

Compostaje para la Reducción de Residuos

JUEGO DE INFORMACIONES



traducido
por JICA

~ Una Actividad de la Iniciativa de Kitakyushu para Medio Ambiente Limpio ~



Derechos de Autor © 2010 Instituto de Estrategias del Medio Ambiente Global. Todos los derechos están reservados.

IGES, Sede Central

2108-11 Kamiyamaguchi, Hayama, Kanagawa, 240-0115, Japón

Tel.: +81-46-855-3711 Fax.: +81-46-855-3709

IGES, Centro Urbano Kitakyushu

International Village Centre, 2º Piso, 1-1-1, Hirano, Distrito Yahatahigashi, Kitakyushu, 805-0062, Japón

Tel.: +81-93-681-1563 Fax.: +81-93-681-1564

URL: <http://www.iges.or.jp>

<http://www.iges.of.jp/kitakyushu>

A pesar de todos los esfuerzos dedicados para asegurar la objetividad y la imparcialidad de los resultados de los estudios o de las traducciones, no implica el aval o el consentimiento de sus conclusiones o el aval de los patrocinadores de IGES.

IGES mantiene una posición de neutralidad en todo momento o para los asuntos concernientes a la política pública. Por lo tanto, las conclusiones a las que hayan arribado las publicaciones de IGES, deberán entenderse como atribuidas a los autores y no al personal, a los funcionarios, a los directores, a los síndicos, a los fundadores o al propio IGES.

• Prefacio	02
• Modelo de Reducción de Residuos en la Ciudad de Surabaya	
① Reducción de la Generación de Residuos del 20%	04
② Actividades de los Principales Interesados	06
③ Análisis Financiero del compostaje (1/2)	08
④ Análisis Financiero del compostaje (2/2)	10
• Manual de Compostaje Takakura	
Fundamentos: ¿En qué Consiste el Proyecto de Compostaje de Residuos Orgánicos?	12
Preparación: Cómo preparar el composte semilla	14
Práctica A: Cómo realizar el compostaje de residuos orgánicos (Para los hogares.)	16
Práctica B: Cómo realizar el compostaje de residuos orgánicos (Para los centros de compostaje.)	18
Uso práctico: Cómo usar el composte, Preguntas y Respuestas	20
• Réplica en Otras Ciudades y Países	
Réplica en Indonesia	22
Réplica en las Filipinas	24
Réplica en Tailandia	26

Proyectos de Compostaje de Residuos Orgánicos por el Sistema KitaQ

Prefacio

Muchas ciudades de los países asiáticos afrontan problemas comunes debido al incremento de los residuos causado por el incremento del flujo demográfico, el desarrollo económico y la falta de sitios para la disposición final. En general, los gobiernos municipales son los responsables del control de residuos – abarcando desde la recolección y el transporte hasta el mantenimiento de los equipos para la recolección de residuos, el control de los sitios de disposición final, la aplicación de la cobertura de tierra y el tratamiento de filtrado de los rellenos, así como la operación y el mantenimiento de las facilidades de incineración – que significan una carga considerable en las finanzas municipales. En realidad, muchas ciudades no pueden construir los rellenos sanitarios, y por lo tanto, no tienen otra alternativa que recurrir a la disposición en espacios abiertos mediante la cual, los residuos son apilados de manera antihigiénica. Además, muchos países están afrontando últimamente las dificultades para asegurar los sitios para la disposición final debido al avance de la urbanización y la oposición cada vez mayor de los residentes, y en muchos casos, se siguen utilizando los sitios de disposición final existentes por más tiempo que lo originalmente planificado, permitiendo que los residuos recolectados sean amontonados hasta alturas peligrosas. Al mismo tiempo, la falta de sitios para la disposición final conduce a la reducción de las frecuencias de los servicios de recolección de residuos, lo que induce a que los residentes dispongan los residuos en los caminos y en los ríos, causando consecuentemente el brote de las enfermedades atribuidas a la descomposición de los residuos vaciados, creando así un círculo vicioso que deteriora el ambiente urbano.

Obviamente, la adquisición de tierras y la asignación de fondos son las limitaciones para incrementar la capacidad de los sitios para la disposición final. Aunque la construcción de las facilidades de incineración como ocurre en Japón puede aparecer como una opción, para muchos países no es fácil financiar tantos millones de dólares para construir y financiar las operaciones y el mantenimiento subsiguiente.

Como se ha descrito anteriormente, el problema de los residuos es un dolor de cabeza para muchas ciudades. ¿Cómo podrá resolverse este problema? Dicho llanamente, la única solución es la reducción de la generación de residuos, ya que cualquier solución tiene sus propias limitaciones. Entonces, ¿cómo podrán reducirse los residuos?

Para comenzar, en muchas ciudades los residuos orgánicos representan más de la mitad de la generación total de los residuos. En algunos casos, la proporción puede llegar del 80% al 90%. Naturalmente, a cualquiera puede ocurrirle la idea de reducir sustancialmente la generación de residuos convirtiendo los residuos orgánicos en compostes beneficiosos. Al mismo tiempo, en muchos lugares se están promoviendo con el mismo objetivo

las actividades conocidas como “3R” (Reducir, Reutilizar y Reciclar). Estas medidas son correctas para tratar los problemas de los residuos.

Sin embargo, a pesar de haberse implementado diversos proyectos pilotos, son pocos, si es que lo hubiera, los casos que realmente han contribuido a reducir la generación de residuos en una escala de amplitud municipal. Pueden existir algunos casos de éxito en Japón, pero éstos no son muy conocidos en los países en vías de desarrollo.

Sin embargo, existe un caso excepcional que declara con orgullo haber logrado la reducción de residuos. Y lo que es más, de ninguna manera se trata de una ciudad pequeña, ya que en realidad es una ciudad extremadamente grande con una población de 3.000.000 de habitantes que es Surabaya en Indonesia.

La Ciudad de Surabaya ha logrado con éxito reducir más del 10% de la generación de residuos en tres años haciendo propia las ventajas de la cooperación técnica extendida por la Ciudad de Kitakyushu. En 2004, Kitakyushu y Surabaya iniciaron el proyecto de cooperación técnica para el control de residuos posibilitando a ésta última ciudad reducir la generación de residuos desde el volumen original de alrededor de 1.500 toneladas diarias hasta un promedio de 1.300 toneladas en 2007 y luego hasta 1.150 toneladas en 2008. El “proyecto de control de residuos” puede a veces sonar muy extensivo, pero en realidad comprende principalmente la difusión de las prácticas de compostaje en toda la ciudad. Desde que se lanzara el proyecto en 2004, se desarrolló un método de compostaje apropiado para el lugar que comenzó a adoptarse ampliamente en dicha ciudad en 2005 y 2006, y el proyecto comenzó a producir resultados tangibles en la reducción de residuos a nivel de toda la ciudad en 2007, cuya tendencia se mantuvo en 2008 y en los años sucesivos.

Este folleto es la introducción al proyecto así como del método de compostaje que constituye el elemento central del proyecto. Este método es excelente en el cual el proceso de compostaje puede completarse en una o dos semanas y que también es aplicable en cada hogar utilizando los materiales localmente disponibles.

Como es de imaginar, este enfoque es aplicable a otras ciudades. En realidad, el método de compostaje se está difundiendo en más de 30 ciudades de Indonesia. Aún más, la Ciudad de Kitakyushu e IGES están facilitando la repetición de similares enfoques en Tailandia, Las Filipinas y en otros países.

Deseamos que la publicación de este folleto sirva para lograr una mayor difusión de proyectos similares y contribuya a atenuar los problemas de los residuos y a mejorar el ambiente urbano en muchos países.

Febrero de 2009
Oficina Kitakyushu de IGES



traducido
por JICA

Resumen del contenido de este folleto

En cooperación con la Ciudad de Kitakyushu, la Oficina Kitakyushu de IGES ha venido promoviendo la réplica de una comunidad basada en el modelo de control de residuos sólidos desarrollado en la Ciudad de Surabaya, Indonesia, bajo la cual se ha logrado una reducción sustancial de la generación de residuos a través de una activa promoción de las prácticas de compostaje como una actividad de la Iniciativa de Kitakyushu para Medio Ambiente Limpio (ver más abajo).

Primeramente, los factores del éxito del modelo de control de residuos de Surabaya fueron analizados conjuntamente con la identificación del medio ambiente y de los impactos económicos, y, sobre esta base, se recomendaron a otras ciudades adoptar el mismo modelo de reducción de la generación de residuos, producir el composte y limpiar y convertir la ciudad “en verde” (pág. 4-11). También, fue desarrollado el manual de compostaje, que es el elemento principal del modelo de control de residuos, fueron establecidos varios centros modelos de compostaje y se organizaron los entrenamientos prácticos y seminarios de compostaje en las ciudades elegidas (pág. 12-21). Consecuentemente, se adoptaron las mismas prácticas en muchas ciudades de Indonesia, así en países como las Filipinas, Malasia y Nepal, realizándose otras réplicas en diversos lugares vecinos a dichas ciudades (pág. 22-27).

¿En qué Consiste la Iniciativa de Kitakyushu para el Medio Ambiente Limpio?

Para promover la Iniciativa de Kitakyushu para el Medio Ambiente Limpio, durante la IV Conferencia Ministerial del Medio Ambiente y Desarrollo para Asia y el Pacífico (MCED 4) que tuvo lugar en la Ciudad de Kitakyushu en 2000, se adoptó el programa de cooperación ambiental interurbana bajo la Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico (UNESCAP). El programa fue lanzado para mejorar el medio ambiente urbano de la región Asia-Pacífico, donde se ha registrado una rápida industrialización y urbanización en estos años, a través de la mejora de la capacidad de control ambiental de los gobiernos locales y la promoción de las actividades ambientales locales. Prácticamente, tuvo como objetivo mejorar el medio ambiente general en la región mediante la recopilación de las buenas prácticas ambientales en cada ciudad, analizando los factores de éxito, compartiendo los logros y apoyando la réplica. El programa cuenta con más de 60 ciudades miembros de 18 países de la región. La Oficina Kitakyushu del Instituto de Estrategias Ambientales Globales (IGES) funciona como la secretaría para compartir las informaciones y promover el intercambio entre los miembros. Las actividades de la Iniciativa de Kitakyushu reciben también el apoyo del Ministerio del Medio Ambiente de Japón y de la Ciudad de Kitakyushu.

Para más informaciones, sírvase acceder al sitio de la Iniciativa de Kitakyushu: <http://www.iges.or.jp/kitakyushu>



Reducción del 20% de la Generación de Residuos en Surabaya, Indonesia

La Ciudad de Surabaya, Indonesia, ha logrado reducir más del 20% de la generación de residuos a través de los cuatro años de la promoción activa del compostaje de residuos orgánicos. La cantidad media diaria de residuos que se disponían en el sitio de disposición final que era de 1.500t antes de 2005, disminuyó a 1.300t en 2007 y a 1.150t en 2008.

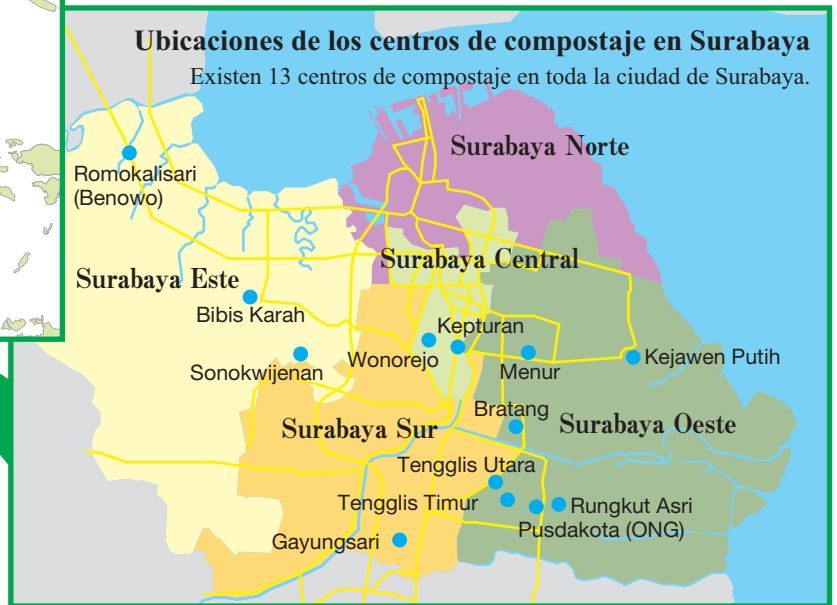
Veamos como se ha logrado esto.



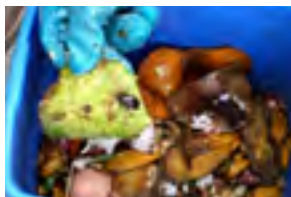
Leyenda:

- Ciudades en las que se difundieron las prácticas de compostaje como resultado de las actividades de ONG's locales.
- Ciudades en las que se difundieron las prácticas de compostaje como resultado de las actividades de la Ciudad de Kitakyushu y de la IGES.
- Ambos casos

Surabaya es la segunda ciudad más importante de Indonesia, con una población de tres millones de habitantes. Las prácticas de compostaje que fueron introducidas en Surabaya se han expandido a más de 40 ciudades dentro y fuera del país a través de las actividades de las ONG locales, la Ciudad de Kitakyushu y la IGES.



Impactos Sociales y Ambientales (Beneficios compartidos) Causados por la Promoción de las Prácticas de Compostaje



Residuos crudos infestados de cucarachas.



Residuos domésticos colgados en la pared hasta el día de su recolección.



Compostaje higiénico de residuos domésticos en cada hogar.

Elaborar el Compostaje de residuos domésticos en cada hogar de forma higiénica.



Una calle antes de la implementación del proyecto.



Calles cubiertas de árboles y plantas como resultado del uso del composte.

Las calles se convirtieron "en verde" mediante el uso del composte.

Generación de ingresos por la venta del composte, así como las plantas y hortalizas cultivadas con el uso del composte. Creación de trabajos en los centros de compostaje.



Empleo en los centros de compostaje.



Cultivo y venta de hierbas y plantas utilizando el composte.



Cultivo y venta de hortalizas utilizando el composte.



Compra de composte producido en los hogares.

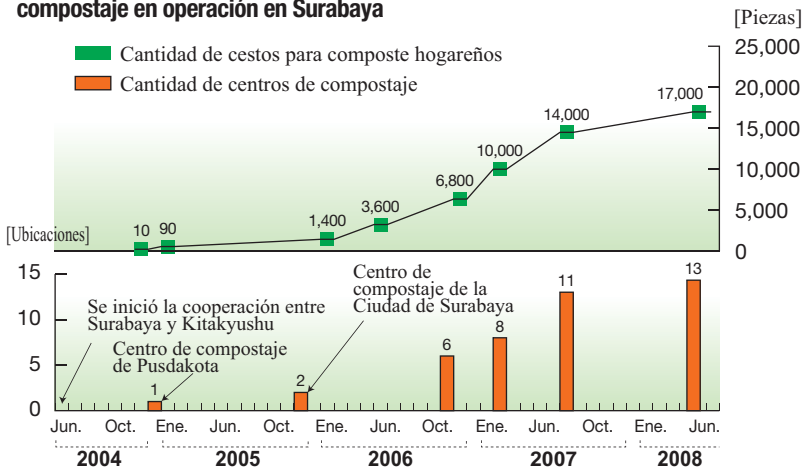


Venta de productos de compostaje.

¿Qué hizo la Ciudad de Surabaya?

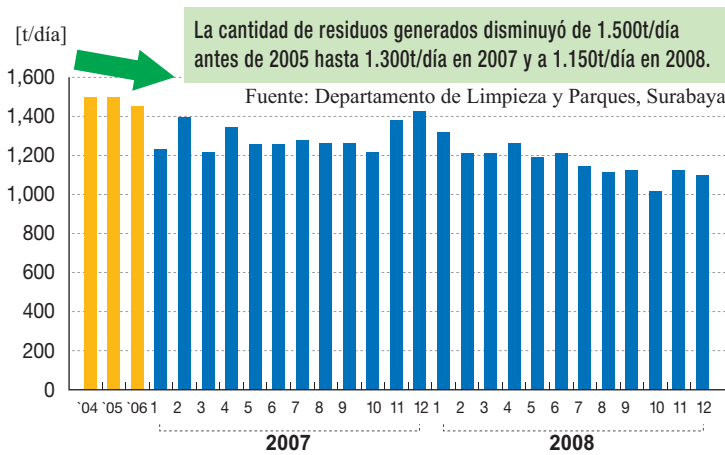
Distribución gratuita de cestos para composte hogareño y operación de los centros de compostaje

Cantidad de cestos para composte hogareño y centros de compostaje en operación en Surabaya



Fuente: Departamento de Limpieza y Parques, Surabaya y KITA

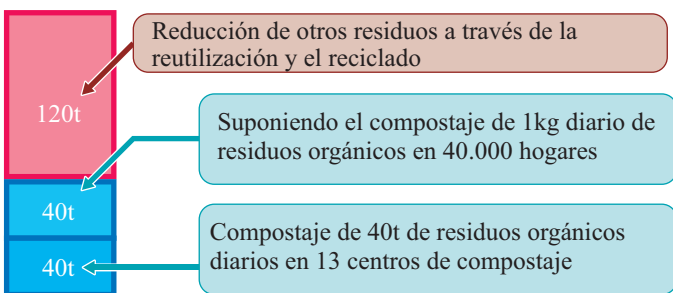
Cantidad media anual de residuos en el Sitio de Disposición Final de Benowo en Surabaya, 2004 ~ 2008



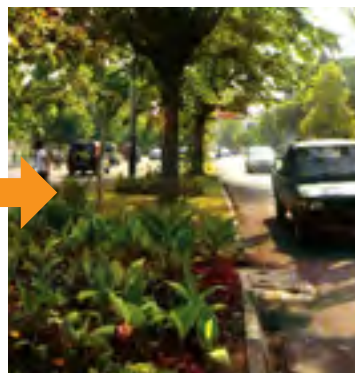
La cantidad de residuos generados disminuyó de 1.500t/día antes de 2005 hasta 1.300t/día en 2007 y a 1.150t/día en 2008.

Fuente: Departamento de Limpieza y Parques, Surabaya

Detalle de la reducción de 200t de residuos diarios ...



Estado en 2001
Residuos cubriendo las calles



Escenario actual en Surabaya
Parques verdes y los árboles de las calles en buen estado con el uso del composte (Fotografía por cortesía de la Ciudad de Surabaya)



La Ciudad de Surabaya se convirtió en una ciudad limpia y verde promoviendo el compostaje y la reducción de residuos en diversos niveles.

La Ciudad de Surabaya ha distribuido gratuitamente 16.000 cestos para composte hogareños durante cuatro años. La cantidad de cestos en uso en la ciudad supera las 17.000 unidades incluyendo aquellas adquiridas particularmente. Actualmente existen 13 centros de compostaje en Surabaya. El primero fue establecido en diciembre de 2004 como un centro de compostaje modelo en Puskakota por una ONG local, con la asistencia técnica de la Ciudad de Kitakyushu. La Ciudad de Surabaya ha aplicado los mismos métodos de compostaje tanto en los centros existentes como en los nuevos centros construidos.



▲ Centro de compostaje en Surabaya
◀ Cestos para composte hogareño

**Como resultado,
¡Surabaya ha logrado
reducir más del 20% la
generación de residuos!**

Fuera de la reducción diaria de 200t de residuos (de 1.500t en 2005 a 1.300t en 2007), la proporción máxima del compostaje es de sólo 80t. Ésta puede descomponerse en 40t en 13 centros de compostaje y otras 40t en los hogares, suponiendo 1kg de composte diario de los 40.000 hogares. Las 120t restantes son el resultado de la reducción de la cantidad de otros tipos de residuos como los plásticos, el papel, las botellas y las latas a través del reciclado y la reutilización.

Por lo tanto, la promoción de la compostaje no sólo reduce los residuos orgánicos, sino una mayor cantidad de otros tipos de residuos, estimulando automáticamente la separación de los residuos en la fuente.

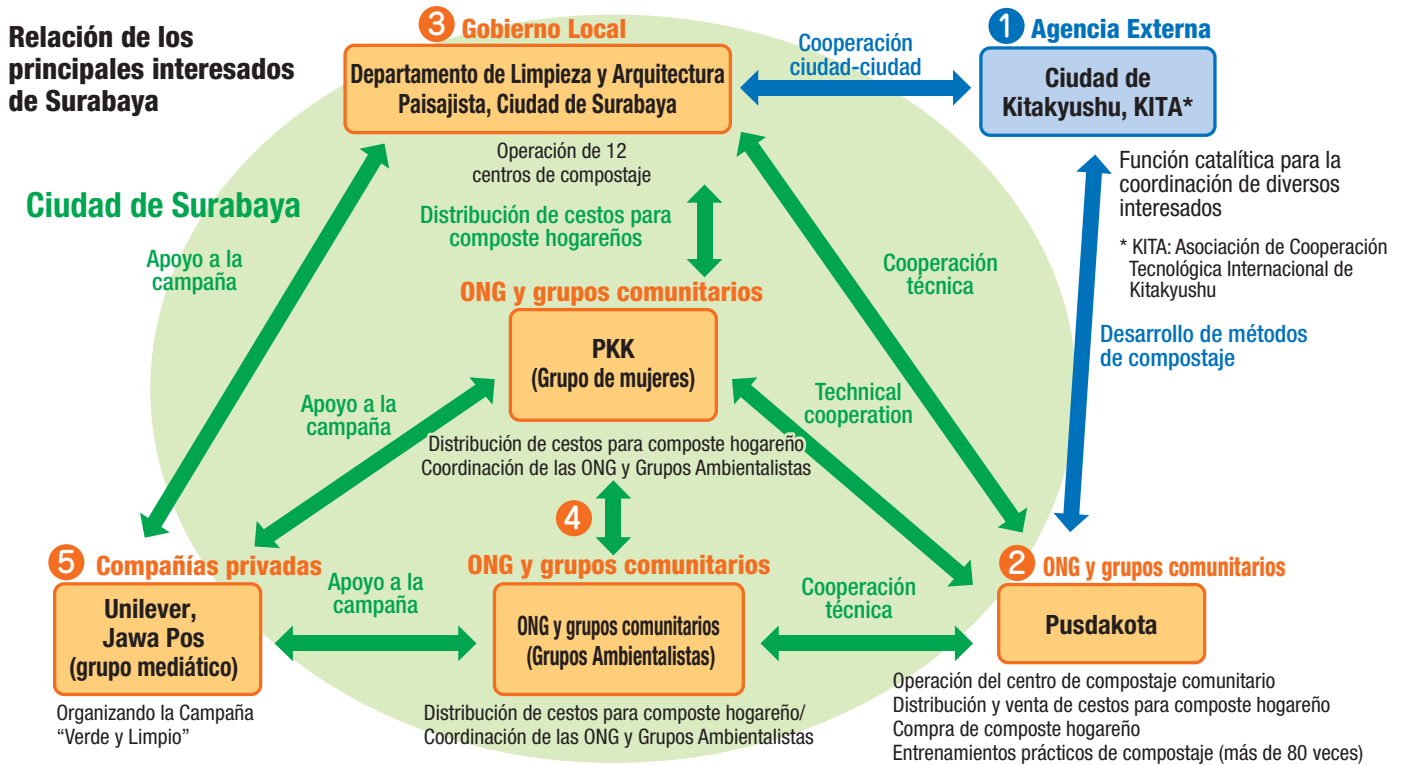


traducido por JICA

Actividades de los Principales Interesados de Surabaya, Indonesia



La Ciudad de Surabaya, Indonesia, ha logrado reducir más del 10% de la generación de residuos promoviendo las prácticas de compostaje. Esto se logró no sólo a través de los esfuerzos realizados por el gobierno municipal, sino con la participación y los efectos sinérgicos de diversos interesados.



- 1 Primeramente, la Ciudad de Kitakyushu (KITA) y Pusdakota y una ONG local desarrollaron los métodos de compostaje apropiados al medio ambiente.
- 2 Pusdakota inició las operaciones de un centro de compostaje adoptando el nuevo método y distribuyó los cestos para composte hogareño entre los residentes comunitarios.
- 3 La Ciudad de Surabaya reprodujo el modelo de control de residuos desarrollado por Pusdakota iniciando la operación de 12 centros de compostaje y la distribución de 16.000 cestos para

- 4 Los Grupos Ambientalistas (o líderes) organizados por PKK integrado por un grupo de mujeres, las ONG y los grupos comunitarios distribuyeron los cestos para composte hogareño explicando como usarlos, promovieron la clasificación de residuos desde la fuente y monitorearon su rendimiento.
- 5 La Ciudad de Surabaya, Unilever y Jawa Pos, que es un grupo mediático, organizaron la Campaña "Verde y Limpio" para promover la reducción de residuos en las comunidades.

1. Actividades de la Ciudad de Kitakyushu (KITA)

2. Actividades de Pusdakota (ONG)



Desarrollo de un método de compostaje apropiado al clima de Surabaya



Desarrollo de un cesto para composte hogareño

La Ciudad de Kitakyushu desarrolló con Pusdakota una serie de métodos de compostaje higiénicos y eficientes que fueran apropiados para el clima de Surabaya y sea aplicable en cada hogar, así como para los residuos orgánicos de los mercados y patios.



Compostaje de residuos orgánicos recolectados de las comunidades



Recolección clasificada de residuos

Pusdakota produce el composte de los residuos orgánicos recolectados entre alrededor de 10.000 hogares de la comunidad adoptando el nuevo método desarrollado por la Ciudad de Kitakyushu. Pusdakota produce y vende los cestos para composte hogareño y también compra los productos del compostaje de los residentes. Pusdakota también promueve el método de compostaje organizando los entrenamientos prácticos.

3. Actividades del Departamento de Limpieza y Arquitectura Paisajista, Ciudad de Surabaya



El Centro de Compostaje de Bratang procesa 6t diarias de residuos orgánicos y tiene 9 empleados (La persona de la derecha es la Sra. Tri Rismaharini, ex Directora del Departamento de Limpieza y Arquitectura Paisajista que desempeñó una destacada función promoviendo las prácticas de compostaje en la Ciudad de Surabaya.).



El Centro de Compostaje de Sonokwijenan procesa 6t diarias de residuos orgánicos y tiene 6 empleados.

El Departamento de Limpieza y Arquitectura Paisajista procesa alrededor de 40t diarias de residuos orgánicos del mercado de hortalizas, de ramas podadas y malezas de los parques y calles. El composte producido es utilizado en su totalidad en los parques de la ciudad y en las áreas verdes. Durante el cargo de la Sra. Rismaharini se incrementaron 3 hectáreas de parques verdes. La producción del composte no es aún suficiente para mantener todos los parques de la ciudad, debido a que el suelo de Surabaya es generalmente arenoso y árido. La Ciudad de Surabaya ha ahorrado los costos de adquisición de fertilizantes reemplazándolos con el composte.

4. Actividades de PKK (grupo de mujeres), las ONG y Grupos Ambientalistas



El personal de PKK explica a los residentes cómo utilizar los cestos para composte hogareño (Fotografía por cortesía de PKK Surabaya).



El personal de PKK enseña a clasificar los residuos.



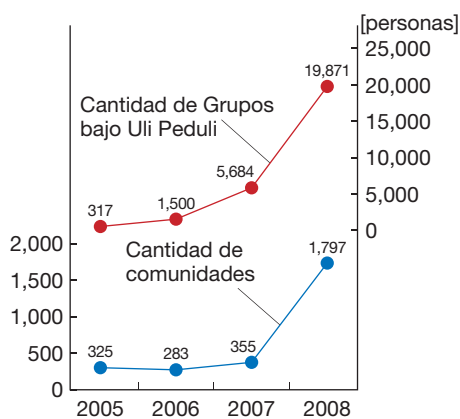
Evento de educación ambiental. El hombre del centro es el Honorable Alcalde de la Ciudad de Surabaya.

PKK está integrada principalmente por las esposas de los funcionarios de la ciudad; la esposa del Honorable Alcalde es la directora. PKK Surabaya está promoviendo activamente los entrenamientos vocacionales, la salud materna y la educación ambiental para fortalecer a las mujeres y brindar un mejor ambiente hogareño. Vinculado con esas actividades, la entidad promueve el compostaje de residuos domésticos en cada hogar.

En cooperación con otras ONG y grupos comunitarios, PKK Surabaya organiza una red de líderes ambientalistas de la comunidad llamados Grupos y promueve la distribución gratuita de cestos para composte hogareño en la ciudad, monitoreando el rendimiento de cada comunidad. Existen alrededor de 28.000 Grupos Ambientalistas en toda la ciudad, por cuya razón se están utilizando realmente más de 17.000 cestos para composte hogareño.

5. Campaña “Verde y Limpio”

Cantidad de comunidades que participaron de la Campaña “Verde y Limpio” y los Grupos Ambientalistas bajo Uli Peduli



- Cantidad de Grupos Ambientalistas en Surabaya: **28,000**
- **20%** de las 8.800 comunidades de Surabaya participaron de la campaña.



En la ceremonia de Reconocimiento de la Campaña del Verde y de la Limpieza (fotografía por cortesía de Uli Peduli)

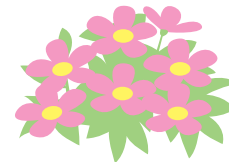
La Campaña “Verde y Limpio” motivó, con éxito, a que muchas comunidades limpiaran su medio ambiente y redujeran los residuos desde la fuente, clasificándolos y compostándolos. Cuando se inició la campaña en 2005, la cantidad de comunidades participantes estaba limitada sólo a ciertas áreas de la ciudad. Sin embargo, al aparecer con frecuencia en los diarios y en los programas de televisión las comunidades ganadoras del premio, las personas comenzaron a reconocer los beneficios de la actividad, incrementándose la cantidad de comunidades participantes. En 2008, casi el 20% de las comunidades de la ciudad participaron de la campaña y se incrementó a casi 20.000 la cantidad de Grupos Ambientalistas bajo Uli Peduli, una ONG fundada en su totalidad por Unilever y la organización principal de la campaña, cubriendo toda la ciudad. Actualmente, la ceremonia de reconocimiento que se realiza en el día de la independencia de la ciudad se convirtió en un evento importante. La campaña es el producto de la colaboración entre el sector privado, el gobierno local y las ONG dirigidas por Uli Peduli, cuyas actividades son difundidas por Jawa Pos con el apoyo financiero de la ciudad. Los ganadores son seleccionados por consenso entre las tres entidades.



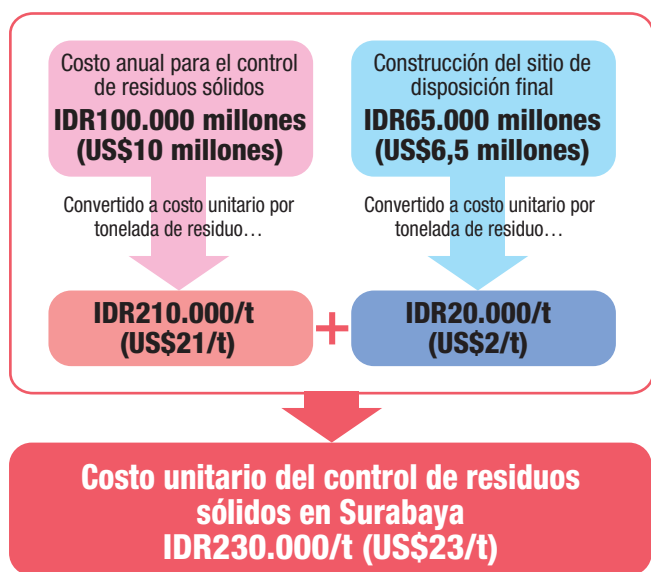
traducido por JICA

Análisis Financiero del Compostaje en Surabaya, Indonesia (1/2)

La Ciudad de Surabaya ha logrado una reducción sustancial de la generación de residuos mediante la promoción de las prácticas de compostaje en toda la ciudad. Aquí, la pregunta es si se trata de un modelo rentable y replicable para otras ciudades. En esta sección se examina si son económicamente factibles las prácticas, tales como la operación de los centros de compostaje, distribuyendo gratuitamente los cestos para composte hogareño a los residentes y el compostaje de los residuos domésticos en cada hogar.



Costos del Control de Residuos Sólidos en Surabaya



Primeramente, ¿cuánto cuesta disponer una tonelada de residuos sólidos en Surabaya? Estos costos incluyen los costos del control de residuos sólidos municipales (SWM) y los costos de la construcción del relleno sanitario.

El costo anual de SWM, incluyendo la recolección de residuos, el transporte y el control del sitio de disposición final en Surabaya es de alrededor de IDR100.000 millones (US\$10 millones). Al dividirse por el monto anual de residuos, que es de alrededor de 470.000t (=1.300t/día × 365 días), el costo unitario de SWM por tonelada es de IDR210.000 (US\$21).

El costo de construcción del sitio de disposición final fue de alrededor de IDR65.000 millones (US\$6,5 millones) que alcanzó su capacidad en siete años. Al dividirse el monto total de residuos durante el período de siete años, se supone que es de aproximadamente 3,7 millones de toneladas (=1.500t/día × 5 años + 1.300t/día × 2 años), el costo unitario de la construcción por tonelada es de aproximadamente IDR20.000 (US\$2).

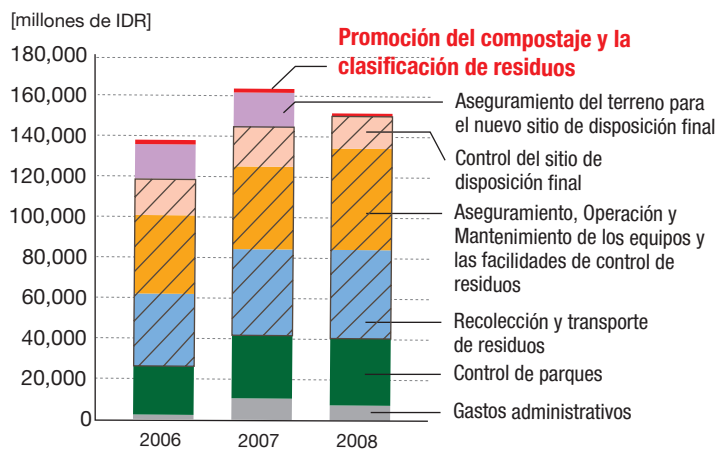
Por lo tanto, el costo unitario de SWM en Surabaya es aproximadamente de IDR230.000 (US\$23) por tonelada de residuos, sin incluir los demás costos sociales y ambientales.

Gastos del Departamento de Limpieza y Arquitectura Paisajista de la Ciudad de Surabaya

El Departamento de Limpieza y Arquitectura Paisajista de Surabaya tiene gastos de alrededor de IDR100.000 millones (US\$10 millones) anuales para la recolección de residuos, el transporte y el control del sitio de disposición final. Éstos, comparados con los gastos para promover las prácticas de compostaje y la clasificación de residuos, incluyendo el control de los 12 centros de compostaje, la compra y la distribución de miles de cestos para composte hogareño y el apoyo a las actividades para la concientización ambiental por las ONG y Grupos Ambientalistas, significan sólo el 1 ~ 2% de los mismos. Sin embargo, estas actividades contribuyeron significativamente a la reducción del 10% de los residuos generados.

El resultado es que este 10% de reducción de residuos es también alcanzable en otras ciudades cuando el 1 ~ 2% del costo de SWM de la ciudad se destina a la promoción de las prácticas de compostaje y la clasificación de residuos.

Gastos anuales del Departamento de Limpieza y Arquitectura Paisajista, Surabaya, 2006 ~ 2008



Los gastos anuales del control de residuos sólidos son de alrededor de IDR100.000 millones (US\$10 millones)

Los gastos para promover las prácticas de compostaje y la clasificación de residuos son de sólo 1 ~ 2% de los mismos.

Gastos de control anual de residuos sólidos: Alrededor de IDR100.000 millones (US\$10 millones)

¿Es la operación del centro de compostaje un negocio financieramente rentable? Aquí vemos dos tipos de balances: un centro de compostaje comunitario, controlado por Pusdakota, una ONG, y los centros de compostaje de residuos de mercados controlados por la ciudad.

Balance del Centro de Compostaje Comunitario controlado por Pusdakota (ONG)

Pusdakota recolecta diariamente alrededor de 1,4t de residuos orgánicos de unos 1.000 hogares de la comunidad, lo que llega a alrededor de 40t por mes. De los residuos recolectados, Pusdakota produce mensualmente alrededor de 9,5t de composte y lo vende a IDR1 millón (US\$100) por tonelada, o IDR1.000 (US\$0,1) por kilogramo. Los principales compradores son la ciudad que lo utiliza para los cestos para composte hogareños, los residentes comunitarios, las escuelas, los vendedores y los agricultores privados. El ingreso mensual es de alrededor de IDR9,5 millones (US\$950) y los gastos mensuales de la mano de obra, el combustible y los servicios son de alrededor de IDR6,2 millones (US\$620). Por lo tanto, las ganancias mensuales equivalen a alrededor de IDR3,3 millones (US\$330) que es de aproximadamente IDR40 millones (US\$4.000) por año. Esto equivale al costo de una máquina desmenuzadora nueva. En otras palabras, este centro de compostaje puede comprar una máquina desmenuzadora nueva cada año, o los gastos incurridos para la compra de una máquina desmenuzadora nueva pueden pagarse en un año.

Cuando este modelo de operación se convierte a una escala de una tonelada de residuos orgánicos diarios, las ganancias se elevan a IDR2,4 millones (US\$240) por mes, o sea IDR30 millones (US\$3.000) por año. Por lo tanto, se supone que un centro de compostaje que procese una tonelada de residuos orgánicos por mes puede ganar anualmente aproximadamente IDR30 millones (US\$3.000). Sin embargo, lo que deberá notarse aquí es que este modelo de operación se basa en la suposición de la existencia estable del mercado que compre el composte a IDR1 millón (US\$100) por tonelada. Sin dudas, el aseguramiento del mercado es esencial para promover el compostaje de gran escala.

Además, el compostaje contribuye también a bajar el costo de control de residuos sólidos de la ciudad, reduciendo la cantidad de residuos de 40t/mes, lo que equivale a alrededor de IDR9,2 millones (US\$920 = 40t/mes × US\$23/t) por mes, o sea, IDR110 millones (US\$11.000) por año. En el caso de incluir este costo ahorrado, el gobierno de la ciudad tiene la justificación para apoyar financieramente los grupos comunitarios y las ONG en la operación de los centros de compostaje.



Balance de los Centros de Compostaje de Residuos del Mercado manejados por la Ciudad de Surabaya

Cantidad total de residuos procesados en 12 centros de compostaje manejados por la ciudad **40t/día = 1.200t/mes**

Producción mensual de composte **300t**

Ahorro mensual del costo mediante el reemplazo del costo de adquisición de fertilizantes:

IDR60 millones (US\$6.000) (=300t/mes × IDR200.000/t)

(* La ciudad no está autorizada a vender el composte.)

Gastos mensuales: **IDR36 millones (US\$3.600)**

Ahorro mensual: **IDR24 millones (US\$2.400)**

¡Además!

Ahorro anual: IDR290 millones (US\$29.000) de ganancias anuales!

Ahorro anual: IDR3.300 millones (US\$330.000) por año

Cuando se ahorra el costo de SWM como resultado de la reducción de residuos se calcula: Ahorro anual de IDR3.300 millones (US\$330.000) (=1.200t/mes × IDR230.000/t × 12 meses).

Los 12 centros de compostaje controlados por la ciudad procesan diariamente alrededor de 40t de residuos orgánicos de los mercados de hortalizas, las ramas, las hojas y las malezas del mantenimiento de parques y calles, lo que equivale a 1.200t/mes. La tasa de producción de composte de esa cantidad es de alrededor de 300t mensuales, suponiendo que salga el 25% del ingreso. El monto del ahorro logrado por la ciudad, mediante el reemplazo del costo de adquisición de fertilizantes para el mantenimiento de parques verdes con el uso del composte de elaboración propia, es de alrededor de IDR60 millones (US\$6.000) por mes, suponiendo que el precio unitario del fertilizante es de IDR200.000 (US\$20) por tonelada. En cambio, los gastos de combustible, los servicios y otros incurridos para la operación de los 12 centros de compostaje son de alrededor de IDR36 millones (US\$3.600) por mes. Por lo tanto, los ahorros son mayores que los gastos de IDR24 millones (US\$2.400) por mes, lo que arroja un saldo de IDR290 millones (US\$29.000) por año. Además, el ahorro en el costo de las facilidades de los centros de compostaje por la reducción de la cantidad total de residuos generados es de alrededor de IDR280 millones (US\$28.000) por mes, o sea, IDR3.300 millones (US\$330.000) por año, multiplicando las 1.200t/mes por IDR23.000 (US\$23) por tonelada de residuo.

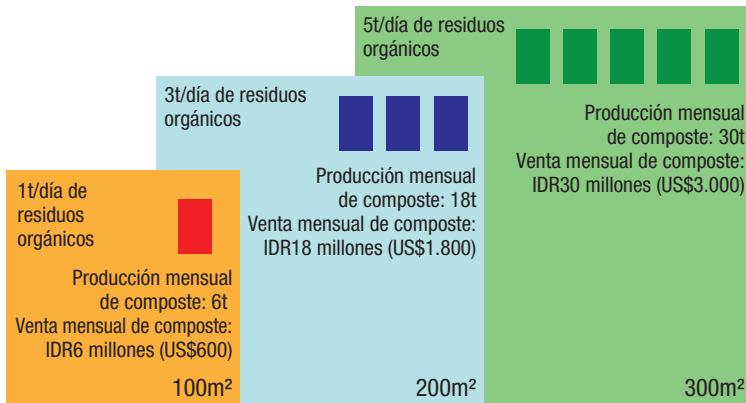
Como puede apreciarse aquí, los modelos de operación de ambos tipos de centros de compostaje son financieramente auto-sostenibles y cuando se calculan los ahorros logrados por la reducción de residuos, el balance resulta aún más tentador.



traducido por JICA

Análisis Financiero del Compostaje en Surabaya, Indonesia (2/2)

Área Requerida para un Centro de Compostaje



¿Cuál es la superficie requerida para iniciar la operación de un centro de compostaje? Las características principales del Método de Compostaje Takakura es su operabilidad en un espacio reducido comparado con los otros métodos, debido a su corto período de fermentación de alrededor de 10 días. Los casos de modelos iniciales demostraron que el compostaje de una tonelada de residuos orgánicos diarios pueden realizarse en un espacio de 100m² incluyendo el espacio de oficinas. Igualmente, para 3t/día se requieren 200m² y para 5t/día se requieren 300m². En un espacio de 100m², puede procesarse una tonelada diaria o 30t/mes de residuos orgánicos reduciendo a 6t de composte generando un ingreso de IDR6 millones (US\$600) por mes.

Flujo Operacional del Método de Compostaje Takakura



Comparado con otros métodos convencionales, como el de la ventana abierta que normalmente requiere más de tres meses, el Método de Compostaje Takakura produce el composte por fermentación de residuos orgánicos en una o dos semanas. Lo que hace posible este corto período de fermentación es el uso efectivo de microorganismos fermentativos cultivados que son recolectados de los alimentos locales y suelo. La temperatura de los montones de la mezcla de residuos orgánicos desmenuzados, o composte semilla, puede llegar a 70 ~ 80°C en pocas horas activando el proceso de fermentación.

De esta manera, el composte se produce en un período corto y en un espacio menor mediante la descomposición de la mayor parte de las sustancias orgánicas (Sin embargo, el composte debe dispersarse en el suelo con una anticipación de más de dos semanas antes de la plantación, de manera que se adapte al suelo y no dañe las raíces de las plantas.)

Características:

1. Producción del composte en una o dos semanas en un pequeño espacio.
2. Sin olores pestilentes ni filtraciones.
3. Económico y fácil (los desmenuzadores son los únicos equipos mecánicos de la entrada).
4. Sólo se utilizan materiales locales.
5. Microorganismos fermentados en el composte enriquecen el suelo.
6. Mejora del ambiente de la cocina mediante la aplicación en cada hogar.
7. Promoción de la clasificación de residuos en la fuente.
8. Generación de ingresos por la venta del composte.

Distribución Gratuita de los Cestos para Composte Hogareño por la Ciudad de Surabaya

La Ciudad de Surabaya distribuyó gratuitamente más de 16.000 unidades de cestos para composte hogareño entre los residentes durante un período de más de cuatro años. ¿Será ésta una práctica recomendable para otras ciudades?

Veamos las implicancias financieras de esto. Primeramente, el costo para el abastecimiento de 16.000 cestos es de IDR1.600 millones (US\$160.000), ya que el costo unitario es de IDR10.000 (US\$10). Suponiendo que el costo de distribución fuera también de IDR10.000 (US\$10) por unidad, e incluyendo el apoyo financiero de las ONG y de los Grupos Ambientalistas para impulsar las actividades de implementación comunitaria, se generan costos adicionales de IDR1.600 millones (US\$160.000). En total, los costos necesarios son de IDR3.200 millones (US\$320.000) para un período de cuatro años.

Suponiendo que un hogar puede realizar el compostaje de kilogramo de residuos orgánicos por día, el monto de los residuos reducidos es de 16t/día (16.000 hogares × 1kg/día), o 5.800t/año. Multiplicando los IDR230.000 (US\$23) por tonelada de residuos, la ciudad puede bajar los costos del control de residuos sólidos por IDR1.300 millones (US\$130.000) por año. Por lo tanto, teóricamente, los costos necesarios pueden amortizarse en 2,5 años con efectos perdurables. En conclusión, la distribución de los cestos para composte por el gobierno de la ciudad se justifica como negocio aun realizándola gratuitamente.

Estas son las razones por las que la IGES y la Ciudad de Kitakyushu recomendaron a los gobiernos municipales la distribución gratuita de los cestos para composte hogareños.

Distribución gratuita de cestos para composte hogareños por la Ciudad de Surabaya

16.000 unidades de distribución en cuatro años

Costo de abastecimiento: $\text{IDR}100.000 \times 16.000 \text{ unidades}$
= IDR1.600 millones (US\$160.000)

Costo de distribución: $\text{IDR}100.000 \times 16.000 \text{ unidades}$
= IDR1.600 millones (US\$160.000)

Costo total: **IDR3.200 millones (US\$320.000)**

Reducción de residuos generados:

$16.000 \text{ hogares} \times 1\text{kg/día} = 16\text{t/día} (=5.800\text{t/año})$

Ahorro del costo de control de residuos sólidos:

$5.800\text{t/año} \times \text{IDR}230.000/\text{t}$

= IDR1.300 millones/año (US\$130.000/año)

¡La inversión inicial se amortiza en 2,5 años!

¡Efectos perdurables de la reducción de residuos!

Incentivos para el Compostaje en cada Hogar

¿Cuáles son los incentivos de la práctica de compostaje en cada hogar? Veamos primero el incentivo financiero. Suponiendo que un hogar procesa un kilogramo de residuos orgánicos por día, o 30 kilogramos por mes y el 20% de ello se convierte en composte, la producción mensual es de 6kg. El ingreso de los hogares por la venta del composte a Puskakota que los compra a IDR700 (US\$0,07) por kilogramo, es de IDR4.200 (US\$0,42) por mes, lo que no es suficiente aún para un hogar de las áreas de bajos ingresos.

Lo que puede inferirse de esto es que no es sólo un incentivo económico el que motiva a las personas a practicar el compostaje hogareño, sino los efectos colaterales, incluyendo la mejora del medio ambiente, como la prevención de moscas y cucarachas en los residuos domésticos que, de lo contrario, pueden causar enfermedades, y el uso del composte para las flores y jardines. Existen también aquellas personas que tratan de incrementar las oportunidades de ingreso, aumentando el volumen del composte producido mediante el procesamiento de mayor cantidad de residuos orgánicos recolectados de otros hogares o, produciendo hierbas y plantas medicinales utilizando el composte.



Análisis financiero del compostaje hogareño
Ingreso de residuos orgánicos: **1kg/día = 30t/mes**
Producción mensual de composte: **6kg (= 20% del ingreso)**

Precio unitario de compra: IDR7.000/kg por Puskakota

➔ **Ingreso mensual: IDR42.000 (US\$0,42)**

No es lo suficientemente grande como incentivo financiero. Para incrementar los ingresos, algunas personas incrementan el volumen o venden plantas utilizando el composte.

Más que la generación de ingresos, los principales incentivos para la mayoría de las personas son la mejora del medio ambiente y el uso del composte.



traducido por JICA

¿En qué consiste el Proyecto de Compostaje de Residuos Orgánicos?

En los países en vías de desarrollo, los residuos orgánicos representan más de la mitad del total de los residuos domésticos. En algunas ciudades, el porcentaje puede llegar aún a 80 ~ 90%. En primer término, la mayor parte de los residuos de los mercados de frutas y hortalizas son orgánicos. El proyecto de compostaje de residuos trata de hacer uso efectivo de tales residuos desaprovechados mediante la compostaje. Además de la producción del composte, el proyecto brinda diversos beneficios como la reducción de los residuos facilitando la clasificación de otros residuos secos y mejorando la condición higiénica en los hogares y en las comunidades.

Ventajas del Proyecto de Compostaje



¡Disminuirán los residuos!

- Reducción de residuos orgánicos domésticos.
- Mejora de las condiciones higiénicas hogareñas.
- Promoción de la clasificación de residuos.



¡Las comunidades serán más hermosas!

- Calles más verdes con el uso del composte.
- Calles más limpias como resultado de la clasificación mejorada de los residuos.
- Incremento de los ingresos por la venta del composte o de las plantas cultivadas con el composte.



¡El suelo rejuvenecerá!

- Intensificación del cultivo de los frutos agrícolas y las plantas.
- Suavización del suelo mediante el agregado de microorganismos.

¿Por qué el método de compostaje se llama "Método Takakura?"

El método fue bautizado por el experto en compostaje Sr. Takakura, quien contribuyó a desarrollar el método en desarrollar el método en Surabaya, Indonesia. Es ampliamente denominado "Método Takakura" en Indonesia.



¿Qué es el Método de Compostaje Takakura?

Características del Método Takakura

¡Rápido!

Se completa en una o dos semanas. (Normalmente el compostaje demora más de tres meses)

¡Fácil!

El requisito es sólo mezclar los materiales. ¡El compostaje hogareña sólo con un cesto!

¡Económico!

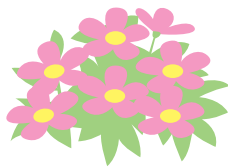
¡La incorporación mecánica requerida es sólo la trituradora! Se requieren solamente materiales disponibles localmente.



En el Método de Compostaje Takakura, las sustancias orgánicas son sometidas al compostaje con los medios de cultivo de microorganismos que se adaptan al suelo y están comúnmente disponibles en el ambiente natural y sirven para eliminar los microorganismos indeseables. Sobre todo, los microorganismos fermentativos juegan un papel central en el compostaje. Debido a que los microorganismos fermentativos que se adaptan perfectamente al compostaje existen cerca de nuestros alrededores, cualquiera puede realizar fácilmente el compostaje descubriéndolos y cultivándolos. El uso efectivo de los microorganismos fermentativos posibilita la producción de gran cantidad de compostaje en un espacio pequeño y en un período corto de tiempo. Además, el método es seguro y económico debido a que sólo se requieren materiales disponibles inmediatamente.

Microorganismos fermentativos

Salvo que sea tratado apropiadamente, los residuos orgánicos sufren fácilmente la putrefacción. Una forma de prevenir la putrefacción es mediante la aplicación de gran cantidad de microorganismos fermentativos e inducir el proceso de fermentación deseado. Cuando la cantidad de microorganismos fermentativos es mayor que la de la putrefacción, se produce la transición hacia la etapa de una buena fermentación. En cambio, las sustancias orgánicas se pudren y emiten un olor ofensivo cuando la cantidad de microorganismos fermentativos es menor que la de la putrefacción. En otras palabras, ambos microorganismos luchan por su propia supervivencia compitiendo mutuamente. Para estimular la fermentación de ambos microorganismos en este forcejeo por la supervivencia, debe ser preparada plenamente y aplicada desde la etapa inicial del compostaje. Para el compostaje no se requieren microorganismos fermentativos especiales, salvo aquellos que existen en nuestra vida diaria, los cuales se denominan Microorganismos Nativos (NM).



Cómo Obtener los Microorganismos Fermentativos

Los microorganismos fermentativos de buena calidad existen en las siguientes sustancias (o lugares) y la recolección de los mismos desde varias fuentes intensifica la efectividad.

1 Alimentos fermentados

Yogurt, soja fermentada, salsa de soja no refinada, vino local, hongos, células de levadura, etc.

2 Tierra vegetal

La tierra vegetal recolectada en la naturaleza es más efectiva que los comercialmente disponibles. También la tierra vegetal que se disgrega en contacto con el suelo brinda mejores resultados.

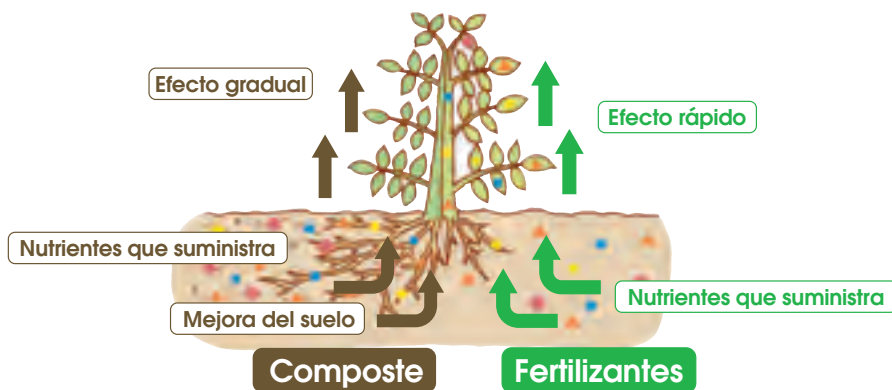
3 Campos de cultivo orgánico

Asegúrese de obtener el consentimiento del propietario antes de tomar la tierra.

4 Otros materiales naturales

Afrecho de arroz, cascarilla de arroz, paja, pasto, árboles podridos, etc.

Diferencia entre el Composte y los Fertilizantes



Las cosechas necesitan tanto el composte como los fertilizantes. Mientras que los fertilizantes suministran los nutrientes necesarios para que la cosecha crezca rápidamente, el composte libera gradualmente los nutrientes mientras va mejorando el ambiente de la tierra. En otras palabras, el uso del composte en todos los años mejora las condiciones del suelo, y por lo tanto, intensifica su capacidad de suministrar los nutrientes a largo plazo.

Ubicaciones para el compostaje de residuos orgánicos

El compostaje de residuos orgánicos puede realizarse en cada hogar y en un centro de compostaje.

Hogares individuales

Los residuos orgánicos son sometidos al compostaje en los hogares individuales o en las fuentes de generación de los residuos. En este enfoque, los residuos orgánicos son sometidos al compostaje de manera higiénica con la generación escasa o nula de insectos dañinos y de olores ofensivos debido a que son tratados antes de la putrefacción. Al mismo tiempo, todo lo que se requiere es un pequeño espacio y un poco de atención. Al tratar 500 gramos diarios de residuos orgánicos utilizando un contenedor de compostaje de 60 litros, se demora de tres a seis meses para que se llene.



Centros de compostaje

Los residuos orgánicos generados en los hogares, en los mercados de frutas y hortalizas, en los establecimientos comerciales y otros son recolectados y tratados intensivamente en los centros de compostaje. Existen principalmente dos métodos para este enfoque: los centros de compostaje mecanizada de gran escala los centros de compostaje de pequeña y mediana escala operadas manualmente que también funcionan como facilidades locales para la disposición de residuos. Este folleto explica cómo preparar en una o dos semanas el compostaje en un centro de compostaje de pequeña y mediana escala.



Cómo preparar el composte semilla

El compostaje semilla para el compostaje del residuo orgánico puede prepararse utilizando los ingredientes comunes que contienen gran cantidad de microorganismos fermentativos. La solución de fermentación es mezclada con afrecho de arroz y cascarillas de arroz para permitir el desarrollo de microorganismos.



1 Preparación de la solución de fermentación

Pueden recolectarse diferentes tipos de microorganismos fermentativos preparando las mismas de las siguientes soluciones, las que brindan una mejor fermentación.



Alimentos Fermentados + Agua azucarada



Frutas y hortalizas + Agua salada



Cómo preparar las soluciones de fermentación

- 1 Ponga los [Ingredientes A] en el recipiente y mézclelos juntos.
- 2 Agregue los [Ingredientes B] a ① y mézclelos bien.
- 3 Cubra la boca del recipiente con una bolsa/lámina de plástico para proteger contra los insectos.
- 4 Deje las soluciones durante 3 a 5 días hasta que se desarrollen los microorganismos fermentativos.

¡Pauta!

- *La bolsa/lámina de plástico utilizada para sellar puede hincharse debido a la emanación del gas de dióxido de carbono, pero no es una señal de fracaso.
- *La mezcla tiene un olor/sabor dulce y agrio como el olor del alcohol cuando el proceso resulta satisfactorio. En cambio, la mezcla huele extraña y podrida cuando fracasa el proceso. En ese caso, reintente el procedimiento y utilice una mayor cantidad de sal si fue preparado con agua salada.

2 Mezcla de la solución de fermentación con un lecho de fermentación



Prepare el lecho de fermentación

- ★ Cascarrilla de arroz: Aprox. 1m³
- ★ Afrecho de arroz: Aprox. 1m³

Pueden agregarse las pajas.

Afrecho de arroz : Cascarrilla de arroz = 1:1



« Mézclelo bien »

Tierra vegetal
↓
Ponga la tierra vegetal en agua
↓
Aflójela bien

Con el uso de estos ingredientes, puede repararse el composte semilla para 40 a 50 hogares.

Mezcle la solución de fermentación con el lecho de fermentación

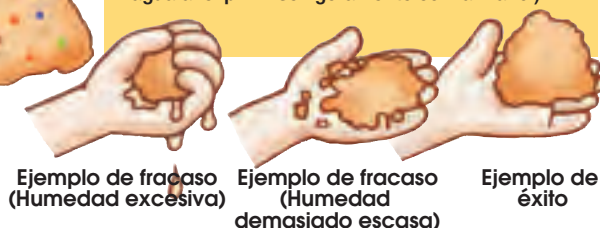
- ★ Solución de fermentación



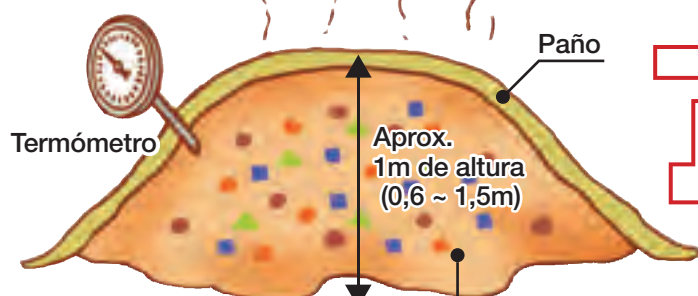
« Mézclelo bien »

¡Pauta!

Ajuste el nivel de humedad de 40 ~ 60% agregando la solución de fermentación y agua. (Si el contenido de humedad es correcto, la mezcla se convierte en una masa sin fuga de agua al exprimirse ligeramente con la mano.)



Deje que fermente la mezcla



Mantenga la temperatura interior de 60 ~ 80°C

*Si está demasiado caliente para introducir la mano, significa que está sobre los 80°C y es excesivamente caliente. (Si la temperatura excede de los 80°C, extienda la pila para liberar el calor.)

Apile la mezcla en forma trapezoidal y cubra toda la pila con una pieza de tela respirable. (Preste atención de no permitir la entrada de insectos dañinos.)

Quando toda la superficie queda cubierta con el moho blanco, indica que se completó la fermentación. La fermentación terminará en alrededor de 3 días. Luego, déjelo secar.

(El composte semilla terminado puede almacenarse después que quede totalmente seco.)



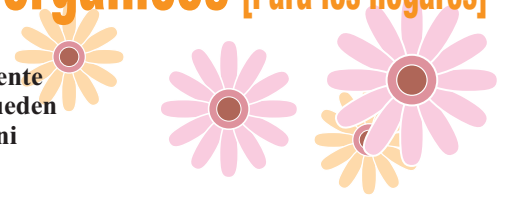
Terminación del composte semilla

El material básico para el compostaje de los residuos orgánicos está listo para su uso.



Cómo realizar el compostaje de residuos orgánicos [Para los hogares]

Aquí se describe el procedimiento para el compostaje de residuos orgánicos en la fuente de los hogares individuales. Siguiendo este procedimiento, los residuos orgánicos pueden ser sometidos al compostaje de manera higiénica sin emanación de olores ofensivos ni insectos dañinos como se tratará antes de la putrefacción.



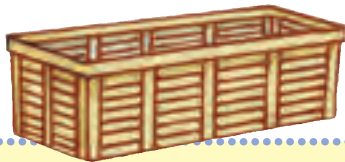
1 Preparación del recipiente de composte



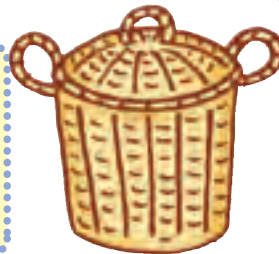
Prepare el recipiente de composte en el cual los residuos orgánicos se fermenten suavemente.

Prepare un recipiente

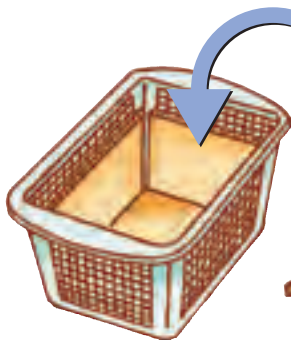
Un recipiente respirable



Prepare un recipiente de aproximadamente 60 litros de capacidad (con orificios en todos los lados) que permita que el aire pase fácilmente desde todas las direcciones.



Coloque una caja de cartón o una carpeta en el interior del recipiente



Cartón/caja de cartón o carpeta



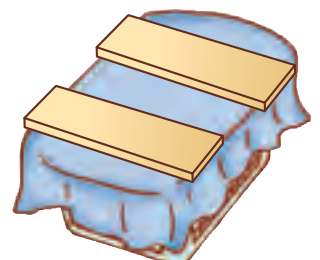
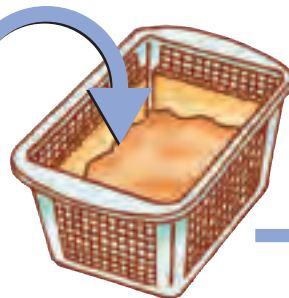
Mediante la colocación de la caja de cartón o de la alfombra en el interior del recipiente, puede prevenirse el derrame del composte semilla y la infestación con insectos.

Llene el recipiente hasta el 60% de la capacidad con el composte semilla y cúbralo con un paño

Composte semilla



Se recomienda utilizar una pala de plástico (paleta de jardín) debido a que no se oxida y dura más.



Todo el recipiente puede también almacenarse en un saco de tela no tejida.

2 Compostaje



Recorte los residuos orgánicos y póngalos en el recipiente y mézclelos bien.

- Cuanto más fino se recorten los residuos orgánicos, más rápida será la fermentación



Si se eleva el vapor al agitar el contenido, indica que la fermentación está en buenas condiciones alcanzando una temperatura de 40 ~ 50°C. (Al elevarse la temperatura se evapora la humedad excedente.)

- Drene el líquido excedente exprimiéndolo.
- Conviene que se afloje de antemano el arroz cocido con agua debido a que se convierte fácilmente en masa.
- De preferencia, mantenga el compostaje semilla seco cuando la cantidad de los restos de hortaliza fuera grande, debido a que las hortalizas contienen alta humedad.

Mantenga el nivel de humedad de **40~60%**

Preste atención para no dejar que el contenido de humedad sea excesivamente alto. De lo contrario, se inhibirá la fermentación generando olores ofensivos.

¡Pauta!

Después del secado coloque las cáscaras de naranja, la piel del ajo y las hojas de té utilizadas para la infusión, ya que las mismas pueden utilizarse para ajustar la humedad de contenido utilizado.

Cubra los residuos orgánicos con composte semilla

- Finalmente, cubra los residuos orgánicos con una capa de composte semilla hasta que quede completamente invisible.
- Mantenga caliente cubriendo el recipiente con un paño o cerrando la boca del saco de tela no tejida.



¡Pauta!

El proceso de fermentación se torna extremadamente lento si la temperatura es baja. En ese caso, eleve la temperatura adoptando las siguientes medidas:

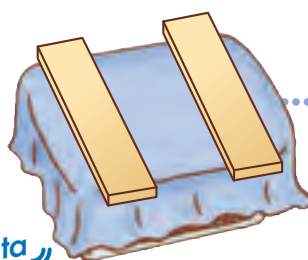
- Coloque el recipiente dentro de una caja de cartón.
- Colóquelo dentro de un recipiente de poliestireno expandido con orificios.
- Coloque en el recipiente una botella de plástico con agua caliente.

- Normalmente, los residuos orgánicos se descomponen y pierden su forma en 1 ~ 2 días.

Asegúrese de agitar/remover todo el contenido una vez por día.

Esto intensifica la fermentación e inhibe el desarrollo de microorganismos indeseables como los microorganismos de putrefacción.

Repita



Previene la entrada de insectos.

Todo el recipiente puede también guardarse en un saco de almacenamiento de tela no tejida.

Saque el composte y déjelo madurar.

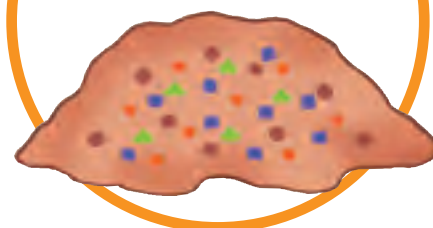
Repita el proceso cada vez que se agreguen los residuos orgánicos hasta llenar el recipiente. Cuando el compostaje avanza bien, se demora entre 3 ~ 6 meses para que se llene el recipiente con el ingreso diario de 500g de residuos orgánicos.



Saque el composte del recipiente y verifique el contenido de la humedad. Si está excesivamente seco, ajuste la tasa agregando algo de agua.

Ponga el composte en un recipiente respirable como la caja de cartón o un saco para el almacenamiento. Deje el composte durante más de 2 semanas hasta que alcance la madurez total antes de ser utilizado.

¡Compostaje completado!



Cómo realizar el compostaje de residuos orgánicos [Para los centros de compostaje]

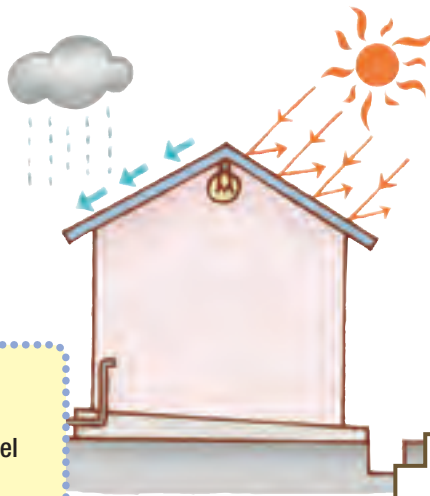
Los residuos orgánicos recolectados de los hogares locales, los mercados y los establecimientos comerciales se someten al compostaje en los centros de compostaje.



1 Estableciendo un centro de compostaje

Condiciones básicas para establecer un centro de compostaje

- ★ Protección contra la lluvia y los vientos fuertes
- ★ Sin filtración del agua de lluvia y buen drenaje
- ★ Fácil acceso al suministro de agua



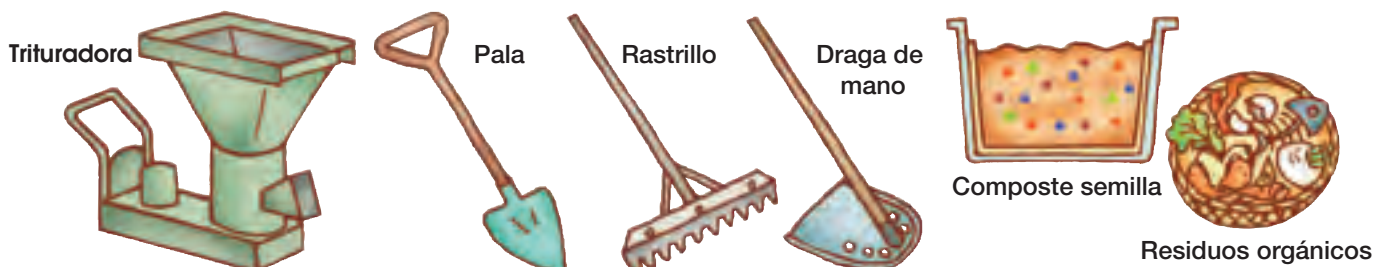
- ★ Sin luz solar directa.
- ★ Disponibilidad de la iluminación para trabajos nocturnos.
- ★ No adyacente a las viviendas, debiendo mantenerse cierta distancia.
- ★ Deben estar inmediatamente disponibles los materiales subsidiarios como el afrecho de arroz y las cascarillas de arroz.

Es apropiado tanto el piso de hormigón como el piso de tierra. Elija el que sea apropiado según el método de fermentación y otros factores, dependiendo de las características del trabajo.

Aunque no haya fuga de fluido del composte, para la limpieza será conveniente que el piso tenga un gradiente para el drenaje.



Cosas a preparar

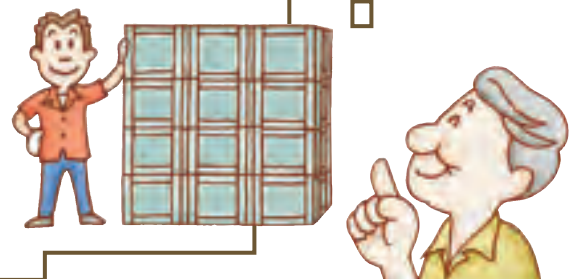


Quando se realice el compostaje de residuos orgánicos recolectados de muchos hogares...

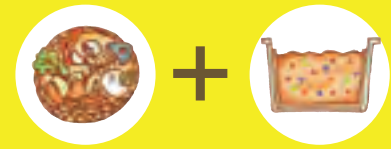
Es necesario que se controlen las actividades de los microorganismos de putrefacción empleando los siguientes medios, debido a que en algunos casos los residuos recolectados están ya descompuestos.

1. Mezcle los residuos orgánicos y el composte semilla con una relación de 1:1 y ponga la mezcla en los cestos. Asegure la ventilación apropiada.
2. Apile los cestos y déjelos durante unos 3 días. (Se elevará la temperatura a medida que se fermente.)
3. Triture el contenido.

No serán necesarios los procesos 1 y 2 si los residuos orgánicos recolectados están frescos.



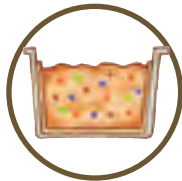
2 Compostaje



Mezcle el composte semilla con los residuos orgánicos y luego triture la mezcla

Con la trituración se homogeneiza la mezcla y se intensifica la fermentación.

**Residuos orgánicos :
Compostaje semilla (seco) = 1:1**



Recolecte los residuos orgánicos de los mercados de frutas y hortalizas. Elimine las sustancias extrañas que se descubran.

Compostaje semilla. Los productos de compostaje del centro de compostaje pueden utilizarse como compostaje semilla después del secado.



Mezcla



Trituración

● Acortamiento del tiempo de fermentación

- ★ Los residuos orgánicos contienen alta humedad (80 ~ 90%).
- ★ La meta del contenido de humedad es de 40 ~ 60%.
- ➔ Es necesario que se seque el composte semilla antes de mezclarse.

Apile la mezcla y remuévala una vez por día

Apile la mezcla en forma trapezoidal con una altura de aproximadamente 0,6 ~ 1,5m. No forme una pila demasiado alta, debido a que el fondo se torna anaeróbico debido a la compactación.

Apilado



Removido



Al día siguiente, se incrementa la temperatura de la parte central y se eleva el vapor durante la agitación. La alta temperatura acelera la fermentación y mata o inactiva los microorganismos indeseables y las semillas de las malezas. Mantenga la temperatura a más de aproximadamente 60°C. Si excede los 80°C, libere el calor esparciendo la pila.

Repita el removido durante alrededor de 7 días

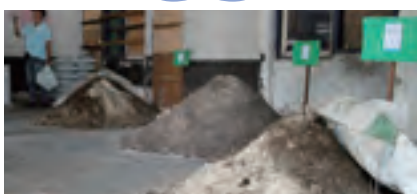


Repita el removido diario durante alrededor de 7 días y termine el proceso de fermentación después de confirmar lo siguiente.

- El compostaje producido tiene un contenido de humedad apropiado (40 ~ 60%) y mantiene la temperatura de aproximadamente 30°C aun después del removido.
- Los residuos orgánicos han perdido casi completamente su forma.
- Huele como el suelo.
- Extienda el período de fermentación si la fermentación no está aún completada.

Uso como
compostaje semilla

Seque el composte terminado y envíelo



Al completarse la fermentación, seque el compostaje mediante el esparcido y envío. Una parte del compostaje seco es usado como compostaje semilla.

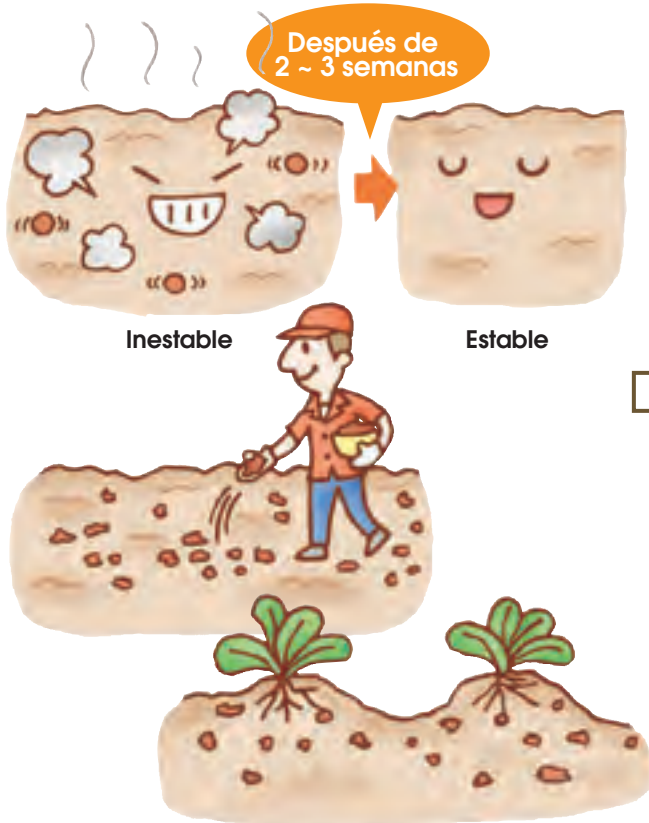
No es necesario que cada vez se prepare el compostaje semilla nuevo debido a que el compostaje seco puede sustituirlo. El comportamiento de la fermentación se intensifica llenando continuamente y poco a poco el compostaje semilla nuevo.

Cómo usar el composte

Aquí se describe cómo hacer efectivo el uso del composte maduro.



Cuando se aplica el composte mezclando con el suelo



En algunos casos, el compostaje semi-maduro daña las raíces de las plantas de las cosechas durante 2 ~ 3 semanas después de haberse mezclado con la tierra, debido al impacto del gas y del ácido orgánico generado por la actividad de los microorganismos fermentativos.

El compostaje producido se denomina compostaje semi-maduro, en el cual las sustancias orgánicas no han sido aún totalmente descompuestas. Por lo tanto, los microorganismos fermentativos se mantienen activos después de la aplicación del compostaje. Al aplicarse el compostaje mezclando con la tierra, asegúrese de estabilizar la mezcla durante más de 2 ~ 3 semanas antes de la plantación o del sembrado para que se logre estabilizar los microorganismos fermentativos.



Extienda el composte en todo el área del campo y árelo con una profundidad de alrededor de 20cm.

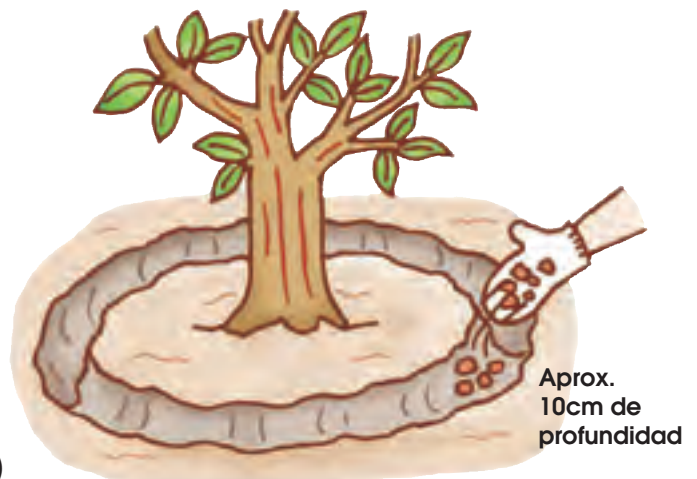
*Este método tiene el efecto de mejorar la capa superior de la tierra y de ablandar todo el campo.

Cuando se aplique el composte a las plantas



Cubra el suelo con el composte después de plantar la cosecha. (Cobertura del suelo)

*Se estimula la descomposición del composte generando gradualmente los efectos.



Cave una zanja circular de 10cm de profundidad alrededor del árbol (hacia las puntas de las raíces) y vierta el composte en la misma.

Preguntas y Respuestas acerca del compost



P1 ¿Es posible el compostaje de residuos orgánicos de cualquier tipo?

R1 En principio, es posible el compostaje de cualquier cosa que puedan comer las personas. Pueden descomponerse los huesos de pescado que algunas personas comen bien fritos, mientras que los huesos del pollo, de la vaca y del cerdo son demasiado duros para que se descomponga. Las cáscaras del huevo son ingredientes apropiados para el compostaje debido a que suministran calcio.

P2 ¿Por qué se utilizan los cestos como recipiente de compostaje? ¿En su reemplazo, pueden utilizarse las cajas de cartón?

R2 La sola caja de cartón puede utilizarse bien como recipiente del compostaje. Sin embargo, la caja se descompone gradualmente debido a que es también una sustancia orgánica. El cesto durará más. Si se coloca una alfombra fina en el interior de la caja de cartón puede durar más.

P3 ¿Pueden utilizarse como recipiente para el compostaje los cubos de residuos sin orificios?

R3 El recipiente del compostaje necesita que tenga orificios para la ventilación debido a que se utilizan los microorganismos fermentativos que respiran (llamados microorganismos aerobios) para el compostaje. Al colocarse las cajas de cartón o las alfombras en el interior del recipiente, ambos permiten que el aire pase fácilmente.

P4 ¿Por qué es necesario removerlo diariamente?

R4 Los residuos orgánicos se descomponen por la acción de los microorganismos fermentativos que requieren el oxígeno para su actividad. Por lo tanto, los microorganismos fermentativos (microorganismos aeróbicos) necesitan que se les suministre el aire (oxígeno) removiéndolos para que siempre se mantengan activos.

P5 No se eleva la temperatura y no se descomponen los residuos orgánicos. ¿Por qué ocurre esto?

R5 Existen varias causas posibles.

- Debido a que los microorganismos fermentativos respiran constantemente, es necesario que se remueva el contenido para la aireación, por lo menos una vez al día, indistintamente que se viertan o no residuos orgánicos.
- Si los residuos orgánicos contienen excesiva humedad, no se fermenta y la temperatura no se eleva. Escurra totalmente el contenido de agua de los residuos orgánicos antes del agregado.
- Las piezas de los residuos orgánicos pueden ser demasiado grandes. Triture finamente y así se acelerará la descomposición.

P6 Estoy molesto por los olores ofensivos. ¿Por qué se generan?

R6 Cuando falte el oxígeno del contenido (o esté en condición anaeróbica), comienza la pudrición y se generan olores ofensivos. Remueva por lo menos una vez por día para que entre el aire y se mantenga el contenido de humedad de 40 ~ 60%.

P7 Tengo problemas con los insectos dañinos como las moscas del Mediterráneo, la mosca soldado negra y los gusanos. ¿Cómo puedo prevenirlos?

R7 Si las moscas del Mediterráneo y otros insectos depositan los huevos en los residuos orgánicos antes de que se pongan en el recipiente, el contenido quedará inevitablemente infestado por ellos. Trate inmediatamente los residuos orgánicos después de cada comida sin dejarlos de atender.

P8 La superficie del contenido se cubre con pequeños insectos blancos. ¿A qué se debe?

R8 Los pequeños insectos blancos pueden ser ácaros. En algunos casos el contenido queda infestado con ellos cuando la temperatura no se eleva y el proceso de descomposición es lento. En muchos casos, la situación puede mejorarse removiendo diariamente el contenido para la aireación.

P9 ¿Puede utilizarse inmediatamente el composte producido?

R9 Los pequeños insectos blancos pueden ser ácaros. En algunos casos el contenido queda infestado con ellos cuando la temperatura no se eleva y el proceso de descomposición es lento. En muchos casos, la situación puede mejorarse removiendo diariamente el contenido para la aireación.

Réplica en Indonesia

La ciudad de Kitakyushu e IGES, con el apoyo de la oficina indonesia de JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón), han desarrollado un proyecto de réplica del modelo de gestión de residuos sólidos llevado a cabo en Surabaya en las siguientes cinco ciudades de Indonesia: Macasar, Palembang, Yakarta Central, Balikpapan y Tarakan. Tras visitar estas cinco ciudades, un equipo de estudio ha introducido un programa denominado PESAMAS (reducción de los residuos comunitarios mediante compostaje), el cual tiene como finalidad reducir en un 10% los residuos en un plazo de dos años, con el pleno apoyo de cada uno de los alcaldes y del gobierno indonesio, incluyendo la Agencia de Planificación del Desarrollo Nacional (BAPPENAS), el Ministerio de Medioambiente (KHL) y el Ministerio de Fomento (PU).



La ciudad de Macasar, en cooperación con PKK (un grupo de mujeres) y otras ONG, tiene planeado establecer cinco comunidades modelo y distribuir a las residencias 100 cestos para composte así como construir un centro de compostaje en un mercado de verduras.

▲ Un grupo comunitario que practica el compostaje.
La ciudad ya ha distribuido alrededor de 800 cestos ▶



Macasar: población 1,2 millones. Capital del Sulawesi del Sur. Generación diaria de residuos: 1.100 t/día (= 0,9 kg/persona/día)



Centro de compostaje en PT PUSRI, una compañía de fertilizantes pública

Palembang: población 1,5 millones. Capital de Sumatra del Sur. Generación diaria de residuos: 1.100 t/día (=0,7 kg/ persona/día)

La ciudad de Palembang planea establecer centros de compostaje en 17 comunidades así como expandir su campaña medioambiental comunitaria actual involucrando más comunidades. Además, la ciudad planea aumentar la capacidad de compostaje mediante la incorporación de actividades con PT PUSRI, una compañía de fertilizantes pública.



Trabajadores separando los residuos en un centro de compostaje.

Yakarta Central: población 1,2 millones. Centro financiero de la capital de Yakarta. Generación diaria de residuos: 1.600 t/día (= 1,3 kg/persona/ día)

Yakarta Central planea expandir las ya existentes actividades de limpieza comunitaria y de reducción de residuos a otras comunidades. Existe actualmente en marcha un gran centro de compostaje comunitario en la ciudad. Yakarta Central planea expandir la capacidad de este centro y replicar su funcionamiento en otras zonas.



Un grupo comunitario fabricando bienes ecológicos a partir de residuos de plástico.

Balikpapan: población 600.000. Ciudad portuaria en el este de Kalimantan. Generación diaria de residuos: 330 t/día (= 0,5 kg/persona/ día)



La ciudad de Balikpapan planea mejorar el entorno de sus comunidades mediante el establecimiento de una o dos comunidades modelo en cada sub-distrito, así como organizar líderes comunitarios medioambientales para la promoción de actividades. Además, la ciudad planea expandir la actual campaña Ciudad Saludable, Verde y Limpia involucrando más comunidades y aumentando el número de centros de compostaje a seis, en comparación con los dos existentes.

◀ Participación activa de ONG y PKK



Alcalde homenajeando a barrenderos de la ciudad.

Tarakan: población 200.000. Una ciudad interior en el extremo norte de Kalimantan. Generación diaria de residuos: 130 t/día (= 0,7 kg/persona/día)

La ciudad de Tarakan planea establecer más de dos centros de compostaje comunitarios al año en los próximos tres años, así como un centro de compostaje de residuos de mercados. Igualmente, la ciudad planea distribuir cestos para compost domésticas mediante la organización de una red de líderes medioambientales comunitarios y mediante el desarrollo de sesiones formativas para los mismos en Surabaya. Las sesiones formativas también tendrán lugar en la ciudad de Kitakyushu para oficiales locales seleccionados.

Durante el taller

En agosto de 2008 se organizó un taller de gestión de residuos sólidos comunitario en Surabaya, al cual acudieron los representantes de 12 ciudades indonesas, tres ministerios, ocho ciudades extranjeras y numerosos institutos, compañías privadas y grupos residenciales. Los participantes aprendieron acerca del éxito del sistema de gestión de residuos de Surabaya, así como otros casos en diversas ciudades, y se discutieron los factores del éxito de la implementación de dichas actividades y los modos de apoyar tal implementación. En dicho momento, se propuso la idea de replicar el modelo de Surabaya en otras ciudades como parte de un programa nacional. Tras consultar con la Agencia de Planificación del Desarrollo Nacional (BAPPENAS) y el Ministerio de Medio Ambiente (KHL) y el Ministerio de Fomento (PU), así como la oficina indonesia de JICA, la idea concluyó con el programa PESAMAS (reducción de los residuos comunitarios mediante compostaje), el cual tenía como meta las cinco ciudades mencionadas anteriormente.

Cooperación con JICA

Los expertos de JICA, voluntarios y sus homólogos locales, quienes participaron en el seminario de compostaje, organizado por la oficina indonesia de JICA y la ciudad de Kitakyushu, visitaron el centro de compostaje de Pusdakota en Surabaya.



La ciudad de Kitakyushu e IGES también han cooperado con expertos japoneses y voluntarios en educación medioambiental, desarrollo rural, agrícola y de gestión de residuos, bajo un programa de JICA para la promoción de las prácticas de compostaje.



Seminario durante el taller. Sra. Dyah Katarina, representante de PKK Surabaya, explicando las funciones de PKK.



Participantes del taller visitando un centro de compostaje y un parque público adyacente en el cual se utiliza el composte para las plantas.

Componentes Principales de Propuestas para cada ciudad

Para reducir la generación de residuos en más de un 10% en un plazo de dos años

1 Establecimiento de centros de compostaje de residuos de mercados

Uso de composte en los parques públicos.

2 Establecimiento de centros de compostaje comunitarios

Producción de composte en comunidades modelo a partir de residuos orgánicos segregados.

3 Distribución gratuita de cestos para composte domésticas

Organización de una red de líderes medioambientales comunitarios y promoción del uso de los cestos en cada domicilio.

4 Organización de campañas de limpieza comunitarias

Motivar a las comunidades a competir entre ellas mismas para reducir los residuos y limpiar la comunidad, así como involucrar a las compañías privadas y a los medios de comunicación en la campaña.

5 Adquisición y marketing de productos a base de composte

Adquisición de productos a base de composte producidos en los centros de compostaje comunitarios y residencias individuales y promoción de su uso por los granjeros.

6 Facilitar la cooperación técnica por Kitakyushu e IGES

Proporcionar ayuda en la formación de compostaje por profesores así como asesoramiento técnico para mejorar el sistema de gestión de residuos sólidos.



Réplica en las Filipinas



IGES está promocionando en ciudades de Filipinas, la réplica del modelo de gestión de residuos sólidos, especialmente las prácticas de compostaje de Surabaya, Indonesia, las cuales han logrado una reducción substancial de la generación de residuos.

IGES apoyó un proyecto en la ciudad de Bago, Negros Occidental, en el año 2008. El proyecto fue iniciado en base a una solicitud de la ciudad de Bago, la cual participó en un taller en Surabaya en el año 2007 y obtuvo información acerca de las prácticas de gestión de residuos sólidos de la ciudad. La ciudad de Bago, una ciudad rural rodeada de campos de arroz y azúcar, con una población de 150.000 habitantes, es una de las ciudades miembro activas de la Red de la Iniciativa Kitakyushu. La ciudad de Bago ha estado promoviendo la gestión de residuos sólidos comunitaria y este proyecto es una adición a sus ya existentes actividades.

Siguiendo la implementación del proyecto en Bago, se han extendido prácticas similares a otras ciudades, incluyendo Bacolod, Talisay (Negros Occidental), Cebú, Talisay (Cebú), Cavite y Puerto Princesa. Entre ellas, una notable ONG denominada Pagtambayayong, en Cebú, ha distribuido cientos de cestos para composte domésticas a grupos con bajos ingresos e inmigrantes, las cuales les ayudan a mantener el entorno limpio así como a la producción de vegetales mediante el uso del composte.

Iniciando un proyecto modelo en Bago

Recolección de materiales para la producción de composte de plantación



En busca de materiales para el composte de plantación en un mercado local

Los residuos vegetales de un mercado, los cuales son tirados en su lugar de desecho final, pueden utilizarse como materia prima para la producción de composte

Entrenamiento



Entrenamiento para la producción de abono de plantación. Los materiales oscuros de la izquierda son vermicompostaje, creado mediante el uso de gusanos, el cual requiere más de tres meses para su elaboración.



Formación para la producción de solución fermentante

Explicación a los residentes



Explicación del uso de los cestos para composte domésticas a los residentes en una barangay (comunidad) modelo seleccionada

Distribución de cestos para composte domésticas



Control de cómo son utilizadas los cestos para composte por los residentes

Cestos para composte domésticas



Los cestos para compost en Bago estaban fabricadas inicialmente a base de plástico con muchos orificios



Ahora son jarras de cerámica, ya que son más baratas y de fabricación local

El proyecto de compostaje de Bago comenzó en abril de 2008. Primero, los trabajadores del centro ecológico organizaron una sesión formativa de compostaje manual en el método Takakura, practicando el vermicompostaje mediante el uso de gusanos. Tras comparar el periodo de proceso y producción, se confirmó que el método Takakura era más eficiente y, ahora, la mayoría de los residuos orgánicos de los mercados de productos frescos, alrededor de 500 kg al día, reciben un proceso de compostaje mediante este modo.

Tras lo cual, la ciudad de Bago distribuyó 100 cestos para compost domésticas a las barangays (comunidades) del modelo seleccionado, y, tras confirmar los resultados, fueron distribuidas a más barangays. En un principio, se fabricaron y distribuyeron manualmente contenedores de plástico robustos con muchos orificios, pero fueron sustituidos por jarras de cerámica locales, especialmente solicitadas, las cuales eran más baratas y de apariencia más estética.

Réplicas en otras ciudades



Participantes en un taller en Bago



Demostración de trituración de residuos vegetales



Distribución de cestos para composte a los residentes

Ciudad de Bacolod



Participantes en un taller en Bacolod

Ternante, ciudad de Cavite



Participantes en un taller en Ternate, Cavite



Un centro de compostaje edificado por una ONG en Ternate, Cavite

Ciudad de Cebú



Participantes en un taller en Cebú



Desperdicios apilados en el sitio de desecho final en Cebú. La demanda de reducción de residuos es alta.

IGES organizó un taller en Bago en mayo de 2008 para introducir el proyecto de Bago en otras ciudades. Al mismo tiempo IGES organizó talleres y sesiones formativas de compostaje en Cebú y en Bacolod para los miembros del ayuntamiento y residentes en respuesta a una solicitud de dichas ciudades.

Como resultado, la Fundación Pagtambayayong, una ONG de Cebú, comenzó a producir cestos para composte domésticas y a distribuirlos en las residencias de áreas con bajos ingresos e inmigrantes. Asimismo, Pagtambayayong formó a los usuarios en el modo de plantación de verduras y flores utilizando el composte producido, lo cual ayuda a su sustento.

Pagtambayayong, inicialmente proporcionó apoyo a estos grupos con bajos ingresos e inmigrantes para su asentamiento y sustento, así como para el aprovechamiento del uso de los cestos para composte. Pagtambayayong también ha enviado una propuesta al consulado japonés en Cebú, con la finalidad de obtener una subvención para el establecimiento de un centro de compostaje y la expansión de dicha práctica a más residencias, lo cual tendrá un fuerte impacto una vez aprobada. La ciudad de Cebú también organizó otro taller en noviembre de 2008, para introducir las actividades de Pagtambayayong y las políticas públicas que apoyan dichas actividades. Como resultado, prácticas similares también han sido gradualmente expandidas a otras ciudades.

Además de Cebú, una ONG en Ternate, Cavite, la cual participó en un taller en Bago, también ha establecido un pequeño centro de compostaje y ha comenzado a distribuir cestos para composte domésticas a los residentes. La ciudad de Talisay, cerca de Bago, también ha comenzado un proyecto similar, y oficiales de Bago han apoyado en el desarrollo de un proyecto equivalente en Puerto Princesa.

Actividades de la fundación Pagtambayayong, una ONG en Cebú



Composte de plantación, producido en un espacio reducido a la sombra



Una persona utilizando uno cesto para composte suministrada por Pagtambayayong



Explicación a los residentes y estudiantes del modo de producción de composte de plantación y de cómo utilizar los cestos para composte



Un pequeño jardín de verduras al lado de una vivienda improvisada utilizando composte a base de los residuos de la cocina



traducido por JICA

Réplica en Tailandia

La ciudad de Kitakyushu e IGES también están promocionando proyectos de reducción de residuos en Tailandia, los cuales son también una réplica de los exitosos modelos de gestión de residuos sólidos, basados en la promoción de prácticas de compostaje en Surabaya, Indonesia. El socio principal en Tailandia es la Autoridad Metropolitana de Bangkok (BMA) quien ha mantenido una larga relación de cooperación medioambiental con la ciudad de Kitakyushu y también es un miembro principal de la Red de la Iniciativa Kitakyushu.



La población oficial de Bangkok es alrededor de seis millones, aunque se cree que alcanza los diez millones, incluyendo los habitantes no registrados. Bangkok posee una gran cantidad de generación de residuos (alrededor de 9.000 toneladas al día), la cual viene provocada a consecuencia de su gran población y rápida urbanización. Los costos de la gestión de residuos sólidos, incluyendo la recolección de residuos, su transporte y desecho final, de aproximadamente 1.000 baht tailandeses (30 dólares americanos) por tonelada, o 9 millones de baht tailandeses (270.000 dólares americanos) al día, son también altos ya que los lugares de desecho se encuentra a unos 100 kilómetros de la zona urbana. En base a dichos hechos, la necesidad de reducir residuos en Bangkok también es alta.

BMA ha establecido como objetivo la reducción de la generación de residuos en un 15% para el 2012. Para lograr dicha meta, es inevitable que BMA tendrá que reducir la cantidad de residuos orgánicos, los cuales suponen alrededor de la mitad de la cantidad total de residuos. En ese sentido, la promoción de prácticas de compostaje en las residencias y el establecimiento de un centro de compostaje para ocuparse de los residuos orgánicos de los mercados de verduras complementan la demanda y la política de BMA.

Las prácticas del modelo de compostaje iniciadas en algunas áreas de Bangkok, se han extendido gradualmente a otras zonas de la ciudad, así como a otras ciudades, gracias a los talleres y sesiones formativas organizadas por BMA, la ciudad de Kitakyushu e IGES. La cooperación técnica se inició en un centro de compostaje en Sankamphaeng y se espera su réplica en Chiang Mai y Chonburi, ciudades con las cuales la ciudad de Kitakyushu posee relaciones de cooperación medioambiental.

Actividades de la Autoridad Metropolitana de Bangkok (BMA)



Un oficial de la BMA explica el uso de un cesto para composte a los oficiales del distrito y residentes

Una muestra de cesto para composte y un manual, preparados y distribuidos por BMA



Los empleados de BMA en la Oficina Medioambiental han desarrollado y distribuido cestos para composte domésticas y manuales de compostaje a la mayoría de los distritos de BMA para promover la práctica de compostaje a nivel residencial. Los empleados de BMA también han organizado una serie de seminarios para los oficiales del distrito y residentes, con la finalidad de explicar el modo de uso de los cestos para composte.

Existen diversas comunidades modelo en las cuales los cestos para composte domésticas son utilizadas y, dichas prácticas, están extendiéndose gradualmente a otras zonas.



Comprobación del estado de los cestos para composte domésticas

Establecimiento de centros de compostaje modelo



Centro de compostaje de Din Daeng

Se ha establecido un centro de compostaje modelo en el distrito de Din Daeng, en noviembre de 2008, debido al gran apoyo del distrito. Dicho centro procesa aproximadamente 500 kilogramos de residuos orgánicos al día. Se espera que dicha escala aumente gradualmente a alrededor de dos a tres toneladas al día, ya que la instalación posee una gran superficie, el rendimiento de la trituradora eléctrica es buena y hay un abundante suministro de desechos orgánicos procedentes de los muchos mercados del distrito, el cual se encuentra en el centro de la ciudad.

Anteriormente, existía otro centro de compostaje en Don Muang aunque se cerró en el año 2009, ya que el espacio al que pertenecía era de propiedad privada. La ciudad de Kitakyushu e IGES han solicitado reanudar el funcionamiento de un centro de compostaje en otra zona, ya que el distrito posee un experto en compostaje bien formado.

Existe otro pequeño centro de compostaje en el distrito de Nongjok, el cual se encuentra a unos 30 kilómetros al este del centro de la ciudad y procesa unos 200 kilogramos de residuos orgánicos al día. Con la obtención de una trituradora y la expansión de la superficie se espera que aumente la capacidad de las instalaciones, ya que actualmente todos los desechos son triturados manualmente en un pequeño local. Tal y como se ha indicado anteriormente, existen en la actualidad únicamente dos centros de compostaje operativos en Bangkok y la ciudad de Kitakyushu, e IGES están proponiendo que BMA aumente su capacidad y los replique y establezca en otros distritos.



Don Muang Composting Centre



Centro de compostaje de Nongjok

Organización de talleres y seminarios



Taller en Bangkok en noviembre de 2008

BMA y los funcionarios del distrito organizaron un taller en noviembre de 2008 en Bangkok para promover las prácticas de compostaje para la reducción de residuos. Los funcionarios del distrito y los residentes de 36 distritos participaron en dicho taller. Otro taller y una sesión formativa de compostaje fueron organizados en marzo de 2009 para los funcionarios de otras ciudades. Veintidós ciudades de Tailandia y nueve ciudades internacionales participaron en el mismo. De este modo, la ciudad de Kitakyushu e IGES están promoviendo la réplica de las prácticas de compostaje, no solamente mostrando casos reales, sino también, presentando su impacto económico, medioambiental y social y promoviendo el apoyo político necesario para implementar dichas prácticas.



Taller en Bangkok en Marzo de 2009

Propuesta para la BMA

La BMA ha expresado su intención de reducir la cantidad total de residuos en un 15% para el año 2012, lo cual equivale literalmente a una reducción de residuos de más de 1.000 toneladas al día, de las 9.000 toneladas actuales a menos de 8.000. Este objetivo es cinco veces superior al logrado por la ciudad de Surabaya en tres años, es decir, una reducción de 200 toneladas de residuos al día. En teoría, BMA debe duplicar cinco veces más de lo logrado por Surabaya, sin embargo, esta meta es demasiado ambiciosa, de manera que se recomienda duplicar la cantidad de Surabaya.

Se recomienda a la BMA, en concreto, el procesamiento de 80 toneladas de residuos orgánicos al día en los centro de compostaje, en comparación con las 40 toneladas de Surabaya. Además, se recomienda la distribución de 30.000 unidades de cestos para composte domésticas, en comparación con las 16.000 repartidas en Surabaya.

Por ejemplo, si BMA comienza el funcionamiento de un centro de compostaje, mediante la aplicación del método Takakura, en un gran edificio abandonado en la estación de transferencia de residuos On Nut, que posee una superficie de alrededor de 5.000 metros cuadrados, y se utiliza la mitad de dicho espacio, más de 40 toneladas de desperdicios orgánicos podrían ser procesadas al día. Además, si se replica uno de los centros de compostaje modelo del distrito de Dina Daeng en 20-30 distritos más, la ciudad podría procesar otras 30-50 toneladas al día. De ese modo, procesar 80 toneladas al día no es un objetivo imposible.

Si se distribuyen 10.000 cestos para composte domésticas cada

año durante tres años, el coste total sería de alrededor de 20 millones de baht tailandeses (600.000 dólares americanos), asumiendo que el costo de la unidad es de 350 baht tailandeses (10 dólares americanos) y que el coste de la distribución sea el mismo, lo que equivale únicamente al 1% de lo que BMA gasta en recolección y transporte de residuos al año (1,8 billones de baht tailandeses (4 millones de dólares americanos)). El efecto de la reducción de residuos que producirían sería de unas 30 toneladas al día, asumiendo que cada casa procesa alrededor de un kilogramo de residuos orgánicos al día. Sin embargo, ello podría aumentar la reducción al fomentar la separación de residuos en su origen, tal y como se ha visto en Surabaya. Las 30 toneladas de reducción de residuos al día equivalen a unas 11.000 toneladas al año, lo cual puede considerarse como una reducción en costos de gestión de residuos de unos 11 millones de baht tailandeses (330.000 dólares americanos) al año. Por lo tanto, la inversión inicial se recuperará rápidamente en dos años. Existen otras medidas recomendadas a BMA en apoyo de las prácticas de compostaje, como por ejemplo, la organización de una red de líderes medioambientales comunitarios, al igual que se hizo en Surabaya, quienes se encargarían de la distribución de los cestos, motivar y controlar el rendimiento de la cooperación con los grupos comunitarios y ONGs, organizar una campaña "Verde y Limpio", para fomentar que las comunidades compitan entre sí, y crear un mercado para los productos de compostaje mediante el uso de composte en los parques de la ciudad.



Un edificio abandonado en la estación de transferencia de residuos de On Nut que podría ser utilizado como centro de compostaje centralizado

Logros de Surabaya, Indonesia y propuestas para BMA

Elemento	Logros en Surabaya, Indonesia (población: 3 millones)	Propuestas para BMA (población: 6 millones)
Generación de residuos	1.500 t/día – 1.300 t/día (reducción de 200 t/día)	9.000 t/día- 8.000 t/día (reducción de 1.000 t/día)
Centro de compostaje	Procesamiento de 40 t/día en 13 centros	Procesamiento de 80 t/día. Establecimiento de un sistema centralizado, con una capacidad de 40 t/día en la estación de transferencia de residuos On Nut. Réplica del centro de compostaje Din Daeng en 20-30 distritos- capacidad 40-50 t/día
Cestos para composte domésticas	Distribución de 16.000 unidades gratuitas (coste de distribución: 320.000 dólares americanos)	Distribución de 30.000 unidades gratuitas (costes de distribución: 600.000 dólares americanos)
Líderes medioambientales comunitarios	Organizado por PKK (grupo de mujeres) y ONGs	Proponiendo
Campaña de limpieza comunitaria	Organización de la campaña Verde y Limpio con una participación del 20% de las comunidades	Proponiendo
Mercadeo del abono	Uso en parques públicos; adquirido a las casas	Proponiendo



Residentes practicando el compostaje en cada casa de la comunidad de SuanPrik, Bangkok



traducido por JICA



Contacto:

Centro Asiático de Kitakyushu para la Sociedad de Bajo Carbono

2° Piso, Kitakyushu International Village Centre,
1-1-1, Hirano, Ciudad de Kitakyushu, Distrito Yahatahigashi,
Prefectura de Fukuoka, 805-0062, Japón

Tel.: +81-93-662-4020 Fax.: +81-93-662-4021

Centro Urbano Kitakyushu

2° Piso, Kitakyushu International Village Centre,
1-1-1, Hirano, Ciudad de Kitakyushu, Distrito Yahatahigashi,
Prefectura de Fukuoka, 805-0062, Japón

Tel.: +81-93-681-1563 Fax.: +81-93-681-1564
E-mail: all-kuc@iges.or.jp