

Compostaje en Instituciones

Lineamientos para diseñar
un Plan de Compostaje Institucional (PCI)



Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Argentina



Ministerio de
Desarrollo Productivo
Argentina

INTI | **65** Años
1957-2022



**CLIMATE &
CLEAN AIR
COALITION**
TO REDUCE SHORT-LIVED
CLIMATE POLLUTANTS



Autoridades

Presidente de la Nación

Alberto Fernández

Vicepresidenta de la Nación

Cristina Fernández de Kirchner

Jefe de Gabinete de Ministros

Juan Manzur

Ministro de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

Juan Cabandié

Titular de la Unidad
de Gabinete de Asesores

Juan Manuel Vallone

Secretario de Control
y Monitoreo Ambiental

Sergio Gustavo Federovisky

Subsecretario de Fiscalización
y Recomposición

Jorge Luis Etcharrán

Directora de Calidad Ambiental
y Recomposición

Mariana Paula Tognetti

Equipo de trabajo

Autoras

Pamela Natan, Programa Nacional de Valorización de Orgánicos (PROVO)

Violeta Silbert, Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)

Colaboradores y revisores

Edith Ibáñez, Dirección de Calidad Ambiental y Recomposición

Mónica Farré, Coordinación de Innovación en Proyectos Productivos Sostenibles

Arte y Diseño

Carolina Marcucci

Vanesa Marín

Vanina Osci

Sara Paoletti

Andrés Venturino

Agradecimientos

A los colaboradores por la revisión y sus valiosos aportes. A quienes cedieron fotografías para ilustrar esta guía.

Con el apoyo de la Coalición Clima y Aire Limpio (CCAC)

Natan, Pamela Carolina

Guía de compostaje en instituciones : lineamientos para diseñar un Plan de Compostaje Institucional-PCI / Pamela Carolina Natan ; Violeta Silbert Voldman. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, 2022.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-8959-09-2

1. Residuos. 2. Gestión Pública. 3. Vida Institucional. I. Silbert Voldman, Violeta. II. Título.
CDD 363.72802

Índice

1. Los residuos institucionales	8
2. Compostaje institucional	12
3. Elaborar un Plan de Compostaje Institucional (PCI)	18
3.1. Relevamiento de información y diagnóstico	21
3.2. Equipamiento del PCI	22
3.2.1. Elementos necesarios	22
3.2.2. Emplazamiento del sitio de compostaje	24
3.2.3. Selección del modelo de compostera	27
3.2.4. Dimensionamiento	29
3.3. Programa de sensibilización y capacitación	32
3.4. Procedimiento operativo	34
3.5. Equipo de trabajo	38
3.6. Programa de mejora continua	39
3.7. Consolidación de la práctica en los valores institucionales	41
4. Glosario	44
5. Bibliografía y links de interés	46
6. Anexos	48
6.1. Ficha pedagógica: “El compostaje, un proceso vivo”	49
6.2. Cartelería: “La pauta de separación de residuos compostables institucionales”	52
6.3. Ficha metodológica: “Metodología para caracterizar la generación de residuos orgánicos institucionales”	53
6.4. Ficha técnica: “El biotacho”	56
6.5. Ficha técnica: “La compostera”	57
6.6. Esquema de funcionamiento por módulos	59
6.7. Modelos de cartelería	60
6.8. Planilla A: “Registro de vuelcos de biotacho”	69
6.9. Planilla B: “Control y seguimiento del sitio de compostaje”	70

Presentación

El crecimiento de los núcleos urbanos, los hábitos de consumo masivo y el aumento y diversificación de los residuos se traduce en impactos socio-ambientales negativos que interpelan y afectan a todos los actores de la sociedad. En ese contexto, los gobiernos locales tienen la responsabilidad de diseñar planes de gestión integral de residuos que demandan de múltiples estrategias para alcanzar a los distintos tipos de generadores presentes en su comunidad.

Atendiendo a ello, esta guía, fruto del trabajo conjunto entre el Programa Nacional de Valorización de Orgánicos y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y el apoyo de la Coalición Clima y Aire Limpio (CCAC, por sus siglas en inglés), presenta una herramienta metodológica para el abordaje de la valorización de residuos orgánicos institucionales desde un modelo de gestión municipal descentralizado donde cada pequeño y mediano generador se hace cargo de sus residuos.

El residuo, tal lo señala la ley, se define en tanto una apreciación subjetiva por parte del poseedor de desprenderse de él. Esto deja de manifiesto el carácter social inherente a la problemática de su generación, que vuelve imperiosa la educación ambiental de la comunidad institucional a fin de que pueda, en primera instancia, responsabilizarse sobre él. A partir de allí, es que se puede visualizar un plan de compostaje que no sólo sea adoptado desde la perspectiva de la educación ambiental, sino que pueda escalar para convertirse en una verdadera estrategia de tratamiento descentralizado, que se institucionalice y sostenga en el tiempo.

Programa Nacional de Valorización de Orgánicos (PROVO)

El Programa Nacional de Valorización de Orgánicos (PROVO) surge para identificar, calificar y cuantificar las fuentes de generación de residuos orgánicos, con el fin de establecer estrategias para su valorización, con perspectiva de inclusión social y de género. Entre las funciones primordiales del PROVO se encuentran las de asesorar técnica y normativamente a instituciones públicas y organizaciones civiles en lo referido a modalidades, escalas, requerimientos, metodologías de compostaje y biodigestión, y de los productos y subproductos derivados de éstos. Se desarrolla en la Dirección de Calidad Ambiental y Recompensación, de la Subsecretaría de Fiscalización y Recompensación perteneciente a la Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Sitio web oficial: [Valorización de orgánicos | Argentina.gob.ar](http://Valorización.de.orgánicos|Argentina.gob.ar)

1. Los residuos institucionales

Los residuos institucionales son aquellos que se generan en espacios colectivos de entidades públicas o privadas: dependencias administrativas, establecimientos educativos, clubes, comedores o merenderos, sociedades de fomento, centros vecinales o cualquier otro espacio comunitario en general. Se considera que los residuos institucionales son asimilables a los domiciliarios ya que son iguales a éstos en cuanto a composición; con excepción de los que se encuentran regulados por normas específicas como, por ejemplo, los patogénicos.

Esquema residuos institucionales

Clasificación de residuos en instituciones			
Compostables	Reciclables	Rechazo	Residuos Especiales de Generación Universal (REGU)
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Residuos alimenticios crudos de origen vegetal ▶ Cáscara de huevo ▶ Residuos de poda y jardinería 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Papel y cartón ▶ Plástico ▶ Vidrio ▶ Metal 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ No reciclables ▶ Reciclables rotos que generen un riesgo en la manipulación ▶ Reciclables contaminados que no puedan lavarse ▶ Orgánicos no compostables en la institución 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) ▶ Pilas y baterías ▶ Cartuchos y tóners ▶ Luminarias

La Ley Nacional N° 25.916 define a los residuos domiciliarios como aquellos elementos, objetos o sustancias que como consecuencia de los procesos de consumo y desarrollo de actividades humanas, son desechados y/o abandonados. La gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU) es el conjunto de actividades para el manejo adecuado de éstos, con el objeto de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población. Comprende las etapas de generación, disposición inicial, recolección, transferencia, transporte, tratamiento y disposición final.

Las instituciones son generadoras de residuos y, como tales, tienen la obligación de realizar el acopio y la disposición inicial de éstos de acuerdo a lo que cada jurisdicción establezca. A su vez, pueden establecer planes o programas internos de clasificación de materiales reciclables en uno o varios contenedores dependiendo del servicio de retiro, sea por el municipio, una cooperativa o un privado.

A la hora de elegir colores del equipamiento, es preciso considerar la Resolución MAyDS 446/2020 "Código de armonizado de colores para la identificación, clasificación y segregación de residuos domiciliarios". En ella se indica que si todos los materiales secos se disponen juntos, el contenedor debe ser color verde, el de orgánicos marrón y el rechazo, negro. Si se decide separar por tipo de reciclables, la resolución propone: amarillo para plásticos, azul para papeles, blanco para vidrios y gris para metal. Tanto en un sistema como en el otro, la segregación inicial requiere de una señalética clara en cada contenedor, indicando los residuos que se pueden depositar allí.



Contenedores identificados con los colores correspondientes según Resolución 446/2020. Fuente: Pamela Natan

Las prioridades de una GIRSU siguen la pauta de una pirámide invertida, donde la valorización en origen es lo más deseable en cuanto a jerarquía ambiental. Puesto que el compostaje es una valorización en origen de los residuos orgánicos, desarrollar esta práctica de manera complementaria con la separación en origen de los reciclables secos debería ser un imperativo en una GIRSU institucional. Es decir que, si se decide iniciar un plan de compostaje, se deberán gestionar como mínimo tres corrientes de RSU: reciclables, compostables y rechazo.

Jerarquía gestión RSU.



El compostaje es una práctica en la que se propicia la transformación biológica de los restos orgánicos para producir un mejorador de suelos llamado compost. Lo llevan a cabo microorganismos benéficos (hongos y bacterias) en presencia de oxígeno y humedad. En el Anexo 6.1. se encuentra una ficha pedagógica de los principales parámetros de seguimiento para una práctica exitosa.

2. Compostaje institucional

El compostaje institucional es una modalidad en que se tratan los residuos orgánicos que se generan en oficinas, aulas, cocinas, comedores y espacios verdes, si los hubiere. Se caracterizan por el rol activo y responsable que asume la institución y sus miembros, y trae aparejados beneficios múltiples y colectivos.

La promoción de esta práctica como modelo descentralizado de gestión es una estrategia que permite abordar de manera simultánea la sensibilización ambiental, la prevención de residuos y el tratamiento de éstos. Al ser valorizados in situ, los residuos orgánicos no ingresan en el circuito municipal reduciéndose así los costos económicos asociados a la recolección, transporte y disposición final; la emisión de gases de efecto invernadero, malos olores, proliferación de plagas y enfermedades y la generación de sustancias que contaminan aguas subterráneas, aire y suelos. A su vez, se potencia la separación en origen de los materiales reciclables (papeles, cartones, vidrio, plástico y metales), propiciando que éstos lleguen limpios y secos para su manipulación por los/as recuperadores/as urbanos/as.

Beneficios del compostaje descentralizado



Compostaje institucional

- ▶ Promueve el hábito de separar en origen
- ▶ Responsabiliza a la comunidad
- ▶ Valoriza in situ
- ▶ Genera compost para el suelo

Recolección residuos

- ▶ Potencia la recolección de la fracción reciclable
- ▶ Reduce la cantidad de residuos a recolectar y, por ende, los transportes y emisiones contaminantes

Disposición final

- ▶ Aumenta la vida útil de los rellenos sanitarios
- ▶ Disminuye la generación de lixiviados y emisores en sitios de disposición final

De manera complementaria, contribuye de manera significativa con la responsabilidad ciudadana al plantear el reencuentro del generador con su propio residuo, deconstruir la noción de “lo desagradable debe ser desechado” hacia una concepción de una materia prima valiosa. En tal sentido, es preciso revisar hábitos: primero, evitar desperdicios de alimentos; luego, separarlos adecuadamente; finalmente, tratarlos mediante compostaje, producir compost e iniciar una huerta. Como ocurre en la naturaleza, lo que se genera localmente, se transforma localmente.

Esta práctica comunitaria favorece la creación y fortalecimiento de lazos entre miembros de una misma organización o institución, y obra como una referencia en la gestión local e integral.



Sitio de compostaje institucional en composteras semi-cerradas y un contenedor modular metálico para hojas del jardín (material estructurante) con el que se mezclan los residuos alimenticios. Fuente: INTI-Centro Regional Córdoba

Los residuos orgánicos institucionales

Los residuos orgánicos institucionales son los restos de origen vegetal o animal que se producen en las actividades de elaboración y consumo de alimentos (“residuos alimenticios”), y en las tareas de poda y jardinería (“residuos verdes”). Se caracterizan por ser biodegradables, inestables y poseer un elevado contenido de humedad, todo lo cual condiciona su gestión posterior.

Entre los residuos alimenticios, se distinguen los llamados “desperdicios” que son descartados a pesar de ser comestibles, y están asociados a malos hábitos del consumidor. Dichos desperdicios podrían evitarse con buenas prácticas, sensibilización y capacitación, por ejemplo, enseñando a elaborar mermeladas, compotas, jugos o salsas con frutos que han perdido turgencia o sencillamente ajustando la compra o el tamaño de la porción a lo que efectivamente se va a consumir.

El desperdicio de alimentos se define como el descarte de alimento apto para consumo humano o potencialmente apto a través de un proceso de transformación o industrialización. Se asume que son intencionales, en tanto están relacionados con el comportamiento de las personas. En Argentina, la Ley Nacional N° 27.454, promulgada en el 2018, crea el Plan Nacional de Reducción de Pérdidas y Desperdicio de Alimentos (PDA) que tiene como objeto la reducción y eliminación de la PDA. Si se consideran las jerarquías ambientales de la pirámide invertida de gestión, lo más deseable es la reducción de la PDA y casi en el último eslabón se encuentra el compostaje.

Otros residuos de alimentos son inevitables ya que corresponden a las partes consideradas “no comestibles” en circunstancias normales como carozos, cáscaras, semillas, pieles o huesos. Cualquiera sea el caso, podrán ser valorizados mediante compostaje institucional solamente los restos de origen vegetal y las cáscaras de huevos. Esto se debe a que los residuos de origen animal son susceptibles de atraer roedores y otros vectores de enfermedades demandando mayores controles desde el punto de vista sanitario. Puesto que en el compostaje de baja escala (como el domiciliario o el institucional) no se logran las altas temperaturas que permiten garantizar la higienización del proceso por producto, es que se sugiere no incluir este tipo de residuos. En el Anexo 6.2., se presenta “La pauta de separación de residuos compostables institucionales”.

Respecto a los residuos verdes, éstos se generan de manera estacional: otoño-invierno es el mayor pico de pérdida de hojas y es cuando se efectúan las podas de árboles y arbustos; mientras que en primavera- verano predominan los cortes de césped y restos de plantas herbáceas.



Compostaje abierto en pilas de volteo manual de residuos alimenticios del comedor de la Universidad Nacional de Córdoba y chipecado de poda del mantenimiento de las áreas verdes del campus universitario Fuente: Programa de Gestión de Residuos ejecutado por el Programa de Gestión de Áreas Verdes-Subsecretaría de Planeamiento Físico-UNC

Tabla 1. Clasificación de residuos orgánicos institucionales

Residuos orgánicos institucionales						
Criterio de clasificación	Según la actividad donde se genera		Según el grado de evitamiento		Según la posibilidad de ser compostado institucionalmente	
Categorías	Residuos alimenticios	Residuos verdes	Residuos orgánicos evitables	Residuos orgánicos inevitables	Residuos compostables	Residuos no compostables
Descripción	Resultantes de la preparación y/o consumo de alimentos	Resultantes del mantenimiento de espacios verdes	Desperdicios alimenticios, restos de podas y tareas de jardinería innecesarias	Residuos de alimentos de partes no comestibles	Residuos orgánicos crudos de origen vegetal que pueden compostarse sin riesgo alguno, aún si no se logra la fase de alta temperatura que asegura la eliminación de patógenos (“higienización”)	Residuos orgánicos de origen animal, y restos de alimentos cocidos que podrían atraer vectores de enfermedades
Ejemplos	Cáscaras de frutas y verduras, saquitos de té, yerba, café, sobras del plato, etc.	cortes de césped, ramas, troncos, restos de plantas herbáceas, hojarasca, etc.	tomate maduro descartado que podría haberse utilizado para salsa	carozos, corazón de la manzana, cáscara de banana	Residuos orgánicos crudos de origen vegetal. Las cáscaras de huevo son los únicos residuos de origen animal admitidos	Residuos orgánicos de origen animal: huesos, queso, etc.



Compostera de residuos alimenticios producidos en el espacio de actividades “La Sarten por el Mango” de Lanús, provincia de Buenos Aires. Fuente: Pamela Natan.

Según el tipo de institución, predominarán diferentes tipos residuos orgánicos:

- ▶ En el ámbito de oficinas, esta corriente de residuos está compuesta casi en su totalidad por restos de yerba mate, saquitos de té e infusiones, borra de café y cáscaras de fruta. También podrían aparecer desperdicios de alimentos procesados como barras de cereales, galletas, alfajores, etc. Puede ocurrir que la oficina funcione como espacio para almorzar viandas o comida rápida generando ciertos residuos de alimentos.
- ▶ En instituciones con cocina o que cuentan con servicios de viandas o catering (conocido también como “restauración colectiva”) puede ocurrir que se elaboren menús o sólo se calienten las porciones diarias y se almuerce en un comedor compartido. En función de ello, se deduce que habrá una generación más o menos importante de residuos orgánicos durante la elaboración de la comida, en la línea de servido y durante el consumo (restos del plato).
- ▶ En instituciones con espacios verdes, se suman la generación de cortes de pasto, hojas verdes y secas, flores, frutos y ramas de árboles y arbustos provenientes de las actividades de mantenimiento y jardinería.



Composteras modulares de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Los módulos poseen perforaciones en su base para el drenaje de lixiviados y la tapa no es hermética para permitir el ingreso de oxígeno. Fuente: UNPA-UARG. Proyectos “En la universidad y en el barrio: la gestión comunitaria de residuos y Compostaje comunitario en un barrio de Río Gallegos”.

3. Elaborar un plan de compostaje institucional (PCI)

La elaboración y desarrollo de un Plan de Compostaje Institucional (PCI) debe ser lo más participativo posible, a los fines de que las áreas y/o miembros de la institución se apropien de la iniciativa y puedan plantear desde el inicio sus dudas e inquietudes al respecto, y también sus propuestas. Ello permitirá además reducir los imprevistos al momento de la implementación.

Es fundamental considerar que alcanzar la meta de “todos los residuos orgánicos son tratados in situ” partiendo de una situación inicial en que ningún residuo orgánico de la institución se composte, precisará de tiempo y de transitar diferentes etapas. Incluso, puede que en la institución no exista espacio físico suficiente para tratar la totalidad de los residuos orgánicos generados.

El compostaje necesita de la colaboración de toda la comunidad institucional, y ello significa un cambio de hábitos que interpela a los usuarios de manera personal. Por ello, el plan de compostaje debe ser primeramente concebido como una estrategia de sensibilización, y en segundo lugar como una estrategia de tratamiento. Ello permitirá fijar objetivos claros y alcanzables, en lugar de ideales irrealizables.



Espacio de huerta y compostaje “Huerta Urbana Agroecológica Anita Broccoli” en el Patio de Nutrición de la Facultad de Cs. Médicas de la Universidad de Buenos Aires. El mismo está co-gestionado por el Colectivo El Reciclador Urbano y el Centro de Estudiantes de Nutrición - VENI. Acompañan/participan además, Bar Saludable VENI, Cátedra libre de Soberanía alimentaria de nutrición y agronomía y el Museo del Hambre. Fuente: Pamela Natan.

A continuación, se describen las etapas de manera particularizada, si bien pueden darse en simultáneo en función del tamaño de la institución y la heterogeneidad de sus miembros:

Etapas 1: arrancar. Objetivo: sensibilización

La comunidad institucional entra en contacto con la problemática de la gestión de residuos en general y de los orgánicos en particular. La iniciativa puede haber surgido desde afuera (por ejemplo, un municipio proponiendo a establecimientos educativos sumarse a compostar) o desde adentro de la institución (un miembro que trae la propuesta a sus pares y colegas). Por eso no sería adecuado pretender, en este estadio preliminar, un tratamiento significativo de los residuos orgánicos. Más bien, conviene apenas instalar una pequeña compostera que sirva de prueba para afrontar las dudas iniciales: qué se puede compostar, cómo, qué hacer si surge tal o cual problema. Así, se evita que surjan inconvenientes propios de la inexperiencia que puedan acabar por estigmatizar la práctica y generar el rechazo de la comunidad. En esta etapa, la separación en ori-

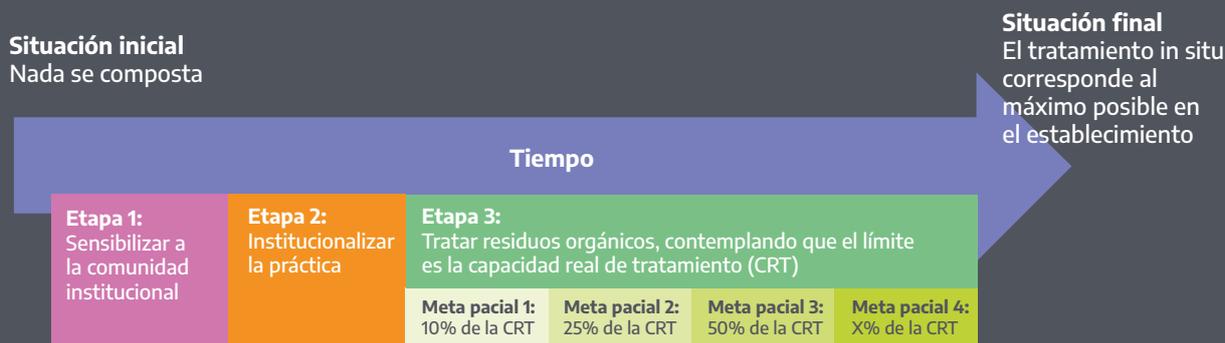
gen de los residuos orgánicos debe ser voluntaria y no obligatoria. Puede ocurrir que muchos miembros -autoridades inclusive- no se sumen. Por ello, conviene que quien esté liderando la iniciativa efectúe un registro fotográfico y documental del proceso para recabar evidencia del mayor o menor grado de participación, identificar aciertos y desafíos, y proyectar los beneficios que podría aparejar su institucionalización.

Etapa 2: consolidar. Objetivo: capacitación e institucionalización.

En esta instancia los miembros están familiarizados con la problemática y perciben la importancia de sumarse en su gesto individual al bien común. Las autoridades de la institución deberían hacer eco de la demanda y generar los mecanismos necesarios para consolidarla: sumarla a los valores institucionales, asignar recursos, promover la formación del recurso humano para las tareas necesarias. En este momento se pueden empezar a fijar metas cuantitativas de tratamiento para ejecutar en la siguiente etapa. Por ejemplo, lograr compostar un 10% de residuos orgánicos al primer año.

Etapa 3: escalar. Meta: tratamiento de residuos orgánicos in situ.

Habiendo consolidado la temática en la institución es que se puede apuntar a escalar la iniciativa en tantas etapas como sea necesario hasta lograr la máxima capacidad de tratamiento que puede efectuarse in situ. Es importante no perder de vista que la disponibilidad espacial es el mayor condicionante del compostaje local. Por ejemplo, sería imposible que una escuela que sólo disponga de una terraza o balcón pretenda compostar los residuos alimenticios de la cocina y comedor para 500 alumnos. No obstante ello, puede calcularse la capacidad real de tratamiento (CRT) y fijar objetivos de tratamiento parcial (por ejemplo, el 10% al primer año, el 20 % al segundo, etc.) hasta lograr la meta de tratar el máximo posible en una planificación a mediano plazo.



Es de destacar que en caso de no existir restricciones espaciales para el compostaje in situ, se estima que no deberían tratarse más de 4 toneladas mensuales de generación sobre suelo natural. Por encima de este valor el sitio de compostaje debería contemplar una línea de base ambiental para evitar posibles afectaciones del entorno.

3.1. Relevamiento de información y diagnóstico

El punto de partida de cualquier Plan de Compostaje Institucional lo constituye el análisis preliminar de la generación de residuos orgánicos, con lo que se logra la base informativa para su desarrollo.

Tabla 2. Información a relevar para el diagnóstico, fuente y utilidad

Información a relevar	¿De dónde se obtiene?	¿Para qué servirá esta información?
1. Cantidad de personas que asisten a la institución, discriminando, en lo posible, entre personal permanente y usuarios ocasionales (especialmente si se realizan eventos masivos).	Área de recursos humanos	Calcular la generación de residuos per cápita por tipo de institución Calcular la Necesidad Real de Biotachos Cantidad de eventos de sensibilización y/o capacitación a dictar
2. Cantidad y tipo de espacios susceptibles a generar residuos orgánicos: oficinas, aulas, comedores, cocinas, patios y jardines.	Recorrida y relevamiento	Caracterización de la generación de residuos orgánicos de toda la institución: según actividad alimenticios / verdes
3. Disponibilidad y ubicación de balcones, terrazas, patios, jardines o cuartos ventilados.	Plano del edificio. Recorrida y relevamiento	Selección del emplazamiento de las composteras Cálculo de la Capacidad Real de Tratamiento (CRT) Solicitar los permisos de acceso necesarios si hubiere algún tipo de restricción de paso.
4. Características del servicio de higiene y mantenimiento: personal asignado, si reciben o no capacitación en separación en origen, turnos, logística actual de residuos. Si es propio o está tercerizado.	Área de servicios y mantenimiento. Licitación de servicio	Necesidades de capacitación del personal en la temática Esquema de responsabilidades, ver hasta qué punto se puede o no disponer del personal de limpieza en el equipo de trabajo Cálculo de la Capacidad a Instalar de Tratamiento (CIT)
5. Cantidad y tipos de residuos orgánicos	Caracterización de residuos orgánicos institucionales. Ver metodología en Anexo 6.3.	Cálculo de la capacidad ideal de tratamiento

Se sugiere que toda la información sea recopilada en una carpeta común al equipo de trabajo, que será de utilidad para solicitar financiamientos, si fuera necesario. Si el PCI se desarrollará en un organismo público corresponde crear un expediente, procedimiento o lo que exista en la institución para formalizar y darle transparencia a la iniciativa y servir de soporte para justificar solicitudes, adquisiciones, y toda otra acción relativa al mismo.



Caracterización de residuos orgánicos institucionales de la Escuela Especial A. Illia y Escuela Técnica Artura Capdevila N° 104 de Cruz del Eje- Córdoba en el marco del Proyecto "Separación en origen y compostaje escolar en Cruz del Eje".
Fuente: INTI Cruz del Eje

3.2. Equipamiento del PCI

3.2.1. Elementos necesarios

A fin de implementar y desarrollar una práctica adecuada de compostaje institucional, es preciso contar con cierto equipamiento que asegure la accesibilidad de los usuarios, y facilite la logística y tratamiento in situ del personal asignado a las tareas. Los elementos necesarios se listan a continuación:

Tabla 3. Elementos necesarios al compostaje institucional

Biotachos	Son los recipientes para facilitar la separación en origen de los residuos orgánicos. Es un elemento tan importante como la compostera y debe ser vaciado diariamente. Su tamaño dependerá de la cantidad de residuos que generemos. En el Anexo 6.4 se adjunta una ficha técnica con las condiciones que debe contemplar la elección de un biotacho.
Compostera	La compostera es el lugar donde ocurre la transformación de los residuos orgánicos en compost. Existen diversos tipos de composteras que se adaptan a los volúmenes de residuos, al espacio, tiempo y personas disponibles. En cualquiera de los casos, siempre es mejor contar con composteras con módulos independientes ya que propicia la incorporación de nuevos compartimentos conforme se vaya contabilizando la generación real de residuos orgánicos institucionales. En el Anexo 6.5 se adjunta una ficha técnica con las condiciones que debe contemplar la elección de una compostera.
Contenedor de material seco	Junto a las composteras es necesaria la existencia de un contenedor o recipiente con material seco para el aporte de carbono y estructura a la pila: maples de huevo, papel que envuelve panificados, hojas secas de otoño, viruta de madera no tratada, chips de poda. Al estar secos, pueden almacenarse sin riesgo de descomposición y para ello -según el espacio disponible- conviene tener un balde, bolsa, contenedor o sector de acopio.
Aireador	Uno de los requerimientos del proceso de compostaje es la aireación de la pila para favorecer el ingreso de oxígeno y el egreso de dióxido de carbono. La falta de este elemento inducirá a que se desarrollen las llamadas “bacterias anaerobias” que son las responsables de la generación de malos olores. Por ello, es preciso contar con una herramienta que facilite la remoción regular de la pila: pala, rastrillo de mano, horquilla o aireadores tipo sacacorcho. En composteras giratorias o automatizadas, se prescinde de esta herramienta.
Cartelería	Necesaria para comunicar a los usuarios sobre la ubicación y uso del equipamiento. En el Anexo 6.7 se adjuntan algunos modelos que no deberían faltar. Conviene sumar una infografía acerca del proceso de compostaje para motivar la participación y compromiso. Si en el edificio se efectúan fumigaciones regulares, incorporar un cartel para evitar que lo hagan sobre la compostera ya que afectaría la supervivencia de los microorganismos. Otro debería contener el canal de comunicación con los responsables del programa.
Otros auxiliares	Regadera de mano o manguera con flor para ajustar humedad. Tijera podadora para trozar ramitas. Guantes de cuero para manipular los residuos. Tamiz o zaranda para separar material grueso (estructurante que vuelve a compostaje) de material fino listo para usar. Carretilla o tachos para trasladar compost listo para usar, material estructurante, etc. Una chipeadora de ramas hasta 2 cm puede ser de gran ayuda para incorporar material estructurante en instituciones que cuentan con cercos vivos que requieren poda anual.



Equipamiento entregado por el municipio de Berazategui en el marco del Programa Escuelas Sustentables: composteras, palas, aireadores tipo sacacorcho, regaderas y cestos diferenciados. Fuente: cortesía del municipio.

3.2.2. Emplazamiento del sitio de compostaje

El sitio de compostaje es aquel donde se ubicará la/s compostera/s, el contenedor de material seco y estructurante, la cartelería (ver apartado 3.3) y eventualmente un sector de guardado del aireador y el equipamiento auxiliar. El sitio de compostaje debe ser un espacio con ventilación adecuada, como ser un balcón, terraza, cochera, patio de luz o un cuartito de limpieza con ventana. Si es una institución que cuenta con jardín, conviene que la compostera se ubique allí y pueda tratar de manera conjunta o separada los residuos de jardinería y poda chipeada.

Se brindan algunos criterios a considerar para identificar los potenciales emplazamientos, no excluyentes pero sí deseables:

- ▶ Ubicarse en un lugar accesible para el personal responsable del vaciado, mantenimiento y seguimiento.
- ▶ De ser posible, a la sombra. Esto evitará el resecamiento excesivo durante los meses de calor.
- ▶ Si apoya sobre suelo natural, éste no debe encharcarse, de lo contrario la compostera no podrá drenar adecuadamente los líquidos ("lixiviados") y se crearán condiciones de exceso de humedad y falta de oxígeno. Si la zona es baja, se puede rellenar con escombros, piedra o elevar el nivel con bloques para césped o similar; o bien optar por una compostera en cajones apilables con bandeja colectora de lixiviados.

- ▶ Es preciso considerar que en ciertos ámbitos administrativos, el acceso a la terraza o balcones puede estar restringido y es preciso contar con las autorizaciones correspondientes para acceder.
- ▶ Una fuente de agua cercana es útil para regar en caso de ser necesario y enjuagar los biotachos.



Sitio de compostaje institucional en la Escuela N°2 de Quilmes. En la imagen pueden observarse los biotachos, compostera, recipiente de material estructurante, herramienta de aireación y cartelería, elementos necesarios para una práctica exitosa. Fuente: Pamela Natan.

El sitio de compostaje no sólo es el espacio físico donde ocurrirá la transformación biológica de la materia orgánica en compost, es también el lugar que materializa la voluntad de la institución de comprometerse con una práctica que la responsabiliza sobre sus residuos y la higiene urbana. Por ello, es de interés que sea funcional no sólo al proceso técnico de tratamiento sino también al proceso socio-cultural de apropiación del mismo. Es decir, que obre como espacio de referencia, pedagógico e incluso recreativo, integrado al entorno. Por tanto, debería ser estéticamente agradable, y siempre que sea posible a la vista, no escondido.



Sitio de compostaje acondicionado como espacio pedagógico y de referencia. Nótese que se trata de un espacio integrado al entorno y puesto en valor con criterio estético paisajístico. Fuente: tomado de ComposTerre - des composts à Cachan @composterre.

Caso práctico: Consideraciones del emplazamiento del sitio de compostaje en el ámbito de oficinas. Pueden darse los siguientes escenarios

Escenario 1:

que la oficina cuente con una salida directa a un balcón o terraza donde colocar la compostera con acceso desde una ventana. En ese caso, los usuarios pueden optar por hacer la descarga de sus residuos orgánicos directo en la compostera (al momento del vaciado del mate, por ejemplo) y en ese caso contar con una compostera por oficina.



Compostera institucional de una de las oficinas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. El vaciado se hace directamente a través de la ventana. Fuente: Pamela Natan.

Escenario 2:

que la oficina no cuente con una salida directa a un espacio ventilado. En ese caso, se sugiere que se instalen biotachos como un paso inicial de disposición de residuos orgánicos, y que al finalizar el día sean trasladados hasta un sitio de compostaje común a todo el edificio (terraza, patio, jardín o pulmón de edificio), vaciado, y devuelto a su lugar. La logística representará un desafío mayor para asegurar el correcto funcionamiento del plan. En función del tamaño del edificio, y la disponibilidad de personal asignado, se podrían colocar contenedores intermedios por sector o piso donde se vuelquen los residuos de las oficinas y que luego de allí sean trasladados a una compostera común.

Se desaconseja instalar composteras en el interior de las oficinas, porque si bien un compostaje bien manejado no atrae mosquitas ni genera malos olores, si alguno de estos inconvenientes surgieran podrían hacer retroceder toda la campaña de sensibilización al generar rechazo y estigmatización de la práctica. En estos casos es siempre importante trabajar con un margen de seguridad.



Compostera institucional en el jardín de las oficinas de ambiente del municipio de Tapalqué, provincia de Buenos Aires. En el interior hay biotachos que son descargados en la compostera común al final del día.
Fuente: Pamela Natan.

3.2.3. Selección del modelo de compostera

En lo ideal, las necesidades de equipamiento deberían definirse en función de la disponibilidad espacial, la cantidad y tipo (alimenticios/jardinería) de residuos orgánicos que se generen en la institución. No obstante, **la disponibilidad espacial es el factor que determina el modelo de compostera a instalar y, por ende, la capacidad máxima de tratamiento *in situ*; y no al revés.** En este sentido, como ya se mencionó, es importante tener en claro que aún si no se logra compostar el cien por ciento de los residuos orgánicos, el hecho de empezar con algunos módulos ya constituye una acción de compromiso y sensibilización de los miembros, y un espacio de referencia para la comunidad en general. En la siguiente tabla se ejemplifican los modelos más usuales; al ser modulares se facilita la ampliación progresiva de la capacidad de tratamiento conforme avanza el plan y las personas alcanzadas.

Tabla 4. Modelos de composteras más usuales en compostaje institucional

Modelo	Cajones apilables	Corralito compartimentalizado	Corralito módulos independientes
Disponibilidad y características del espacio	Tipo: Edificios de oficinas, donde sólo se cuenta con un balcón, terraza, cochera, patio de luz, pulmón de edificio o cuartito de limpieza ventilado. Superficie: Reducida Base: Piso consolidado (baldosa, concreto, etc.)	Tipo: Jardines pequeños Superficie: Reducida Base: Suelo natural (con/sin cobertura vegetal)	Tipo: Jardín o parqueizado amplio Superficie: Amplia Base: Suelo natural (con/sin cobertura vegetal)
Tipo de residuo orgánico que se genera	Residuos alimenticios. Al no existir una generación in situ de residuos de jardinería que obren como aporte de material estructurante, deberá diseñarse una logística para la importación de éste (por ejemplo, con viruta o acopios de hojarasca de un sitio cercano).	Residuos alimenticios y de jardinería	Residuos alimenticios, de jardinería y poda
Características	Composteras tipo cajón apilable con bandeja para coleccionar lixiviados, con al menos 2 módulos de 20 a 40 litros c/u (capacidad de mínima de 40 a 80 litros). Dimensiones: 30 x 40 cm y 22 cm de alto. En este tipo de composteras, el uso de lombrices rojas (<i>Eisenia foetida</i>) contribuye sustancialmente a la aireación.	Composteras tipo corralito que apoyan sobre suelo natural, con al menos 2 compartimentos de 150 a 250 litros c/u (capacidad de mínima de 300 a 500 litros). Dimensiones: 50 x 50 cm y 60 cm de alto cada compartimento.	Composteras tipo corralito que apoyan sobre suelo natural, con al menos 2 módulos de 500 a 1000 litros c/u. (capacidad mínima de 1000 litros). Si el volumen de residuos de jardinería y poda chiheada es elevado se deberán compostar por separado en pilas con volteo manual o mecanizado.
Imagen ilustrativa			

¿Compostar o lombricompostar? La incorporación de lombrices, si bien no es indispensable, colabora en la tarea de descomposición y aireación natural de la pila de residuos, por los canales que generan al desplazarse, y la textura granular que imprimen a la materia transformada. Son apropiadas para composteras cerradas utilizadas en instituciones con espacios reducidos. Además, estos animalitos despiertan la curiosidad de quien se inicia y contribuyen a diversificar las estrategias de apropiación de la práctica. En caso de instituciones educativas con recesos prolongados sin personal ni generación de residuos se deberán tomar medidas específicas.

3.2.4. Dimensionamiento

Cálculo de la compostera

Para estimar el volumen necesario que debe tener la/s compostera/s, es de utilidad conocer y calcular previamente los siguientes parámetros.

1. **Capacidad ideal de tratamiento:** volumen (en m³ o litros) de compostera que se precisaría si se pudiera compostar el 100% de los residuos orgánicos *in situ*, tomando como premisa que todos los miembros participan, se separan adecuadamente las fracciones compostables y se efectúa la mezcla en una relación igual en volumen con material estructurante (sean éstos de generación propia o por importación).

¿Cómo calcularlo?

A partir de la caracterización de residuos orgánicos institucionales (según metodología detallada en el Anexo 6.3) se obtiene la cantidad (kg) de residuos orgánicos generados por día que se deberán compostar. Se estima que por cada kilogramo diario de residuos orgánicos a tratar se necesita una compostera de 300 litros (0,3 m³), con al menos dos compartimentos (de 150 l c/u), incorporando la mitad en volumen de material estructurante y asegurando un compostaje de seis meses de duración.

2. **Capacidad real de tratamiento (CRT):** volumen de compostera (en m³ o litros) que se puede efectivamente instalar para el tratamiento *in situ*, tomando como premisa que se cuenta con el personal suficiente para las tareas.

¿Cómo calcularlo?

A partir de relevar los potenciales emplazamientos para instalar el sitio de compostaje: tipo, superficie disponible y base (piso consolidado o suelo natural) se puede definir el modelo de compostera (ver Tabla N°4). Con la superficie total disponible, se puede realizar un croquis del sitio de compostaje, considerando ubicación de los módulos, contenedor de material estructurante, pasillos y eventualmente sitio de guardado de herramientas auxiliares. En función de las dimensiones y la cantidad de composteras que sea factible ubicar se calcula la CRT. Considerar que si el sitio de compostaje va a ubicarse en la terraza o balcón de un edificio, una limitante será la carga máxima que puede soportar la losa; además que se debe prever el adecuado drenaje de las aguas de lluvia hacia los sumideros.

3. **Capacidad a instalar de tratamiento (CIT):** volumen de compostera (en m³ o litros) que se instala efectivamente para el tratamiento *in situ*. Está en función del presupuesto disponible, el grado de participación de la comu-

nidad institucional (asociado al grado de sensibilización y apropiación de la práctica), y la meta planteada. En el Plan de Compostaje puede haber tantas CIT como etapas de proyecto.

¿Cómo calcularlo?

En función de la capacidad real de tratamiento se definirán las metas. Comenzar con instalar el 10% de la CRT es un buen comienzo. Por ejemplo, una institución que tiene una CRT de 3000 litros, se plantea una CIT de 300 litros, que se traduce en una compostera con al menos dos módulos de 150 litros cada uno.

Luego de deberá realizar el cálculo de **Necesidad Real de Biotacho (NRB)**.

4. Necesidad Real de Biotachos (NRB): corresponde a la cantidad y volumen de recipientes para la disposición inicial selectiva de los residuos orgánicos que se precisa para asegurar el cumplimiento de la meta prevista. Está en función de la cantidad de generación diaria que se plantea desviar para su tratamiento in situ (es decir, de la CIT), la cantidad y tipo de espacios y la frecuencia de vaciado. Es importante garantizar el retiro diario del biotacho o como máximo cada dos días para evitar problemas de olores y atracción de vectores.

¿Cómo calcularlo?

- ▶ **Ejemplo 1:** si se plantea un CIT de 300 litros, que equivale a un desvío de 1 kg de residuos orgánicos alimenticios, considerando una densidad aproximada de 0,5, y un retiro diario, se necesitará un volumen de biotacho de 2 litros. Si este volumen es generado en partes iguales por dos oficinas, deberá ubicarse un biotacho de 1 litro en cada una de ellas.
- ▶ **Ejemplo 2:** si se plantea un CIT de 300 litros, que equivale a un desvío de 1 kg de residuos orgánicos alimenticios, considerando una densidad aproximada de 0,5, y un retiro cada dos días, se necesitará un volumen de biotacho de 4 litros. Si este volumen es generado en partes iguales por dos aulas, deberá ubicarse un biotacho de 2 litros en cada una de ellas.

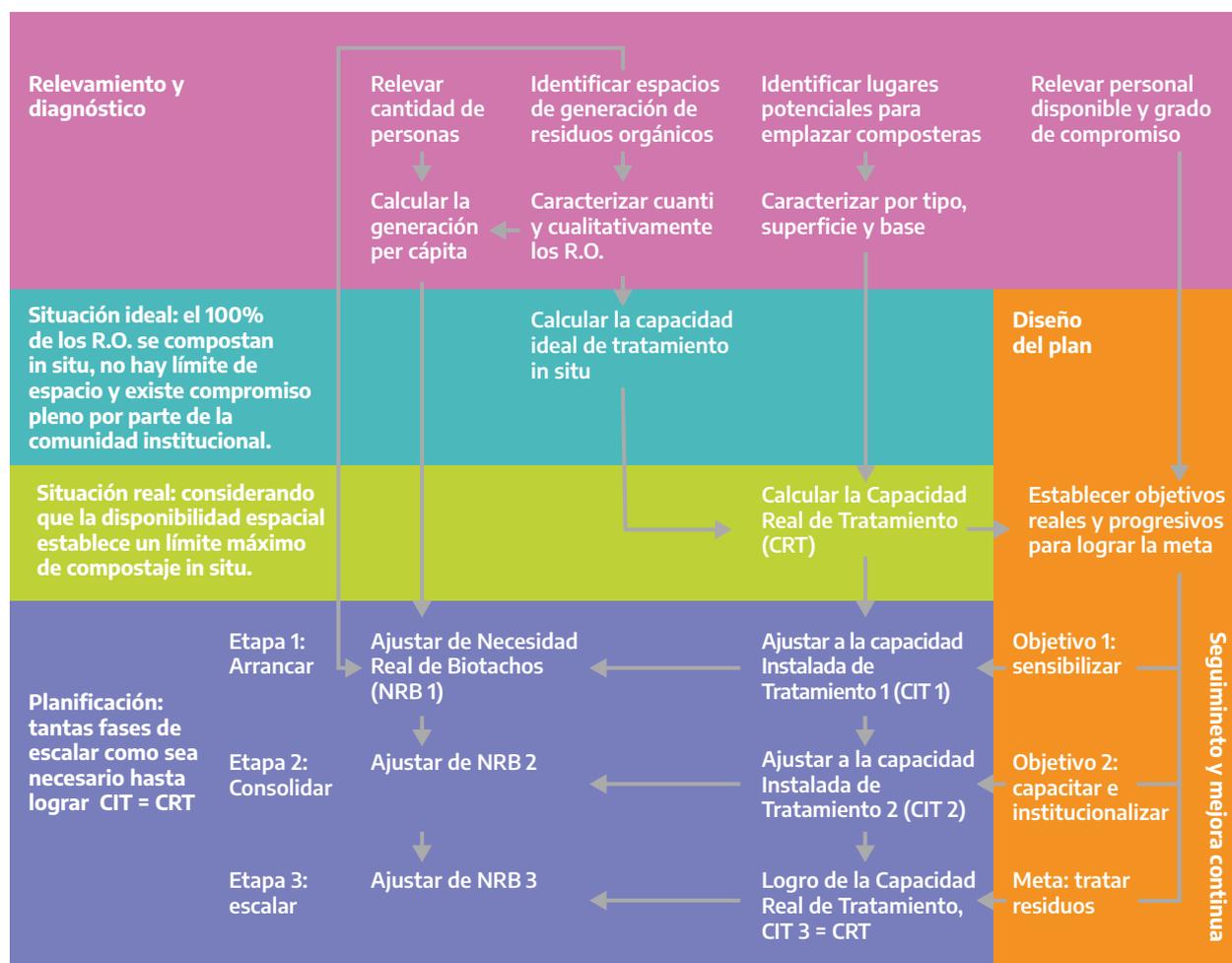
Caso práctico:

Institución sin espacio verde ni cocina.

Producción de residuos alimenticios asociados a oficinas

Espacio reducido con piso consolidado (terraza / balcón).

Cantidad de personas	Modelo cajón plástico con bandeja para lixiviados	
Hasta 3		40 litros (2 módulos)
4 a 5	Módulos de 20 litros	60 litros (3 módulos)
5 a 6		80 litros (4 módulos)
5 a 6		80 litros (2 módulos)
7 a 8	Módulos de 40 litros	120 litros (3 módulos)
9 a 10		160 litros (4 módulos)



3.3. Programa de sensibilización y capacitación

El compromiso y participación activa de los miembros de la institución es clave para asegurar una adecuada separación en origen de los residuos orgánicos y el correcto desarrollo de la práctica. Por ello, es importante sensibilizar al respecto de la problemática de los residuos en general, de los orgánicos en particular y a partir de dicha instancia educativa invitar de manera voluntaria a adherir al programa de compostaje. De esta forma, se podrá reducir las probabilidades de que los biotachos o composteras sean “boicoteados” con impropios.

Se sugiere, previo al inicio de los talleres, realizar una presentación formal del PCI, con participación de directivos y autoridades, que incluya un momento de intercambio y propuestas de mejoras del mismo. En dicha instancia pueden plantearse el esquema de talleres: si se efectúan por turnos (mañana/tarde), o por cada agrupamiento de personas (aulas / grados /oficinas / áreas).



Taller de sensibilización en compostaje institucional en la Escuela N°2 de Quilmes dictado por la Dirección Provincial de Residuos del Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible de la provincia de Buenos Aires. Fuente: Pamela Natan.

Sensibilización: talleres de compostaje

Como se ha mencionado, este es el primer objetivo de un PCI y busca visibilizar la problemática ambiental de una inadecuada gestión de residuos orgánicos. El dictado de talleres específicos permitirá no sólo promover el compostaje en la institución sino también en los domicilios de sus miembros.

Durante la actividad, se sugiere hacer una recorrida del sitio de compostaje, haciendo hincapié en los aspectos prácticos del proceso. Se puede invitar a participar activamente a aquellos que deseen comprometerse con la logística y/o el mantenimiento del sitio de compostaje. Asimismo, puede pensarse la entrega de compost y composteras como regalos institucionales a los miembros para fin de año o la realización de concursos con premios para motivar la práctica y sumar un componente lúdico al proceso de sensibilización. Es fundamental planificar actividades específicas para el personal cocina, mantenimiento y limpieza.

Se sugiere que en ámbitos institucionales públicos las capacitaciones del personal se efectúen con puntaje para generar un estímulo extra en la participación a los talleres. Asimismo, es deseable confeccionar un listado de asistencia que incluya nombre, apellido, área de pertenencia, contacto, experiencia en la práctica de compostaje, ámbito en el que desarrolla sus tareas y disponibilidad para ser referente de compostaje. Esto servirá para identificar aliados en la implementación, justificar la ausencia en el puesto de trabajo y para abonar al programa de mejora continua del PCI.



Cosecha de compost institucional por parte de los/as niños/as que asisten al comedor de alimentación saludable “La sartén por el mango”, programa de Fundación ARCHÉ, en Lanús. Fuente: Pamela Natan.

Capacitación del personal de cocina, mantenimiento y limpieza

En la etapa de consolidación del PCI, orientada a institucionalizarlo, se requiere reforzar los esfuerzos de compromiso del “personal asociado a la cocina, mantenimiento y limpieza de la institución”. Esto permitirá una profesionalización en la temática, así como también plantear metas de tratamiento que se harán efectivas en la etapa de escalado. Por ello, una capacitación y seguimiento específico deberá implementarse para que se apropien de la práctica, apliquen el procedimiento operativo y asuman responsabilidades según el esquema que se verá en los próximos apartados.



Jornada de capacitación del personal de la cocina del comedor de la UNC. Visita a planeamiento físico donde se elabora el compost y se utiliza como sustrato de plantas ornamentales para el campus universitario. Fuente: INTI

3.4. Procedimiento operativo

El procedimiento de gestión de residuos orgánicos deberá ser consensuado, comunicado y afianzado con la totalidad de los usuarios de la institución. Se plantea la siguiente base:

1. La persona que genere el residuo orgánico deberá disponerlo en el biotacho identificado con el color y cartelería correspondiente.

2. Una vez al día el responsable de gestionar los biotachos vaciará los mismos en la compostera correspondiente a su sector, en el módulo habilitado para la recepción de material (cartel "Módulo activo"). También puede ocurrir que el biotacho deba ser depositado en un lugar pautado, a los fines que el vertido sea realizado por el responsable del mantenimiento de la compostera.
3. Si al momento del vaciado el responsable encuentra residuos impropios o incorrectos (plásticos, papel blanco, cárnicos, etc.) se encargará de extraerlos y disponerlos en tacho con bolsa negra.
4. Tras la descarga, deberá agregar material seco. Si identificara algún tipo de inconvenientes que no supiera cómo resolver, deberá dar alerta al coordinador del programa para su resolución.
5. El biotacho será cepillado y enjuagado previo a su reubicación en el lugar correspondiente.
6. Al menos una vez por semana será preciso asegurar la aireación de la compostera con la herramienta prevista a tal fin y controlar la humedad. En caso de ser necesario se deberá regar.
7. Una vez por semana (frecuencia a ajustar durante el primer mes de operatoria) se observará la necesidad de vaciado y enjuague de la bandeja de lixiviados para composteras cerradas.
8. Una vez completo el primer módulo, deberá colocarse una cartelería para evitar nuevos aportes: como opciones, puede ser "Módulo en maduración" con un espacio para completar la fecha en que se llenó el módulo de manera que obre de referencia para contar los 4 a 6 meses necesarios de proceso antes de efectuar la cosecha.
9. Iniciar el uso del segundo módulo, que pasará a estar identificado con el cartel "Módulo activo".
10. Durante el tiempo que lleve cargar el nuevo compartimento, no descuidar las "3A" del primero, puesto que estará en proceso de descomposición y puede llegar a requerir Aire o Agua.
11. Cuando el segundo compartimento esté lleno, se espera que hayan transcurrido 4 a 6 meses desde que se detuvo el aporte de residuos en el primer módulo y que, por ende, el material esté listo para su cosecha. Si no es el caso, se agrega un tercer compartimento. En el Anexo 6.6 se adjunta un esquema de funcionamiento de composteras por módulos.

- Cada 4 a 6 meses se realizan las cosechas y acondicionamiento del compost que podrá ser utilizado en mezcla con otros sustratos en espacios verdes y macetas institucionales, o bien entregadas a los miembros y usuarios en una jornada de sensibilización, con un instructivo de uso.

Procedimiento operativo.



Tabla 5. Procedimiento operativo

Etapas del proceso operativo	Responsable			
	Miembros de la institución	Voluntarios referentes o personal de limpieza*	Personal de cocina	Coordinador/a
Generación de R.O. alimenticios	X	X	X	X
Disposición inicial en biotachos	X	X	X	X
Retiro de biotachos		X	X**	
Vuelco de los biotachos y extracción de impropios		X	X**	
Limpieza y retorno de biotachos		X		
Manejo y seguimiento de las composteras		X		X
Cosecha de compost		X		X
Seguimiento y atención de dudas / consultas del PCI				X

*En función del grado de institucionalización del plan de compostaje, es que podrá contarse con personal de limpieza asignado a la tarea, o bien la misma recaerá en voluntarios referentes del PCI.

**En comedores comunitarios, por ejemplo, suele ser el mismo personal de cocina quien efectúa las tareas vinculadas a la gestión de residuos.

Elegir el momento más adecuado para arrancar con un PCI no es menor ya que la primera impresión de los miembros de una institución respecto a la práctica del compostaje hará la diferencia. En otoño-invierno todos los procesos biológicos se encuentran más atenuados por lo tanto el manejo de residuos en el biotacho o el tratamiento en la compostera se vuelve más sencillo. Las bajas temperaturas hacen que los procesos de putrefacción sean más lentos y asimismo los insectos tampoco están presentes como en las épocas de mayor temperatura. Por lo tanto, arrancar un PCI en marzo-abril representa el momento ideal para que todo sea más fácil y amigable. De esa manera los miembros de la institución comienzan a familiarizarse con el hábito de separar y compostar y llegada la primavera-verano ya cuentan con cierta experiencia y un nivel de apropiación de la práctica que les posibilite sortear los obstáculos con mayor destreza.

3.5. Equipo de trabajo

A los fines de asegurar una adecuada implementación, es importante confeccionar un organigrama que explicita roles y tareas definidas para que el PCI se pueda sostener en el tiempo. El equipo de trabajo debería estar conformado por un responsable del PCI, referentes (miembros de la institución que tienen un interés particular en el tema), personal de limpieza o mantenimiento. En caso de ser una institución con comedor, se deberá involucrar al personal de cocina y, en una institución educativa, al personal docente interesado o vinculado con la temática en el aula y obviamente todos los miembros de la institución.

Rol	Función
Coordinador del PCI	Supervisar el cumplimiento de los procedimientos y su mejora continua, capacitar a lo/as referentes sobre los problemas que se presenten y ejecutar las etapas de aviso de retiro y tratamiento de residuos in situ.
Voluntarios referentes	Atender las dudas y consultas del resto de los miembros de la institución, atender las fallas que se puedan presentar en el PCI, participar de reuniones periódicas (al inicio frecuentes y luego trimestrales) para evaluar el funcionamiento del PCI y analizar las posibilidades de mejora continua. En una institución escolar el personal docente vinculado a temáticas ambientales puede tomar este rol.
Miembros de la institución	Disponer diferenciadamente los residuos orgánicos compostables. La participación de los miembros podrá variar según el carácter obligatorio o voluntario del PCI. Por ejemplo, el programa INTI Verde de Córdoba es una política institucional por lo que todo el personal debe cumplir con este rol.
Personal de limpieza/mantenimiento	Recolectar los residuos diferenciadamente y disponer los orgánicos compostables en composteras o en el lugar indicado para tal fin. Esta tarea también la pueden hacer los referentes o los miembros de la institución según modalidad adoptada. Si la institución tiene espacios verdes, el personal de mantenimiento deberá acondicionar los residuos de jardinería y poda para incorporar a las composteras. El manejo de las composteras puede ser realizado tanto por el personal de limpieza/mantenimiento como por los referentes o coordinador del PCI.
Personal de cocina	En caso de que la institución cuente con una cocina donde se elaboran menús, el personal deberá separar diferenciadamente los residuos de alimentos no evitables- compostables y aplicar buenas prácticas para reducir desperdicios de alimentos tanto de la elaboración como de la línea de servido y consumo.



La actividad de recolección de hojarasca para su uso como material seco estructurante puede ser parte de las actividades pedagógicas de una institución educativa.
Fuente: Pamela Natan.

3.6. Equipo de trabajo

Como se ha visto oportunamente, lo ideal sería que el PCI cuente con objetivos y metas para que se pueda evaluar el grado de cumplimiento y, en base a los resultados, desarrollar un programa de mejora continua. El punto de partida será el diagnóstico de generación de residuos orgánicos institucionales, que discrimine en “evitables” e “inevitables”, y dentro de éstos los compostables y no compostables. Luego se definen los objetivos y se plantean metas anuales. Por ejemplo: “sensibilizar el 30% de la comunidad institucional”, “reducir la generación de desperdicios de alimentos en el comedor”. La meta puede ser medible en “kilogramos de residuos orgánicos evitados” o “cantidad de personas que concurren al comedor sensibilizadas”. Para ello, deberá elaborar una planilla de control y seguimiento y entrenar al personal en los aspectos necesarios para completarla. Regularmente, deberán organizarse encuentros para evaluar y definir las acciones correctivas.

Algunas propuestas se desarrollan a continuación:

- ▶ Realizar un relevamiento visual de biotachos durante los primeros tres meses una vez por mes y, establecido el sistema, una vez por año. Si se encontraran impropios/residuos orgánicos evitables o no compostables en el biotacho correspondiente asentarlo en una planilla elaborada a tal fin. Esto permitirá evaluar la necesidad de intensificar la sensibilización al respecto de la pauta de separación.
- ▶ Realizar una caracterización cuali y cuantitativa una o dos veces por año de bolsas de rechazo para determinar si existen residuos orgánicos compostables que no están siendo dispuestos en los biotachos. Tratar de hacerlo por sectores físicos de la institución (pisos, grupos de trabajo, oficinas, comedor, etc.) para identificar dónde es necesario reforzar actividades de sensibilización y/o capacitación.
- ▶ Realizar un relevamiento sensorial de la/s compostera/s dos veces al año registrando la percepción de malos olores, aparición de moscas o algún otro tipo de inconveniente. El responsable habrá sido capacitado para accionar en tales casos agregando mayor cantidad de secos y mezclando la pila. Se entiende que “la práctica hace al maestro” y que se precisa de un tiempo prudencial para que el hábito sea incorporado y el proceso se desarrolle del modo adecuado.
- ▶ Realizar una caracterización cuantitativa una o dos veces por año de los biotachos para conocer la cantidad de residuos orgánicos compostables separados.
- ▶ Pesar el compost obtenido al cabo de 6 meses para comunicar resultados.
- ▶ Efectuar encuentros mensuales con el equipo de proyecto durante los primeros 6 meses de la implementación.

- ▶ Elaboración de informe trimestral con indicadores de seguimiento:
 - ▶ cantidad de composteras funcionando
 - ▶ cantidad de personal que aporta activamente residuos orgánicos a la compostera
 - ▶ nivel de satisfacción
 - ▶ cantidad de eventos de reportes de inadecuado uso (aparición de impropios, falta de incorporación de secos)
 - ▶ cantidad de actividades de sensibilización y capacitación
 - ▶ cantidad de personal sensibilizado/capacitado
 - ▶ cantidad de desperdicios de alimentos evitables
 - ▶ cantidad de residuos orgánicos compostables separados
 - ▶ cantidad de compost cosechado



La propuesta de aprendizaje del Programa Berazategui Escuelas Sustentables se centra sobre todo en lo vivencial, donde el encuentro práctico recurrente con la compostera se vuelve oportunidad pedagógica para indagar y explorar el proceso que en ella ocurre. Fuente: cortesía del municipio.

3.7. Consolidación de la práctica en los valores institucionales

A los fines de institucionalizar la práctica y consolidar la temática en los valores de la organización resulta adecuado generar un marco de formalización.

Para ello, si se trata de organismos públicos se podría:

- ▶ Generar una resolución que declare de interés las iniciativas tendientes a la reducción de los residuos orgánicos destinados a disposición final, a partir de un plan de compostaje in situ, un horizonte de metas progresivas a ser cumplidas, y, eventualmente, la asignación de una partida presupuestaria para la adquisición del equipamiento y el mantenimiento de éstos, de ser necesario.
- ▶ Incorporar la gestión diferenciada de residuos orgánicos en las licitaciones para la contratación de servicios de limpieza de dependencias públicas, algunos elementos a contemplar para ello:
 - ▶ asegurar que el personal de limpieza haya recibido una cierta cantidad de horas de formación en separación de residuos, gestión de orgánicos, mantenimiento y seguimiento de composteras.
 - ▶ que entre los responsables del servicio se encuentre una persona capaz de resolver inconvenientes que pudieran surgir en la práctica.
 - ▶ que el servicio incluya la puesta a disposición y mantenimiento del equipamiento asociado al compostaje institucional: biotachos, aireador, composteras.
 - ▶ que el servicio incluya la provisión de material seco estructurante, su acopio y uso adecuado.

El Estado municipal debe ser promotor de la práctica, puesto que además es el principal beneficiario en el desvío de residuos para su tratamiento in situ. Comenzar en el palacio municipal dando el ejemplo es una buena idea, a la vez que se elabora una propuesta de implementación en instituciones educativas que son grandes multiplicadoras hacia la comunidad. Fomentar la creación de redes locales de instituciones sostenibles es una estrategia para el apoyo y seguimiento conjunto de la práctica. En paralelo, es necesario desarrollar formaciones de promotores de compostaje, personas especializadas en promover y acompañar el proceso de apropiación.





4. Glosario

Biotacho: recipiente para facilitar la disposición inicial selectiva de los residuos orgánicos compostables en las instituciones o domicilios.

Capacidad ideal de tratamiento: volumen (en m³ o litros) de compostera que se precisaría si se pudiera compostar el 100% de los residuos orgánicos in situ, tomando como premisa que todos los miembros participan, separan adecuadamente las fracciones compostables y se efectúa la mezcla en una relación igual en volumen con material estructurante (sean éstos de generación propia o por importación).

Capacidad real de tratamiento (CRT): volumen de compostera (en m³ o litros) que se puede efectivamente instalar para el tratamiento in situ, tomando como premisa que se cuenta con el personal suficiente para las tareas.

Capacidad a instalar de tratamiento (CIT): volumen de compostera (en m³ o litros) que se instala efectivamente para el tratamiento in situ. Está en función del presupuesto disponible, el grado de participación de la comunidad institucional (asociado al grado de sensibilización y apropiación de la práctica), y la meta planteada. En el Plan de Compostaje puede haber tantas CIT como etapas de proyecto.

Compostaje comunitario / colectivo / compartido: modalidad de tratamiento local de residuos orgánicos donde los generadores se hacen cargo parcial o totalmente de su gestión en un sitio de compostaje común al cual aportan de manera voluntaria. Según el lugar en que se ubican las composteras podemos diferenciar las modalidades de compostaje institucional, barrial y residencial.

Desperdicio de alimentos: descarte de alimento apto para consumo humano o potencialmente apto a través de un proceso de transformación o industrialización. Se asume que son intencionales, en tanto están usualmente relacionados con el comportamiento humano.

Enmienda orgánica: sustancia orgánica que incorporada al suelo modifique favorablemente sus características físicas, fisicoquímicas, químicas o biológicas sin tener en cuenta su valor como fertilizante.

Fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (FORSU): residuo orgánico proveniente de los residuos sólidos urbanos susceptible de sufrir transformación biológica. Incluye los residuos alimenticios y los residuos verdes.

Impropios: material inorgánico que puede venir mezclado con los residuos a compostar como ser vidrio, plásticos, metales, áridos, caucho, entre otros.

Lixiviado: líquido que percola de los residuos a tratar o en proceso de tratamiento.

Lombricompostaje / vermicompostaje: proceso por el cual un compost o biosólidos es tratado adicionalmente a partir del pasaje por el aparato digestivo de lombrices criadas a tal fin.

Material estructurante: conjunto de materiales secos que ofrecen porosidad a la masa de residuos en proceso de compostaje, favoreciendo el intercambio gaseoso, y absorbiendo el exceso de humedad. Suelen ser chips de poda, poda triturada, hojas secas, virutas de madera, paja, hierba seca, entre otros. Son parcialmente degradados durante el proceso (co-compostaje).

Necesidad Real de Biotachos (NRB): corresponde a la cantidad y volumen de recipientes para la disposición inicial selectiva de los residuos orgánicos que se precisa para asegurar el cumplimiento de la meta prevista.

Residuos institucionales: residuos sólidos urbanos que se generan en espacios colectivos de entidades públicas o privadas. Son asimilables a los domiciliarios ya que son iguales a éstos en cuanto a composición; con excepción de los que se encuentran regulados por normas específicas.

Residuos sólidos urbanos (RSU): elementos, objetos o sustancias que como consecuencia de los procesos de consumo y desarrollo de actividades humanas, son desechados y/o abandonados. Los residuos verdes quedan comprendidos dentro de este universo. Quedan excluidos aquellos que presenten características de peligrosidad y se encuentren regulados por normas específicas.

Residuo orgánico: cualquier residuo susceptible de sufrir transformación biológica.

Residuos verdes: residuos vegetales como pasto, hojas, flores, frutos, ramas y troncos que se generan como resultado del cultivo, poda y mantenimiento de jardines, parques, espacios públicos, así como de la conservación de paisajes. Pueden ser herbáceos o leñosos según su grado de lignificación. Se caracterizan por ser una fracción no uniforme, ni en tipología ni en composición, debido a su naturaleza, estacionalidad y origen heterogéneo.

Separación en origen: segregación de residuos en el sitio en que son generados según categorías que permitan un tratamiento específico de valorización.

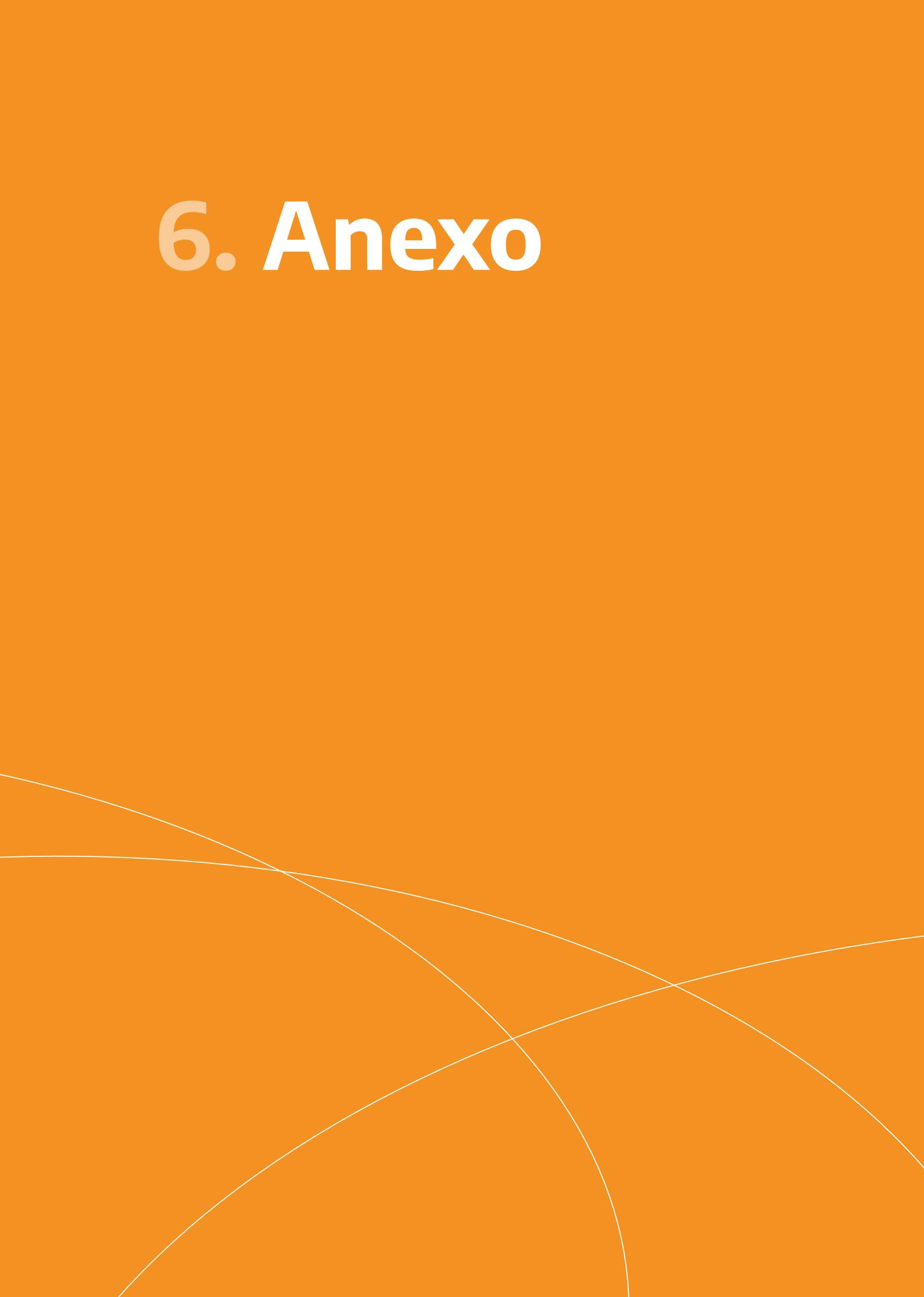
Sitio de compostaje: aquel donde se ubica la o las composteras, el contenedor de material seco y estructurante, la cartelería y eventualmente un sector de guardado del aireador y el equipamiento auxiliar.

5. Bibliografía y links de interés

- ▶ Fertile Auro. 2019. Guía práctica para la implementación del compostaje comunitario como alternativa para la gestión local de los biorresiduos. Obtenido el 29 de octubre del 2021 de: <https://contrataciondelestado.es/wps/wcm/connect/3808bab0-0271-4fe6-829a-ff0eeddd37de/DOC20190507094243a-nexo+XXIV++Guia+compostaje+comunitario++FEA.pdf?MOD=AJPERES>
- ▶ Garrido, G., Silbert Voldman, V., Paradi, C., Suárez, M. y Nicastro, J. 2015. Manual para Municipios y Comunas: Compostaje domiciliario. Una oportunidad para convertir los residuos de hogares en abono orgánico, un mejorador de suelo, útil para las plantas. Obtenido el 26 de abril del 2022 de: <http://www-biblio.inti.gob.ar/trabinti/CompostajeManualMunicipios.pdf>
- ▶ Garrido, G., Silbert, V., Pettigiani, E. y Mazzeo, N. (2016). INTI. ISBN 978-950-532-315-9. INTI-Centro Regional Córdoba. Obtenido el 26 de abril del 2022 de: <https://www.inti.gob.ar/publicaciones/descargac/6>
- ▶ OPDS. 2020. Manual de compostaje domiciliario. Obtenido el 26 de abril del 2022 de: [https://www.ambiente.gba.gob.ar/sites/default/files/029_Manual-CompostDomiciliario_AGO20%20\(1\).pdf](https://www.ambiente.gba.gob.ar/sites/default/files/029_Manual-CompostDomiciliario_AGO20%20(1).pdf)
- ▶ OPDS. 2020. Catálogo de diseños y construcción de composteras. Obtenido el 26 de abril del 2022 de: <https://www.ambiente.gba.gob.ar/sites/default/files/006%20CATALOGO%20DE%20DISE%20C3%91O%20Y%20CONSTRUCCI%20C3%93N%20DE%20COMPOSTERAS.pdf>
- ▶ Ley 25916 de 2004. Gestión de Residuos Domiciliarios. 07 de septiembre de 2004. B.O. No. 3047. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do;jsessionid=79535CC7639AF56A6D8E-9442BE2A94A7?id=98327>
- ▶ Resolución 297/2019 SCyMA. Guía de Buenas Prácticas Ambientales: Recomendaciones para la correcta gestión de residuos en oficinas. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do;jsessionid=62223A07808F372FC18B8659F548EAE1?id=331214>
- ▶ Resolución 446/2020 Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible. Código armonizado de colores. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/345000-349999/345005/norma.htm>

- ▶ HLPE, 2014. Informe 8. Las pérdidas y el desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles. Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. Roma, 2014. Obtenido el 9 de mayo de 2022 de: <https://www.fao.org/3/i3901s/i3901s.pdf>
- ▶ Resolución 886/2015 Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Protocolo de Ergonomía. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anejos/245000-249999/246272/norma.htm>
- ▶ MAGRAMA, 2016. Estudio piloto para la medición y reducción del desperdicio de alimentos en comedores escolares. Diseño de una Auditoría de autoevaluación. Obtenido el 9 de mayo de 2022 de: https://www.aragon.es/documents/20127/674325/AUDITORIA_DESPERDICIO_COMEDORES_ESCOLARES_2016.pdf/dd8d7271-4a40-9983-1e85-7e6ee44cab68
- ▶ MAGRANA, 2014. Guía Práctica para reducir el desperdicio alimentario centros educativos en “Buen Aprovecho”. Obtenido el 09 de mayo de 2022 de: https://menosdesperdicio.es/sites/default/files/documentos/relacionados/guia_centros_educativos_2014_0.pdf
- ▶ MAGyP de la Nación. 2015. Valoremos los alimentos. Guía Integral Para Municipios. Programa Nacional de Reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos. Obtenido el 09 de mayo de 2022 de: <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/ValoremoslosAlimentos/documentos/Guia%20para%20municipios.pdf>
- ▶ Silbert, V., Campitelli, P., Suárez, M.F. y Garrido, G. (2018). Manual de buenas prácticas para producir compost hogareño. INTI-UNC. ISBN 978-950-532-383-8. Obtenido el 26 de abril del 2022 de: <https://www.inti.gob.ar/publicaciones/descargac/348+->

6. Anexo

The page features a solid orange background. In the upper left quadrant, the text '6. Anexo' is written in a large, bold, white sans-serif font. The lower half of the page is decorated with several thin, white, curved lines that sweep across the space, creating a sense of movement and design.

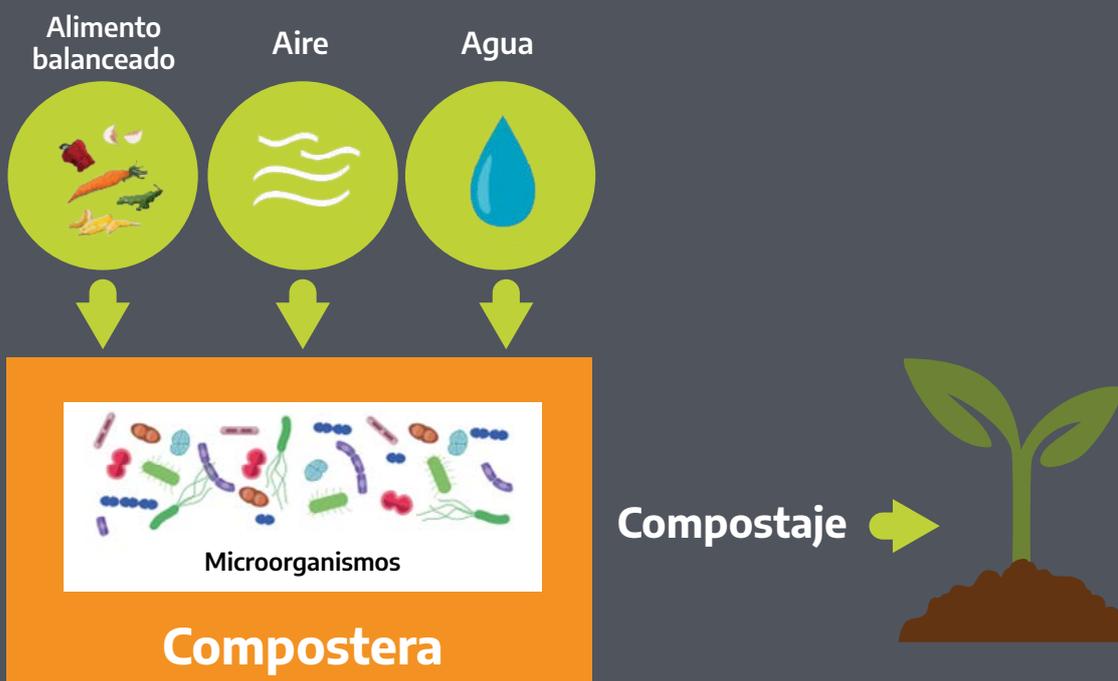
6.1. Ficha pedagógica: “El compostaje, un proceso vivo”

El compostaje es una transformación biológica, es decir, se lleva a cabo gracias a la acción de una gran comunidad de microorganismos (principalmente, hongos y bacterias) y otros seres vivos. Para comprender cómo acompañar el proceso, puede ser de utilidad pensar a ese conjunto de microorganismos como si fueran una mascota a la cual se le debe procurar:

1. Un espacio donde vivir: la compostera.
2. Cuidados, resumidos en las “3 A”: Alimento balanceado, Aire y Agua.

Por lo dicho, jamás se debe rociar con pesticidas, lavandina u otros productos químicos la compostera ya que de lo contrario matarían la biodiversidad encargada del proceso. En el Anexo 6.7 se encuentra una cartelería específica a incorporar para resguardar la compostera de las fumigaciones regulares que suelen efectuarse en edificios institucionales.

Las 3 A del compostaje



La compostera

La compostera es el lugar donde ocurre la transformación de los residuos orgánicos en compost. En espacios abiertos (campo o jardín) puede ser sólo una pila, un pozo o un corralito delimitado con pallets, mientras que en espacios reducidos la compostera toma forma de contenedor (de plástico, madera o metal). En cualquiera de los casos, debe permitir el ingreso de aire y favorecer el drenaje de los líquidos “lixiviados” que se producen a lo largo del proceso. Remitirse al Anexo 6.5 para profundizar en los condicionantes para el diseño y elección de composteras.

Las “3A del compostaje”

Alimento balanceado (relación Carbono/Nitrógeno)

Los residuos orgánicos vegetales frescos que se generan en la preparación y consumo de alimentos suelen ser ricos en nitrógeno (N), mientras que los residuos orgánicos vegetales secos lo son en carbono (C). Nitrógeno y carbono son elementos necesarios para que los microorganismos puedan crecer, desarrollarse y reproducirse. Por ende, se logrará un proceso más eficiente. El “alimento balanceado” es lo que técnicamente se conoce como “relación C/N”. En términos prácticos, por cada volumen de residuos vegetales frescos deberían adicionarse 1 ó 2 volúmenes de residuos vegetales secos.



Aire (oxígeno)

Los microorganismos de la compostera precisan, como los seres humanos, oxígeno para vivir. La falta de este elemento inducirá a que se desarrollen las llamadas “bacterias anaerobias” que son las responsables de la generación de malos olores. Por ello, se debe evitar la compactación de la pila de residuos y el exceso de humedad que se traduce en déficit de aire. Se procurará entonces “hacer respirar a la compostera”:

- ▶ Revolver 1 vez por semana la pila

- ▶ Agregar residuos orgánicos secos que absorberán el exceso de humedad y aportarán “estructura”, es decir, porosidad. De esta forma, se reduce el apelmazamiento de la pila de residuos.
- ▶ Evitar que ingrese el agua de lluvia, colocando una tapa no hermética



Agua (humedad)

El agua es vida. Por ello, en un proceso vivo como lo es el compostaje, el contenido de humedad es fundamental para que los microorganismos puedan realizar sus funciones vitales. Por lo general, los residuos alimenticios suelen ser muy húmedos y al mezclarlos con los secos el nivel de humedad se equilibra. Es decir, que en compostaje institucional rara vez se debe regar la compostera. Sin embargo, es bueno estar atentos ya que en días muy calurosos o si nos excedemos de material seco puede ocurrir que sea preciso agregarle agua. El contenido de humedad es un indicador indirecto de la cantidad de oxígeno disponible, y la presencia de insectos es un indicador complementario al contenido de humedad.

La clave: ni seco, ni mojado. Sino con la humedad de “una esponja recién exprimida”. La prueba del puño es la forma más sencilla de controlar la humedad.

<p>100% - 90% - 80%</p> <p>Encharcado (exceso de humedad)</p>  <p>Moscas</p>	<p>70% - 60% - 50% - 40% - 30%</p> <p>Por la fauna</p>  <p>Lombrices Bicho bolita</p>	<p>20% - 10% - 0%</p> <p>Seco (falta de humedad)</p>  <p>Hormigas Roedores</p>
<p>Por la textura al apretar la mano</p>		
<p>Muy húmedo Olor - empapado</p> 	<p>Humedad adecuada “Croqueta” “esponja recién exprimida”</p> 	<p>Muy seco No se aglomera</p> 

6.2. Cartelería: La pauta de separación de residuos compostables institucionales

El cartel a tamaño para imprimir se encuentra en el apartado 6.7 Modelos de cartelería (pag.68)

SE COMPOSTA

RESIDUOS VEGETALES FRESCOS

Cáscaras y restos de frutas y verduras.
Yerba, café e infusiones, con filtros de papel incluidos



RESIDUOS VEGETALES SECOS Y MARRONES

Hojas secas de árboles y arbustos
Pasto y restos secos de plantas
Ramas trituradas o troceadas procedentes de podas
Cáscaras de nueces, almendras y otros frutos secos
Servilletas y papel de almacén manchados con alimento.
Cáscaras de huevo. Es el único residuo de origen animal que compostamos



Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Argentina

NO SE COMPOSTA

Huesos, grasa y restos de carnes rojas y pollo
Espinas y restos de pescados y mariscos
Lácteos
Sobras de alimentos cocidos, incluido el pan.
Heces de animales domésticos como perros y gatos
Papel higiénico, hisopos y servilletas utilizadas en higiene corporal
Paños y servilletas empleadas en la limpieza y desinfección
Toallitas sanitarias, tampones, pañales y otros productos de higiene personal
Medicamentos
Colillas de cigarrillos
Cenizas
Tierra
Reciclables: papel y cartón limpios, plásticos, metales y vidrios



6.3. Metodología para caracterizar la generación de residuos orgánicos institucionales

Una vez identificados los espacios de generación de residuos orgánicos institucionales es deseable caracterizarlos cuantitativa y cualitativamente, para lo cual se sugiere considerar:

1. Elección del momento y duración.

Puesto que los residuos verdes son estacionales y varían en composición según sea otoño-invierno o primavera-verano, conviene efectuar dos caracterizaciones en el año. En relación a los residuos alimenticios, a fin de que la caracterización sea representativa, es preciso que se realice en un momento en que se encuentren presentes la mayoría de los miembros de la institución y que, por ejemplo, no coincida con el período de vacaciones.

2. Equipamiento.

Se precisa contar con una balanza, recipientes de peso y volumen conocidos (pueden ser los mismos biotachos) y etiquetas para identificarlos. La balanza tipo gancho es lo más práctico para realizar esta actividad.

3. Desarrollo.

- a. A lo largo de una semana, se deberán separar a diario los residuos orgánicos en los recipientes identificados con el nombre del espacio al cual pertenecen: cocina, oficinas del tercer piso, comedor, recepción, etc. También consignar en la etiqueta la capacidad en litros del recipiente.
- b. Al final de cada día se deben pesar los recipientes con su contenido y registrar su peso en una planilla como la que se propone a continuación. De no contar con una balanza se puede registrar la cantidad de tachos diarios y multiplicar los litros por un valor promedio de densidad del residuo de alimentos de 500 g/l.
- c. Luego del pesaje, volcar su contenido sobre un plástico para clasificar los residuos según: residuos alimenticios evitables e inevitables, residuos compostables y no compostables.
- d. Nuevamente pesar cada categoría y registrar su peso en la planilla.

4. Procesamiento de la planilla.

- a. Con la información de cuántos kilogramos de residuos compostables se generan por día en la institución se podrá hacer el dimensionamiento de las composteras y los biotachos.
- b. En el caso de las cocinas y comedores institucionales, según la cantidad de raciones diarias se podrá calcular la tasa de generación de residuos compostables por día y el promedio semanal.



Caracterización de residuos orgánicos compostables del comedor La Siberia-Universidad Nacional de Rosario. En el caso de las cocinas y comedores institucionales es necesario incluir recipientes durante la preparación, durante la línea de servido y en el comedor (restos del plato). Fuente: INTI.

6.4. Ficha técnica: El biotacho

El biotacho es el recipiente para facilitar la separación en origen de los residuos orgánicos que irán a la compostera. Se enumeran algunos aspectos a considerar:

- ▶ Estar claramente identificado con una calcomanía o cartel que indique “Biotacho” o “Residuos compostables”
- ▶ Según dónde estén ubicados y la generación de ese lugar será la capacidad del biotacho. El biotacho lleno no puede superar los 25 kg para ser levantado manualmente según lo establecido en la Resolución de la Secretaría de Riesgos de Trabajo 886/15, de lo contrario deberá contar con ruedas para su arrastre o empuje.
- ▶ Es indispensable que los biotachos tengan tapa para disuadir la atracción de mosquitas de la fruta
- ▶ Deben estar provistos de una manija o ruedas según tamaño para facilitar su traslado hasta la compostera
- ▶ No se requiere bolsa, pero sí puede colocarse una capa de papel de cocina o de almacén para facilitar su vaciado (y dicho papel contribuye como material seco y estructurante al proceso de compostaje). En este caso deberá enjuagarse cada vez que sea vaciado.
- ▶ En cocinas donde se elaboran menús el retiro debe ser diario. En oficinas, el retiro y vertido puede ser cada dos días siempre y cuando no haya olor. En lugares con altas temperaturas y humedad podría requerir un retiro y vertido diario o incluso dos veces por día.
- ▶ Idealmente, de material plástico, sección circular y textura lisa, sin ranuras o recovecos donde pueda depositarse residuos que dificulten su limpieza tras cada vaciado.



6.5. Ficha técnica: La compostera

La compostera es el lugar donde ocurrirá la transformación de los residuos orgánicos en compost. Si bien puede ser concebida en diversas configuraciones, materiales (plástico, madera, chapa) y tamaños, hay siete condicionantes básicos que se deben tener en cuenta para asegurar su funcionalidad:

1. **Aislación para la lluvia y el sol directo:** es necesario que cuente con una tapa ciega (no hermética) para evitar el ingreso de agua de lluvia, y la desecación excesiva en días de mucho calor.
2. **Drenaje de lixiviados:** tiene que permitir la eliminación de los líquidos que se generan como parte del proceso, o por el riego. Esto es fundamental para evitar el exceso de humedad y la consecuente generación de malos olores y atracción de mosquitos. Por ello:
 - a. En composteras que se ubican sobre piso de material (concreto, hormigón, baldosas, etc.), la base debe estar perforada y el diseño debe contemplar una bandeja para recolectar los lixiviados que debe vaciarse de manera regular.
 - b. En composteras que apoyan directo sobre suelo natural no precisan de una base, pero debe seleccionarse un sector que no se encharque. Si la zona es baja, se puede rellenar con escombros, piedra o elevar el nivel con bloques para césped o similar.
3. **Aireación:** tiene que permitir el volteo manual (con pala, rastrillo de mano, horquilla o cualquier otro elemento de aireación) para oxigenar la mezcla de residuos en descomposición. En este sentido, la compostera debe poseer una altura adaptada a la ergonomía del usuario. Si la compostera será adoptada, por ejemplo, en un establecimiento educativo, puede ser de interés que sea bajita para que los/as niños/as puedan observar el proceso como parte de su aprendizaje y apropiación de la práctica.
4. **Ventilación:** tiene que permitir la ventilación para eliminar gases (dióxido de carbono y vapor de agua principalmente) y el ingreso de aire (oxígeno). Por ello, no debe ser hermética.

5. **Separación por módulos:** tiene que tener al menos dos compartimentos, cajones o módulos para favorecer el tratamiento por “lotes”. El volumen de cada uno de ellos no debería ser menor a 20 litros; preferiblemente más ancho que alto para facilitar la remoción. El esquema de funcionamiento por módulos se sintetiza en el Anexo 6.6.
6. **Barrera física al ingreso de animales:** para evitar el ingreso de animales domésticos, de granja o silvestres, las composteras abiertas pueden incorporar tejido plástico, metálico, maderas o lona. Para evitar el ingreso de roedores, la “luz” del tejido no debe ser mayor a medio centímetro.
7. **Resguardo de la seguridad física de los usuarios:** para ello es preciso evitar el empleo de materiales cortantes y/o punzantes, oxidables o tóxicos. Prever que los volúmenes y su configuración no resulten en una compostera pesada con posibilidad de volcarse y golpear a alguien.

Resulta de interés considerar el aspecto estético de la compostera, puesto que es un objeto que se integrará a la cotidianeidad de los usuarios, en particular cuando es de uso público o comunitario. En este sentido, se alienta a acompañar su adopción en el marco de un taller o actividad de sensibilización, para que todos los participantes conozcan su funcionamiento, e incluso la intervengan artísticamente para que se integre como un objeto auténtico.

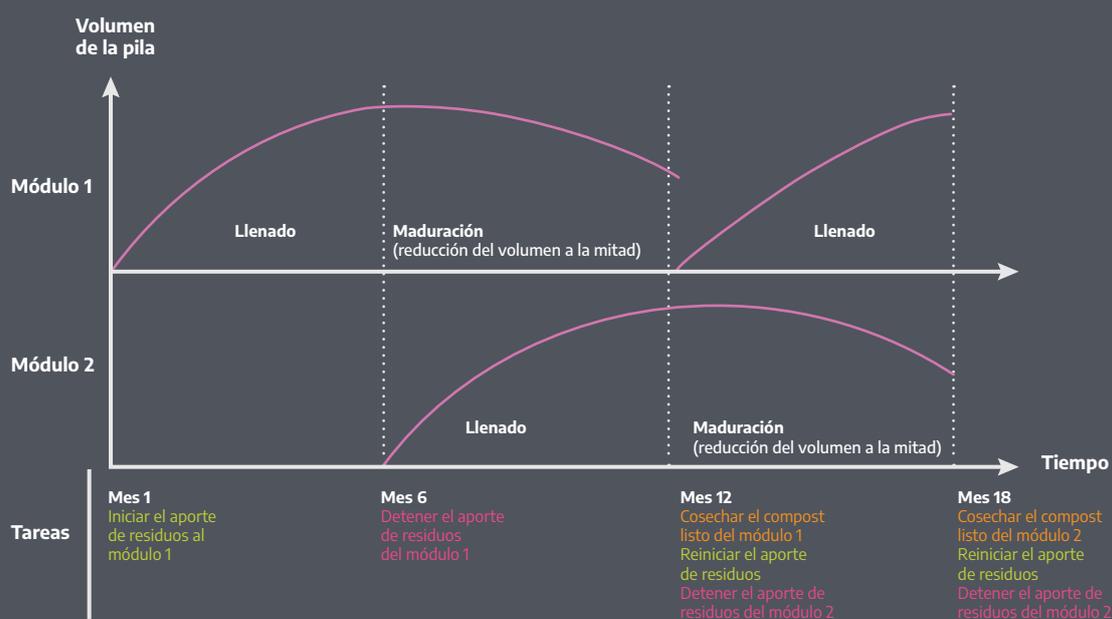
6.6. Esquema de funcionamiento por módulos

El esquema de funcionamiento por módulos se sintetiza a continuación:

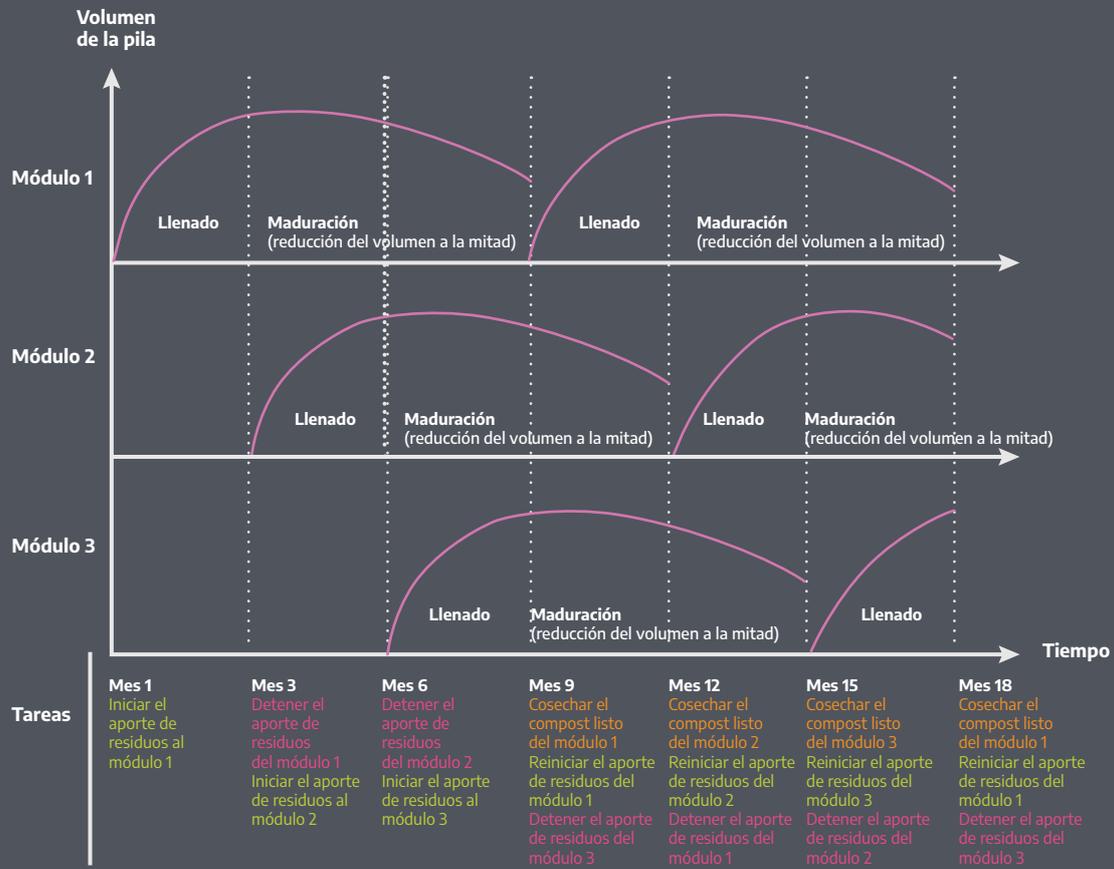
1. Iniciar el uso del primero que recibirá los residuos durante 4 a 6 meses.
2. Una vez lleno -recordar que durante ese tiempo el material va transformándose "haciendo lugar" al nuevo que ingresa se detiene el aporte y se inicia el segundo compartimento. Éste también necesitará de 4 a 6 meses de carga.
3. Cuando se llene el segundo compartimento, habrá transcurrido el tiempo suficiente para que en el primero el compost esté pronto a cosecharse, dejando el espacio disponible para nuevos aportes de residuos. El mismo procedimiento es válido si en lugar de dos compartimentos se tienen tres o cuatro.

Normalmente, se estima que hay una reducción a un tercio del peso inicial, es decir, que de 100 kg quedan 30 kg.

Esquema de funcionamiento de una compostera de doble compartimiento (2 módulos)



Esquema de funcionamiento de una compostera de triple compartimiento (3 módulos)



6.7. Modelos de cartelería

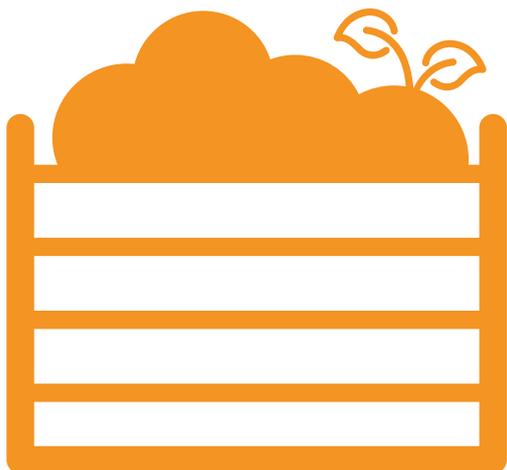
En las siguientes páginas modelos de cartelería para imprimir



MATERIAL SECO Y ESTRUCTURANTE



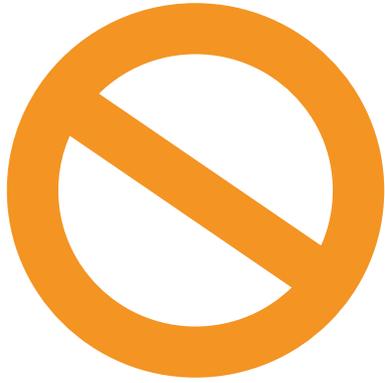
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Argentina



COMPOSTERA INSTITUCIONAL



Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Argentina



**Por favor,
no fumigar
este sector**



Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Argentina



**Por favor,
no tirar colillas
de cigarrillos**



Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Argentina



AQUÍ SE COMPOSTAN LOS RESIDUOS DE:

REFERENTE:

CONTACTO:



Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Argentina



BIOTACHO



Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Argentina



BIOTACHO



Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Argentina

MÓDULO ACTIVO



Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Argentina

MÓDULO EN MADURACIÓN



Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Argentina

SE COMPOSTA

RESIDUOS VEGETALES FRESCOS

Cáscaras y restos de frutas y verduras.

Yerba, café e infusiones, con filtros de papel incluidos



RESIDUOS VEGETALES SECOS Y MARRONES

Hojas secas de árboles y arbustos

Pasto y restos secos de plantas

Ramas trituradas o troceadas procedentes de podas

Cáscaras de nueces, almendras y otros frutos secos

Servilletas y papel de almacén manchados con alimento.

Cáscaras de huevo. Es el único residuo de origen animal que compostamos



NO SE COMPOSTA

Huesos, grasa y restos de carnes rojas y pollo
Espinas y restos de pescados y mariscos
Lácteos

Sobras de alimentos cocidos, incluido el pan.

Heces de animales domésticos como perros y gatos

Papel higiénico, hisopos y servilletas utilizadas en higiene corporal

Paños y servilletas empleadas en la limpieza y desinfección

Toallitas sanitarias, tampones, pañales y otros productos de higiene personal

Medicamentos

Colillas de cigarrillos

Cenizas

Tierra

Reciclables: papel y cartón limpios, plásticos, metales y vidrios



Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Argentina



Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Argentina

primero la gente

