrar en contacto con el agua; ¿lo debemos mantener protegido de la lluvia?

El agua de lluvia es beneficiosa para el proceso de compostaje, ya que mantiene la pila de compostaje húmeda. El problema no es que el estiércol humano entre en contacto con agua, sino que entre en contacto con agua que este destinada a utilizarse como agua potable o con fuentes naturales de agua. Siempre y cuando el agua se quede en la pila de compostaje no hay problemas. Una vez que el proceso de compostaje comienza, la pila de compostaje se va a calentar y absorberá mucha humedad. En áreas donde llueve de forma muy abundante, como zonas tropicales húmedas o zonas con temporadas de lluvia extensas, se recomienda que se cubra la pila de compostaje de forma que no le caiga la lluvia directamente. Ya que esto podría hacer que el agua se filtre hacia los suelos aledaños y hacia el sub suelo, lo que representaría un riesgo de contaminación y de propagación de enfermedades. Si llueve de forma excesiva sobre el compost, se producirán filtraciones hacia fuera del contenedor. Esto se puede remediar tapando la pila de compostaje con una lona durante los días lluviosos o techando el área donde está contenida la pila de compostaje. Si se decide techar el área se puede construir el techo de forma tal que se recolecte el agua de lluvia. Esta agua se puede utilizar para varias cosas: para lavar los recipientes del inodoro de compostaje o de los restos de comida; para mantener la pila de compostaje húmeda; para lavarnos las manos; para regar las plantas; entre otros.

En el caso de los lugares con clima seco, es necesario estar añadiendo agua a la pila de compostaje para mantener la humedad (para lo cual se puede utilizar aguas grises). Por tal razón el agua de lluvia sería de gran beneficio.

¿Qué ocurre si se congela la pila de compostaje?

Si la pila de compostaje se enfría demasiado **el proceso de compostaje se detendrá y los microorganismos pasaran a un tipo de hibernación donde quedan inactivos**. Cuan caliente o cuan fría este la pila de compostaje depende de: la temperatura externa, el tamaño de la pila, cuanto material de cobertura tenga sirviéndole de aislante y del calor que están generando los microorganismos a través del proceso de compostaje. Mientras la pila sea lo grande suficiente, este bien aislada con el material de cobertura, tenga activos sus microorganismos y tenga suficiente materia orgánica la misma puede soportar temperaturas muy bajas sin inactivarse. Es por esto que es importante continuar agregando materia orgánica a la pila y tapar la misma bien con el material de cobertura. Ahora, el que la pila se enfríe y se inactive, o se congele, no es un problema. Una vez la temperatura ambiental suba y la misma vuelva a calentarse los microorganismo reanudarán su labor. Incluso, a una pila de compostaje congelada se le puede continuar agregando materia orgánica nueva. Simplemente, al agregar la materia orgánica nueva a una pila congelada debemos esparcir bien la materia nueva para que no se torne en un

bloque de hielo. Para evitar que el material de cobertura se congele es mejor que el mismo este seco durante el invierno. Una o dos balas de heno o paja por mes debe ser suficiente material de cobertura para una familia de cuatro durante el invierno.

También debemos evitar que se congelen los materiales de cubierta que se están utilizando en el inodoro de compostaje. Por lo que sería mejor mantenerlos dentro de la casa durante el invierno.

¿Qué se debería depositar en una pila de compostaje, además de la materia procedente del inodoro de compostaje?

Todas las sobras de comida se deben añadir a la pila. Estas pueden incluir carnes, huesos, grasas, aceites, peladuras de frutas y vegetales, líquidos como leche agria o cerveza pasada, bolsitas de té, cáscaras de huevo, pelo y cualquier otra cosa que sea orgánica. También se pueden añadir **toallas sanitarias de algodón y pañales de algodón** (aunque seguramente de éstos quedarán pequeños trozos de plástico al finalizar el proceso, lo cuales se deben remover del compost maduro). Otra cosa que se puede agregar a la pila de compostaje son los cadáveres de **animales pequeños** como gatos, roedores, aves y otras criaturas. Los **excrementos** de cualquier animal son excelentes para la pila de compostaje. En el caso de una granja que genere mucho estiércol va a ser necesario tener una mayor cantidad de cajones de compostaje para satisfacer la demanda.

¿Puede atraer plagas la pila de compostaje?

Si la pila de compostaje está tapada con material de cobertura no emitirá malos olores y no atraerá plagas. Es por esto que se recomienda cubrir la pila de compostaje con una malla o tela metálica para evitar que perros u otros animales puedan cavar en la pila, ya que se interrumpiría el proceso de compostaje y al ser removida la capa de cobertura puede atraer plagas.

¿Cuándo es el mejor momento para empezar una pila de compostaje?

El mejor momento para establecer una nueva pila de compostaje en un país con clima templado es **a mediados de verano** cuando los días son largos, y hay mucha vegetación para crear la esponja biológica y acumular material de cobertura fresco. El proceso de compostaje comenzará de forma más acelerada durante esta época del año debido a las temperaturas más altas y a la abundancia materia vegetal fresca, como hojas frescas, hierbas y serrín. A medida que avanza el año, si los microorganismos de la pila de compostaje se vuelven inactiva, o incluso se congela la pila, habrá una población adecuada de microorganismos ya establecidos

en la pila de compostaje que permitirán que el proceso compostaje se reanude rápidamente al llegar la primavera. Por otra parte, en cualquier momento que se llene el cajón de compostaje que se está utilizando se puede comenzar una pila nueva en otro cajón de compostaje ya preparado, sin importar la época del año.

¿Cuánto tarda en llenarse un cajón de compostaje?

El cajón de compostaje debe ser de un tamaño fácil de manejar por una sola persona. Para una familia de 4 se recomienda **un espacio de 1.5m (5 pies) en todos sus lados** (ancho, largo y alto). En un cajón de compostaje del tamaño mencionado se **puede almacenar** la cantidad total de **materia orgánica recolectada por una familia de 4 durante un año**, incluyendo los excrementos (materia fecal y orina), material de cobertura, restos de comida, y residuos orgánicos del jardín y/o patio. La razón por la cual un espacio pequeño como este puede contener tanta materia orgánica, es que el proceso de compostaje va reduciendo el volumen de la misma mientras la transforma en compost. Los organismos benéficos que realizan el proceso de compostaje están convirtiendo la materia orgánica en un humus⁶ denso. Este proceso envuelve la compactación constante de la materia orgánica que se añade a la pila de compostaje. En caso de grupos o familias de más de cuatro (4) individuos se puede preparar un cajón de compostaje más grande o aumentar la cantidad de cajones de compostaje. Si el tiempo esta frío y la pila de compostaje esta inactiva, la misma no va a encoger y el espacio de contención se llenará más rápido. No obstante, al llegar la primavera y subir la temperatura los microorganismos reanudarán el proceso de compostaje, por lo que la materia orgánica en la pila de compostaje comenzara a reducir su volumen nuevamente. Un error común es que al cajón de compostaje parecer que está lleno las personas piensan que necesitan usar otro cajón de compostaje cuando aún no es necesario. Aunque al añadir la nueva materia orgánica parezca que se llenó el cajón de compostaje, la misma se compactará y reducirá su volumen antes del próximo deposito. Por esto se puede seguir añadiendo materia orgánica aún si parece que el cajón de compostaje está lleno.

¿Es cierto que una pila de compostaje se debe revolver periódicamente?

No, no es necesario perturbar la pila de compostaje más allá de cuando movemos el material de cobertura de la parte superior central y hacemos el hueco central para agregar materia orgánica nueva. El aire que la pila de compostaje recibe cuando se agrega materia orgánica nueva es suficiente para que los microorganismos reciban la cantidad de oxígeno extra que

⁶ Material orgánico de color marron oscuro y rico en carbono que se forma en humedales debido a la descomposición de restos vegetales. Está formado por una masa esponjosa y ligera en la que aún se aprecian los componentes vegetales que la formaron.

necesitan. Los microorganismos son los que se encargan de descomponer la materia orgánica añadida y es mejor dejar que ellos hagan el trabajo. El cavar, tajar o revolver la pila de compostaje es innecesario y solo va a interrumpir y desordenar a los microorganismos que ya van a haber formado sus distintas poblaciones o comunidades según las capas de la pila. Tan solo es necesario construir la pila de compostaje, esperar pacientemente y utilizar el compost maduro. El tratar de acelerar el proceso de compostaje es un error. Dicho proceso requiere paciencia. El arte de hacer compost se mejora a través experiencia y observación. El compostaje es como un arte, y su práctica puede irse mejorando a través de la experiencia y la observación. Se ha regado mucha información errónea de cómo hacer compost. Irónicamente, muchas veces por parte de personas que dan clases del tema. Para aprender más sobre “los mitos del compostaje” lea el “*Humanure Handbook*” páginas 48 a 56.

El método de compostaje descrito en este manual es compostaje contenido. En este método la materia orgánica nunca se deja en una pila expuesta. La misma siempre es recolectada en recipientes donde se cubre con material de cobertura; luego se tapa para ser depositada en un cajón de compostaje; y por último, al ser depositada en el cajón de compostaje, se cubre nuevamente con material de cobertura. Nunca se deja expuesta. En contraste cuando una persona deposita la materia orgánica en una pila abierta, como se hacía cuando se estaban desarrollando las técnicas de compostaje (y todavía se hace en muchos lugares), la pila emitirá mal olor, atraerá moscas y otras plagas, y necesitará ser revuelta repetidamente. Las pilas de compostaje abiertas tienden a tener un área superficial muy grande y por tanto no se cubren con material de cobertura, pues se necesitaría demasiado material de cobertura para taparlas. Además, las pilas de compostaje abiertas tienen una razón de área superficial a volumen muy grande (mucho área superficial en relación a su volumen); lo que hace que el calor interno de la pila no esté disponible a una gran parte de la materia orgánica en la superficie externa. Es por esto que las pilas de compostaje abiertas necesitan ser revolcadas para que la parte exterior pase al interior y sea expuesta a las temperaturas internas de la pila. El tener que revolcar la pila de compostaje cada cierto tiempo es una labor muy intensa e innecesaria si depositamos la materia en un espacio contenido y la cubrimos con material de cobertura. La idea de revolcar las pilas de compostaje viene de la práctica de hacer pilas de compostaje abiertas; lo que no es el método descrito en este manual, ni se recomienda.

¿Cuándo el compost estará listo para ser usado?

Una vez se llene completamente el cajón de compostaje, el mismo se debe cubrir con material de cobertura limpio y **se debe dejar reposar, sin ser tocado, por aproximadamente un año**. Esta es la etapa de **maduración** o curación del compost, y es una de suma importancia. La cantidad de tiempo que se le brinda a la pila de compostaje para que madure, se llama “**tiempo de retención**”. Durante este tiempo, no se debe añadir nada a la pila de compostaje, ni al cajón

de compostaje en el cual está la misma. Es durante este tiempo de retención que se da la descomposición final de la materia orgánica; la cual es mayormente llevada a cabo por organismos más grandes como hongos y lombrices de tierra. El medio ambiente en el cual se da el proceso de compostaje es hostil para los patógenos (organismos que producen enfermedades), los cuales mueren durante el proceso. El tiempo de retención incluye un tiempo adicional para asegurar la destrucción de los pocos patógenos que aún puedan estar vivos. La pila de compostaje continuará reduciendo su volumen durante el tiempo de retención hasta madurar completamente.

El compost que no ha sido curado (inmaduro) es fitotóxico (tóxico a las plantas), y va a matar las plantas. No se desea un compost inmaduro. Muchas veces la gente habla de cuán rápido pueden producir compost; algunos hasta dicen que lo realizan en solo algunas semanas. El hacer esto es un error que pone en riesgo la salud humana y el bienestar ambiental. El compost se debe dejar curando hasta que madure completamente, aproximadamente un año luego de llenar el cajón de compostaje a su máxima capacidad. Una vez que la pila de compostaje se haya madurado, la misma estará compuesta completamente de compost, y plantas comenzaran a crecer sobre de ella. En lugares tropicales el tiempo de retención se puede disminuir a 9 meses. Una forma de verificar si el compost está maduro es tomando una pequeña muestra en una jarra y depositando una semilla en ella. Si la semilla crece a ser una plántula el compost está maduro. Las semillas de pepinos, calabazas y calabacines son muy buenas para esta prueba. Ahora, la mejor forma de estar completamente seguro que toda la pila de compostaje se transformó en compost y está madura es esperar el tiempo de retención completo. Para asegurar que se espere el tiempo adecuado, es una buena idea es poner un letrero con la fecha en la cual comenzó el tiempo de retención, y para simplicidad, la fecha en la cual el compost estará maduro. Antes de usar el compost para propósitos de agricultura es importante verificar que la temperatura interna de la pila de compost sea igual a la temperatura ambiental. Para esto se debe utilizar un termómetro de compostaje de por lo menos 50cm (20 pulgadas) de largo.

¿Cómo deberá de usarse el compost maduro?

Una vez haya pasado el tiempo de retención el compost estará maduro y debe tener la **apariencia y olor de tierra o sustrato para jardín o jardinería** (la que venden en las tiendas de jardinería). Este compost maduro, al ser un excelente fertilizante (abono) orgánico, se puede utilizar para cultivar todo tipo de plantas (árboles, arbustos, hierbas, flores, gramíneas, etcétera) y para cualquier propósito (decoración, agricultura, etcétera). El compost se puede esparcir sobre la superficie de la tierra como mantillo (acolchado), o se puede integrar a la tierra para que las raíces tengan mejor acceso al mismo y se nutran más las plantas. El sembrar

o replantar con el compost le proveerá una mayor cantidad de nutrientes a la planta o semilla haciendo que la misma tenga un mejor crecimiento.

Una vez que se comience a producir compost a través del método descrito en el manual tomara un total de 2 años (1 año recolectando materia orgánica y agregándola a la pila de compostaje y 1 año de curación para que el compost este maduro y libre de patógenos) para que el primer lote esté maduro y se pueda utilizar. Una vez listo el primer lote, se puede esperar tener un lote anual. En el caso de **un hogar de cuatro individuos el lote producirá aproximadamente un metro cúbico (35 pies cúbicos) de compost al año**. En el caso de grupos de más de cuatro individuos o de granjas la cantidad de compost por lote será mayor. Asumiendo que se mantenga el tamaño de los cajones de compostaje según el sugerido en el manual, se espera un metro cúbico (35 pies cúbicos) de compost por cajón de compostaje por año.

En virtud de la salud pública se recomienda que el compost producido por una familia o grupo sea utilizado solo en los terrenos de dicha familia o grupo. Es importante notar que cuando se produce compost y el mismo es transportado a otra propiedad dicho compost puede ser considerado comercial, y puede ser sujeto a regulaciones y restricciones legales. Esto se puede evitar si cada familia hace su propio compost. En el caso de que se tenga el deseo de vender el compost producido se debe verificar que el mismo cumpla con todos los requisitos legales.

¿Cómo se sabe si el compost es inocuo (no hace daño)?

El compost maduro nunca será estéril, pero normalmente será inocuo. Esto quiere decir que el compost debe estar pululado (sumamente poblado) de **microorganismos benéficos** que no son una amenaza a la salud humana. En el tiempo que tomó para que el compost se madurase, todo patógeno que pudiera haber estado en la materia orgánica original (incluyendo los materiales de cobertura) se debieron haber eliminado, debilitado, o reducido en gran medida. El compost maduro puede ser analizado para presencia de patógenos y su calidad para el uso agrícola. (En la página 117 del "*Humanure Handbook*" se puede encontrar una pequeña lista de laboratorios de pruebas)

Si las personas que produjeron el compost no se sienten seguros sobre el uso agrícola del compost maduro, pueden en vez utilizarlo solo para plantas que no sean comestibles o que no provean un fruto comestible. Alternativamente, se le puede dar un año de retención adicional a la pila de compostaje. Esto no requiere energía ni esfuerzo y solo ocupa un espacio pequeño. El tiempo adicional de retención puede contribuir a la seguridad del compost maduro cuando hay duda de la calidad del compost (como por ejemplo cuando las heces provienen de una población que sufre de alguna enfermedad o parasito). Por tanto, si no se considera que el compost hubiese terminado de madurar o curar durante el primer año de retención, entonces se le puede dar un segundo año para asegurar que este bien curado.

Por otra parte, es importante entender que un hogar saludable que convierte sus excrementos en compost no tiene que dudar de la seguridad de utilizar el compost curado (maduro) que produjeron, si siguieron las instrucciones descritas en este manual. Por el contrario, el pasar el estiércol humano por el proceso de compostaje, en vez de desecharlo en el medio ambiente, es una alternativa de saneamiento sustentable que mejora la salud pública a largo plazo, protege el medio ambiente, y el compost curado producido aumenta la fertilidad del suelo.

¿Cómo se pueden adquirir los materiales de cobertura?

Sin materiales de cobertura apropiados y en cantidades adecuadas, el sistema o método “Humanure” no va a funcionar. Una familia usualmente puede conseguir los materiales de cobertura de forma gratuita de varias formas: localizando serrerías (aserraderos), carpinterías u otras fuentes de serrín (que no provenga de madera tratada), solicitando la paja y heno descartado de una granja o finca, recolectando el papel triturado y descartado por oficinas, a través de la municipalidad después de que recortan el césped de las áreas públicas o amasan las hojas que caen en el otoño, y también recogiendo materiales de la naturaleza, como hojas, grama, malas hierbas, etcétera. De no conseguir el material de cubierta de forma gratuita el mismo se puede comprar en varios sitios: heno y/o paja de granjas o fincas o de tiendas que le venden a granjas y a fincas; turba y/o mantillo (acolchado) **fino** (en pedazos tan pequeño que casi son serrín) de materia orgánica como madera de tiendas de jardinería; etcétera. Los materiales que ya se han descompuesto un poco o ha comenzado a podrirse son ideales para ser usados como materiales de cobertura.

Los materiales de cobertura pueden estar húmedos pero no empapados, y deben tener un contenido que sea mayormente carbono como hojas, tallos u otros componentes de plantas que son altos en celulosa. Nuevamente, la regla para saber cuánto material de cobertura es necesario colocar sobre la pila de compostaje es: si huele mal se debe añadir material de cobertura hasta que no haya mal olor.

¿Cómo se construye el cajón de compostaje?

Una forma rápida y simple de construir las paredes del cajón de compostaje es utilizando 4 palés (plataforma de tablas para almacenar y transportar mercancías, también conocidos como paletas) amarradas en los bordes para formar una caja sin fondo. Una solución más permanente involucraría hacer un cercado de tablas clavadas a postes. Se recomienda que cada pared tenga 1.5m (5 pies) de ancho y lo mismo de alto. También se recomienda que se emplee una malla o tela metálica puesta sobre la pila de compostaje para prevenir que animales, en especial gallinas y perros, caven el tope de la pila de compostaje. Dicha malla disuade a los animales, pero es fácil de quitar cuando se va a añadir materia orgánica a la pila

de compostaje. Las paredes del cajón de compostaje pueden ser construidas con diversos materiales: desde palés (paletas), madera descartada y/o mallas metálicas hasta bales de heno o paja amontonados y/u otros materiales reciclados; incluso hasta con materiales de albañilería como bloques, piedras o ladrillos. No se debe utilizar madera tratada, pues los químicos pueden afectar el compost.

Los recipientes (tanto los cubos del inodoro de compostaje, o de restos de comida, como los cajones de compostaje) de un sistema de compostaje "Humanure" se pueden continuar usando por muchísimos años (generaciones). Por lo que si se piensa usar el sistema o método "Humanure" por varios años, sería conveniente construir las paredes del cajón de compostaje utilizando algún método permanente. Se recomienda un mínimo de tres cajones; dos cajones de compostaje, que no tienen fondo (su suelo es la tierra), y un cajón, con fondo, para el material de cobertura. El suelo de este último debe ser de madera u otro material duradero. También, el cajón para guardar los materiales de cobertura se pueden construir con solo tres paredes o con una cuarta pared que sea más baja que las otras tres. De esta forma el acceso a los materiales de cobertura sería más fácil. Uno de los cajones de compostaje se llena primero. Una vez el cajón de compostaje se llene a capacidad se dejara reposar por un año, y se le pondrá un letrero con la fecha en la cual comenzó su tiempo de reposo (De querer hacer esto aún más simple, se puede incluir también la fecha en la cual el compost estará listo para ser usado.). Mientras se deja reposar la primera pila de compostaje, se establecerá una segunda pila en otro cajón de compostaje. En el caso una familia de 4, cada cajón de compostaje tomará alrededor de un año en llenarse, es por esta razón que se recomiendan 2 cajones de compostaje. De este modo se puede continuar añadiendo materia orgánica a la segunda pila de compostaje mientras la primera se cura. En el caso de que se recolecte tanta materia orgánica que se llene el cajón de compostaje a capacidad en menos de un año se van a necesitar cajones adicionales, ya que se debe tener suficientes cajones de compostaje para cubrir un mínimo de dos años. Una vez pasa el año de reposo se puede remover el compost de su cajón de compostaje y ser colocado en algún lugar para usarse. Así, el cajón de compostaje quedara libre para contener una pila de compostaje nueva.

Es importante que el material de cobertura no este mojado (puede estar húmedo, y en muchos casos es ideal), por esto se recomienda que el cajón designado para el material de cobertura tenga un piso y este techado. Dicho techo se puede usar también para recolectar agua de lluvia; la cual a su vez se puede usar para limpiar los cubos en los cuales se recolecta la materia orgánica. Si se implementa un sistema de recolección de agua es importante recordar vaciar el mismo si hay posibilidad de que la temperatura baje lo suficiente para congelar el agua.

¿Cómo se debe agregar la materia orgánica a la pila de compostaje?

Los cajones de compostaje deben prepararse antes de comenzar una nueva pila. Para esto se debe cavar el suelo del mismo de manera que tenga una forma cóncava. Ósea, que el suelo sea gradualmente más profundo a medida que nos acercamos al centro, el cual será el punto más profundo del cajón. Luego se debe cubrir el suelo con material de cobertura hasta hacer una capa de al menos medio metro (20 pulgadas) de grosor. Es sobre esta capa que se comenzara a hacer la pila de compostaje. Cuando se vaya a comenzar la pila de compostaje solo hay que agregar la materia orgánica recolectada en los cubos al centro del cajón de compostaje y cubrirla con material de cobertura. Luego de que ya se ha comenzado la pila de compostaje, cada vez que se vaya a depositar más materia orgánica para compostaje (los restos de comida y/o el estiércol humano) debemos primero utilizar un bieldo (horqueta) para esparcir cuidadosamente la materia de cobertura que esta sobre la pila de compostaje, y un poco de la materia de la pila en sí, hacia las paredes del cajón para crear un hueco en el centro de la pila. Es en este hueco que entonces depositamos la nueva materia orgánica. Luego, cubrimos la materia orgánica recién añadida con la materia que esparcimos y por último se agrega una capa nueva de material de cobertura. Una vez se termina de agregar la materia orgánica se deben lavar bien las manos para evitar la propagación de enfermedades. Es importante notar que el bieldo utilizado para este propósito no se debe utilizar para ninguna otra cosa, pues establecería un riesgo de contaminación y de propagación de enfermedades.

Recolección de materiales orgánicos para un programa de compostaje centralizado (a nivel comunitario, municipal, estatal o nacional):

Una alternativa al compostaje individual de sería el compostaje centralizado en un centro administrado por: una agencia gubernamental, empresa privada, cooperativa, granja, comunidad, o hasta un por un individuo. En tal situación, los recipientes de materia orgánica (tanto de estiércol humano como de restos de comida u otras fuentes de materia orgánica descartada), llenos y bien cerrados, son recogidos semanalmente (o tal vez diariamente) de las viviendas, baños públicos o comunitarios, e incluso oficinas o establecimientos de la zona, y son llevados a las instalaciones del centro de compostaje.

Programas de este tipo se han empleado a través de los Estados Unidos en festivales de música y otras festividades, en las cuales el estiércol humano es recolectado diariamente y depositado junto con restos de comida y otros materiales orgánicos en pilas de compostaje ubicadas en el mismo local. Los usuarios de los inodoros de compostaje no son los que realizan el compostaje, sino que la recolección y el compostaje son llevados a cabo por un equipo de trabajo adiestrado. Se pueden ver vídeos de programas de este tipo en HumanureHandbook.com.

Compostaje a gran escala:

Un programa a gran escala es aquel que concierne una comunidad, sea esta de un barrio, distrito, pueblo, ciudad, municipio, estado o nación. El empleo de programas de compostaje a gran escala, especialmente aquellos que incluyen el compostaje de estiércol humano, requiere de mayor precaución y de ciertas consideraciones, que aunque se pueden tomar a menor escala, a mayor escala son vitales. La razón de esto es que mientras aumenta la escala y el alcance de un programa de compostaje aumenta también el riesgo de la propagación de enfermedades y de polución ambiental. Sin embargo, los programas a gran escala brindan unos beneficios que hacen que el tener que tomar estas consideraciones merezca el esfuerzo. A continuación las consideraciones a seguir y uno de los posibles beneficios:

1- Supervisión y control de parte de organizaciones oficiales

Cuando se emplea un programa de compostaje (en especial de estiércol humano) a gran escala, es recomendable que haya la supervisión, control, asistencia y/o apoyo de: organizaciones del gobierno local (departamento, ministerio, agencia o junta) y/u organizaciones privadas aprobadas por el gobierno local. Esto se puede llevar a cabo mediante:

- 1) La supervisión y control del proceso de compostaje para determinar las mejores prácticas (qué material de cobertura funciona mejor, cuánta cantidad de aguas grises es necesaria para que la pila de compostaje culmine bien el proceso, etcétera).
- 2) El análisis de muestras de compost maduro (curado) detectar la posible existencia de patógenos y asegurar que sea inocuo.
- 3) El análisis de muestras de compost maduro (curado) para determinar su calidad y valor agrícola.

2- Programas de adiestramiento

Cuando emplean programas de compostaje (en particular de estiércol humano) a gran escala es de suma importancia que se le brinde el adiestramiento adecuado al personal que estará a cargo de cada fase del programa: recolección, compostaje y verificación del compost maduro.

Dicho adiestramiento debe requerir:

- 1) La lectura y comprensión de un manual del proceso de compostaje, como lo es este.
- 2) El ver vídeos educativos que muestren la operación correcta de un sistema de compostaje, y el manejo correcto de la materia orgánica, en especial el estiércol humano
- 3) El asistir a: talleres de cómo construir los inodoros de compostaje; talleres de cómo construir y preparar los cajones de compostaje; talleres de cómo manejar la pila de compostaje; talleres sobre el uso del compost; talleres de higiene que incluyan: [1] el manejo correcto de la materia orgánica, en particular el estiércol humano, [2] el manejo correcto de los recipientes y las otras herramientas utilizadas, [3] la importancia del tiempo de retención, y [4] la importancia de no descartar el estiércol humano en la naturaleza.

Una vez adiestrado el personal del programa de compostaje, el mismo deberá tomar parte en el adiestramiento de las personas que usaran los servicios del programa (los clientes). Esta parte de igual o mayor importancia ya que toda persona que utilice un inodoro de compostaje o recolecte restos orgánicos para compostaje debe tomar una serie de medidas higiénicas para evitar la propagación de enfermedades. Los talleres de los clientes del programa se deben ajustar a la forma en que funcione dicho programa. Se deben brindar los siguientes talleres:

- 1) El manejo correcto de la materia orgánica, en particular el estiércol humano
- 2) El uso y manejo de los inodoros de compostaje, sus cubos, y los cubos de restos de comida
- 3) La importancia de no descartar el estiércol humano en la naturaleza.
- 4) El uso y los beneficios del compost (Si el programa proveerá compost maduro a los clientes)
- 5) talleres de cómo construir los inodoros de compostaje (Si el programa no los va a proveer)

Estos programas de adiestramiento pueden ser dirigidos por organizaciones gubernamentales o por organizaciones no-gubernamentales, ya sean estas locales o internacionales.

3- Oportunidades para industrias rurales.

Cuando se desechan recursos valiosos como si fuesen basura se desvanecen las riquezas, pero esos recursos valiosos son reciclados se aumentan las riquezas. El reciclaje (compostaje) de estiércol humano a gran escala tiene el poder de crear pequeñas empresas. Estas pueden incluir la elaboración de inodoros de compostaje, la construcción de cajones de compostaje, y la producción de compost. El compost curado (maduro) puede mejorar y/o aumentar la producción agrícola local. El compost curado también es una valiosa mercancía que se puede vender. Por lo tanto, los programas de compostaje a gran escala brindan la oportunidad y la posibilidad a la comunidad de establecer nuevas empresas, y con ellas nuevos empleos.

Para más información lea el libro *The Humanure Handbook*, por Joseph Jenkins o visite la página HumanureHandbook.com.

Para descargar este manual vaya a:

<http://humanurehandbook.com/foreign.html>

Para leerlo en ingles von vídeos incluidos:

<http://humanurehandbook.com/manual.html>

Vea todos los vídeos de Humanure:

<http://humanurehandbook.com/videos.html>

Compre el libro:

<http://humanurehandbook.com/store/THE-HUMANURE-HANDBOOK.html>

Descargue el libro:

<http://humanurehandbook.com/store/Humanure-Handbook-EBook.html>

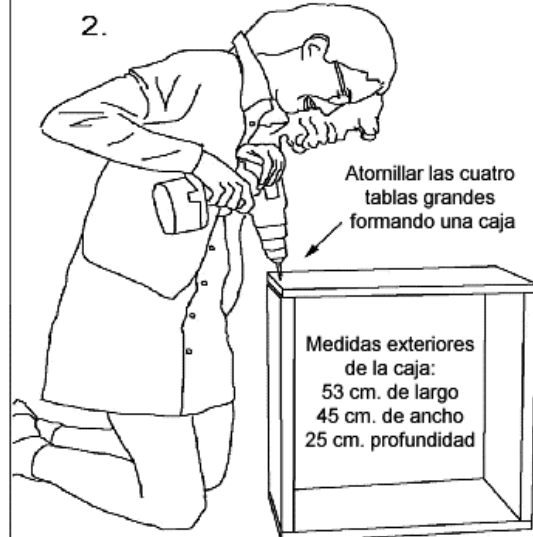
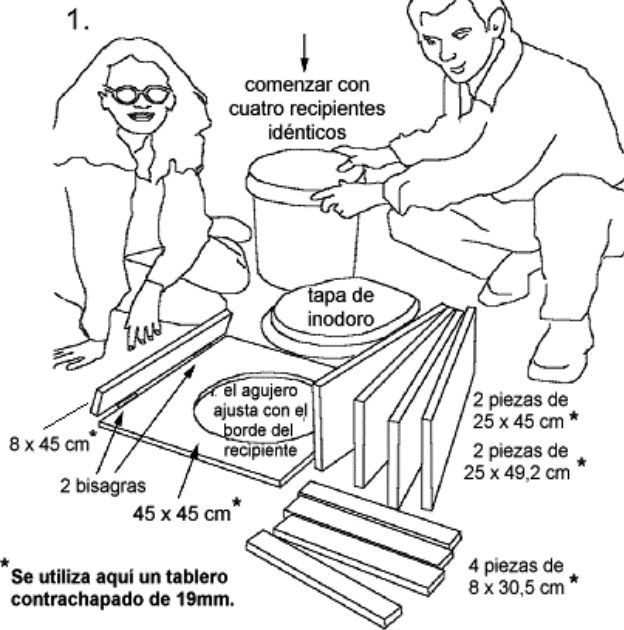
Lea el libro en línea:

http://humanurehandbook.com/downloads/Humanure_Handbook_all.pdf

Consiga su inodoro de compostaje:

<http://humanurehandbook.com/store/LOVEABLE-LOO-Eco-Toilet.html>

CONSTRUCCIÓN DE UN RETRETE DE HUMANURE





Instrucciones:

La caja para un inodoro de compostaje será de 53 x 45 cm.

Los componentes son:

- 2 piezas (madera contrachapada de 19mm) de 25 x 45 cm
- 2 piezas de 25 x 49,2 cm.
- 1 pieza de 45 x 45 cm.
- 1 pieza de 8 x 45
- 2 bisagras (que unirán la pieza de 45x45 a la de 8 x 45)
- 1 tapa para inodoro

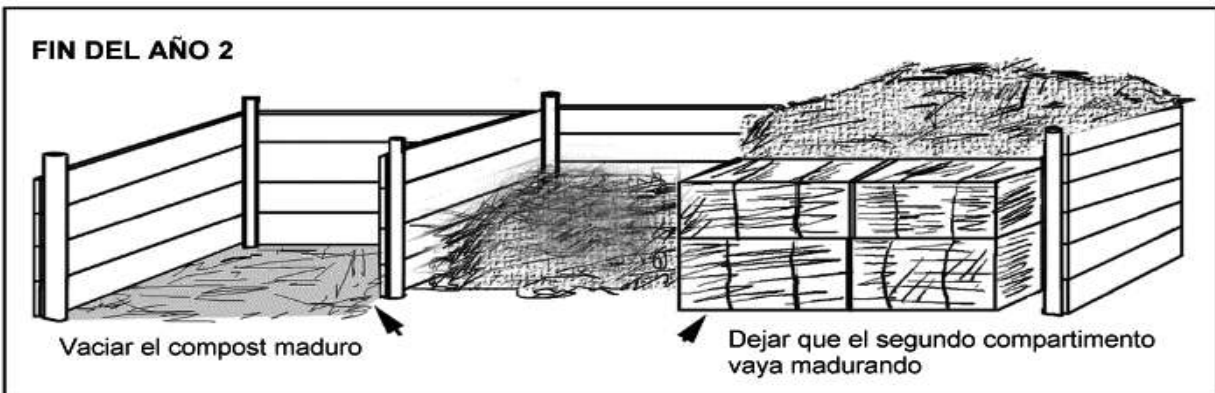
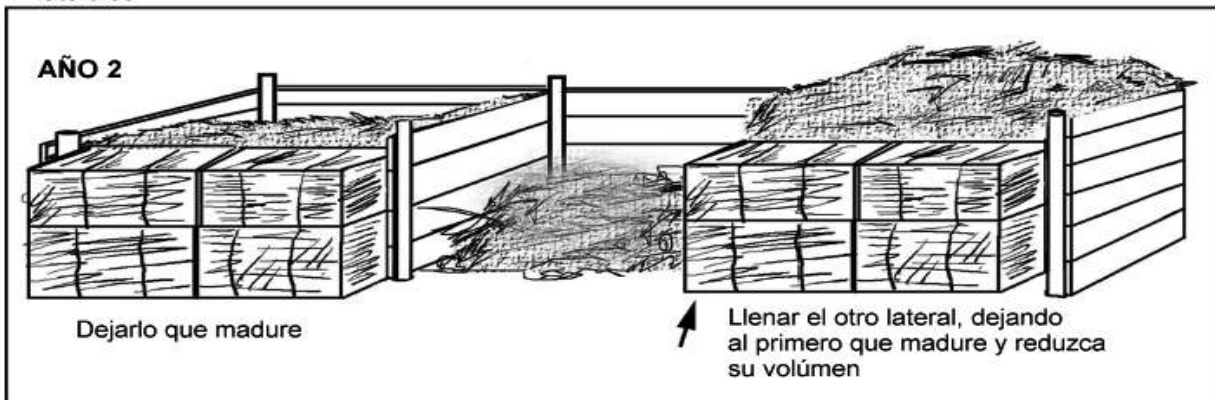
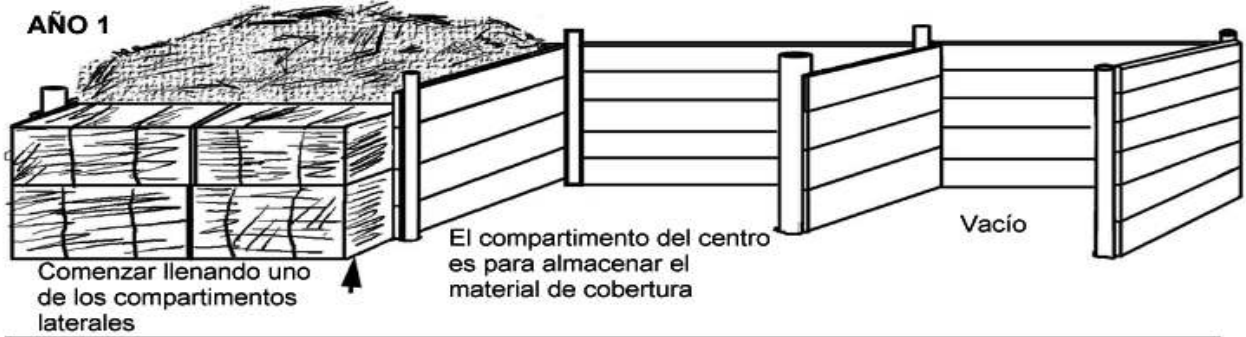
Recortar un agujero en la tabla de 45x45 que ajuste con la boca de los baldes de plástico, y a unos 4 cm. de la parte frontal de la tabla.

Atornillar las patas a la caja de modo que el cubo sobresalga unos 13mm por encima de la tabla que hace de tapa. Así la tapa de inodoro ajustará con el borde del cubo (por este motivo giramos los topes como se muestra en las figuras 5 y 6.

Finalmente, atornillar la tapa de inodoro y... ¡ya tenemos el inodoro construido!



UTILIZACIÓN DEL CONTENEDOR DE COMPOST



Si queremos que el compost madure durante dos años en vez de uno, añadiremos un cuarto compartimento al sistema. No es necesario remover el compost. Un pequeño techo sobre el compartimento central mantendrá su contenido seco y evitara que se congele.