

Ponferrada  
COMPOSTA

# Protocolo de actuación y trabajo

# compostaje comunitario



Ayuntamiento de  
Ponferrada



MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

NOS  
IMPULSA



Junta de  
Castilla y León

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1. COMPOSTAJE EN PONFERRADA</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2. ¿QUÉ ES EL COMPOST?</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3. OBJETIVOS</b> .....	<b>5</b>
<b>2. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1. Realización de fotografías iniciales</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2. Diagnóstico del área de estudio</b> .....	<b>8</b>
2.2.1. Área de compostaje .....	8
2.2.2. Compostadores .....	8
2.2.3. Cajón de estructurante .....	8
2.2.4. Estructurante .....	8
2.2.5. Herramientas .....	8
2.2.6. Tarjetas informativas .....	9
<b>2.3. Medición de parámetros</b> .....	<b>9</b>
2.3.1. Temperatura .....	9
2.3.2. Humedad .....	10
2.3.3. Relación C-N .....	10
2.3.4. pH .....	10
2.3.5. Porosidad .....	11
2.3.6. Nivel de llenado .....	11
2.3.7. Incidencias y comentarios .....	11
<b>2.4. Labores de mantenimiento y solución de incidencias</b> .....	<b>13</b>
2.4.1. Volteo .....	13
2.4.2. Riego .....	13
2.4.3. Aporte de estructurante .....	13

2.4.4.	Trasvase.....	13
2.4.5.	Cribado.....	14
2.4.6.	Almacenamiento.....	14
<b>2.5.</b>	<b>Realización de fotografías FINALES.....</b>	<b>15</b>
<b>2.6.</b>	<b>FICHA DE SEGUIMIENTO DEL PROCESO .....</b>	<b>15</b>



En el presente documento se adjunta el desarrollo del Protocolo de actuación y trabajo en el desarrollo del Proyecto piloto de Compostaje Comunitario del Municipio de Ponferrada que acoge a las localidades de Fuentesnuevas y Flores del Sil.

Con el fin de poner en marcha el protocolo de compostaje comunitario en Ponferrada, se instalaron 2 zonas de compostaje en los barrios anteriormente citados. El desarrollo de esta experiencia piloto de compostaje comunitario acoge en la actualidad a 24 familias con un año de rodaje aproximadamente.

## **1. INTRODUCCIÓN**

---

A lo largo de los siglos, se ha producido un cambio en los modelos de consumo y gestión de residuos urbanos. En el pasado se producían menos residuos y, en general, menos dañinos con el medio ambiente. Tras la Revolución Industrial, se instauró un modelo de economía lineal, que termina siendo insostenible debido a las grandes cantidades de residuos acumulados. De forma progresiva, se ha ido instaurando un modelo de ECONOMÍA CIRCULAR en el que los residuos, que antes se consideraban desperdicios, comienzan ser contemplados como recursos.

Además, la preocupación social por el entorno es cada vez más relevante, debido a las consecuencias del cambio climático y a una creciente educación y formación ambiental.

Mediante el PROGRAMA DE COMPOSTAJE COMUNITARIO se favorece la mejora de la gestión de residuos y, en consecuencia, la economía circular de los biorresiduos en el municipio de Ponferrada. Con ello, se promueve la separación en origen de los residuos orgánicos de procedencia domiciliaria para ser reciclados en los propios hogares, produciendo abono natural (compost); además, se previene el depósito en vertedero de los residuos, reduciendo la contaminación y los costes de gestión de los mismos.

### **1.1. COMPOSTAJE EN PONFERRADA**

---

El Ayuntamiento de Ponferrada, desde la Concejalía de Sostenibilidad Medioambiental, en su apuesta por el residuo cero, lanzó en 2020 un proyecto piloto de COMPOSTAJE COMUNITARIO en el barrio de Flores del Sil y Fuentesnuevas, donde se instalaron sendos compostadores comunitarios.

Los vecinos de estos barrios, previa inscripción, tienen acceso a dichos compostadores, mediante llave, para depositar sus residuos de cocina, jardín y huerta; una vez procesados pueden utilizar el compost obtenido, alcanzando los 900 kg de compost en un año.

Los residuos orgánicos suponen el 86,4% en el municipio de Ponferrada, por lo que la campaña pretende reducir los biorresiduos que terminan en la fracción resto a un 55% en diez años, atendiendo a los objetivos estipulados por la Unión Europea.

Con el objetivo de fomentar el reciclaje de los biorresiduos y alcanzar los objetivos en materia de gestión de residuos domésticos marcados en el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, la nueva Ley de residuos (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular) así como la normativa europea, este Ayuntamiento pretende promover el compostaje doméstico.

## **1.2. ¿QUÉ ES EL COMPOST?**

---

El compostaje es un proceso natural y dinámico de descomposición de la materia orgánica (restos de poda y siega, de huerta, de alimentos, etc.) que se lleva a cabo por organismos descomponedores (bacterias y hongos) y pequeños animales detritívoros (lombrices y escarabajos) que transforman esa materia en abono natural o compost y que requiere de una atención continuada en el tiempo.

Para el correcto funcionamiento del proyecto de compostaje comunitario se pretende realizar un protocolo con la intención de determinar las diferentes fases del mantenimiento, así como las actuaciones que se deben realizar.

## **1.3. OBJETIVOS**

---

Los principales objetivos de este protocolo se centran en:

- Fomentar el compostaje comunitario.
- Dotar a los responsables de la zona del apoyo necesario para un correcto funcionamiento de las áreas de compostaje comunitario.
- Realizar el control y seguimiento de los compostadores.
- Determinar los parámetros de seguimiento.
- Detectar, prevenir y reducir las problemáticas asociadas al proceso de compostaje, así como los medios para solucionar posibles incidencias.

## 2. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN

En este apartado se pretenden desarrollar las diferentes fases a seguir para un correcto mantenimiento y seguimiento de las áreas destinadas al proceso de compostaje comunitario en las localidades de Fuentesnuevas y Flores del Sil pertenecientes al municipio de Ponferrada.

Las acciones a realizar a lo largo del protocolo de seguimiento y mantenimiento se recogen en la siguiente tabla y han sido diseñados teniendo en cuenta una zona de compostaje comunitario de 3 compostadores.

Tabla 1: Fases del protocolo de actuación.

Actuaciones a llevar a cabo	Descripción	Tiempo destinado
<b>Realización de fotografías iniciales</b>	Realizar fotografías de la situación inicial, tanto del interior como el exterior de los compostadores.	5 min
<b>Diagnóstico del área de estudio</b>	Revisión de los distintos elementos que conforman el área de compostaje comunitario: <ul style="list-style-type: none"><li>- Área de compostaje.</li><li>- Compostadores.</li><li>- Cajón de estructurante.</li><li>- Estructurante.</li><li>- Herramientas.</li><li>- Tarjetas informativas.</li></ul>	5 min
<b>Medición de parámetros</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Temperatura.</li><li>- Humedad.</li><li>- Relación C-N.</li><li>- pH.</li><li>- Porosidad.</li><li>- Nivel de llenado.</li><li>- Incidencias.</li></ul>	30 min
<b>Labores de mantenimiento y solución de incidencias</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Volteo.</li><li>- Riego.</li><li>- Aporte de estructurante.</li></ul>	20 – 30 min

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Trasvase.</li><li>- Crivado.</li><li>- Almacenamiento.</li></ul>	
<b>Realización de fotografías finales</b>	Realización de fotografías tras la realización de la actuación.	5 min
<b>Maduración</b>	Trasvase de materiales a medida que se produce la maduración y volteo del material.	10 min
<b>Registro de datos</b>	Generación de una base de datos con los diferentes parámetros analizados e incidencias encontradas.	Una vez en oficina 15 min
<b>Extracción del compost</b> <input type="checkbox"/> <b>Crivado</b>	Se realizará un cribado del material una vez finalizado el proceso devolviendo los restos sin degradar al módulo de aporte.	60 – 90 min
<b>Reparto</b>	Reparto del material compostado.	-

Fuente: Elaboración propia.

En este apartado, es importante reseñar que por cada ciclo completo (5-8 meses) se deberán realizar al menos dos visitas de mantenimiento.

Es reseñable destacar que un correcto mantenimiento de la zona de compostaje comunitario implica una mayor efectividad en el proceso, así como la reducción de tiempos de producción. Por otra parte, el esfuerzo empleado en el mantenimiento será diferente atendiendo al tiempo que lleve realizándose la actuación.

Así mismo, es importante reseñar que los tiempos estimados de mantenimiento podrían variar atendiendo a la cantidad de materiales y la situación encontrada en la visita.

## 2.1. REALIZACIÓN DE FOTOGRAFÍAS INICIALES

---

Realizar fotografías de la situación inicial, tanto del interior como el exterior de los compostadores que permitan identificar y ejemplifiquen la situación encontrada en la visita realizada, así como su cotejo en visitas posteriores.

De este modo, se pretende realizar fotografías iniciales tanto del área en general como de los materiales rotos o que se encuentren deteriorados, así como del interior de los diferentes módulos (priorizando siempre que sea posible la realización de una fotografía del perfil del material).

## 2.2. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

---

Revisión de los distintos elementos que conforman el área de compostaje comunitario:

### 2.2.1. Área de compostaje

Comprobar que el área se encuentre en buenas condiciones de higiene y salubridad.

- Actuaciones a realizar:** limpieza del área de compostaje comunitario.

### 2.2.2. Compostadores

Asegurar que los compostadores se encuentren en óptimas condiciones y no supongan un riesgo para los usuarios.

- Actuaciones a realizar:** cambiar los materiales en caso de que se encuentren dañados.

### 2.2.3. Cajón de estructurante.

Asegurar que el cajón de material estructurante se encuentre en óptimas condiciones y no supone un riesgo para los usuarios..

- Actuaciones a realizar:** cambiar el cajón de material estructurante si se encuentra dañado.

### 2.2.4. Estructurante

Asegurar que siempre se encuentre completo el cajón del estructurante y que presente las características correctas.

- Actuaciones a realizar:** cambiar material en caso de que el existente no sea el adecuado.

### 2.2.5. Herramientas

Comprobar que las herramientas se encuentren en un estado correcto, así como la presencia de todas ellas.



- Actuaciones a realizar:** reemplazar las herramientas dañadas o sustituir la ausencia de alguna de ellas.

### 2.2.6. Tarjetas informativas

Asegurar que las tarjetas informativas se encuentren en buenas condiciones y permitan la visualización a los usuarios.

- Actuaciones a realizar:** reemplazar cuando se encuentren dañadas por el sol o las inclemencias climáticas.

## 2.3. MEDICIÓN DE PARÁMETROS

---

Los responsables de mantenimiento del área de compostaje realizarán mediciones y consideraciones de los siguientes parámetros, con el objetivo de realizar una correcta gestión de las diferentes áreas destinadas al compostaje comunitario.

### 2.3.1. Temperatura

Cada fase del proceso se encuentra caracterizada por una temperatura y una colonización de organismos diferentes por lo que se considera un parámetro fundamental en el proceso de compostaje. El aumento de la temperatura se produce a causa del aumento de los microorganismos descomponedores en la pila de residuos que generan un aumento de la actividad. Este hecho condiciona que la temperatura sea el parámetro más importante en el proceso de compostaje, ya que existe una relación directa de la temperatura con el ratio de degradación de la pila de compost.

En cuanto a las fases del proceso son las siguientes:

- **FASE DE LATENCIA:** 15 – 45 °C. Aclimatación, multiplicación y colonización de los microorganismos. Proliferación de bacterias mesófilas.
- **FASE TERMÓFILA:** 45 – 75 °C. Proliferación de bacterias y hongos termófilos; fase caracterizada por una rápida degradación de la materia orgánica.
- **FASE DE MADURACIÓN:** menos de 40 °C. Se produce una degradación lenta y la colonización por organismos detritívoros (lombrices, escarabajos, cochinillas, etc.).

Otro de los aspectos importantes a destacar en este parámetro, es que existe una alta correlación entre las altas temperaturas y la eliminación de patógenos que puedan existir en la pila de compost.

- Medición:** Para su medición se empleará un termómetro de compost, realizándose al menos 3 mediciones en diferentes localizaciones que permitan extrapolar una media.

### 2.3.2. Humedad

Atendiendo al proceso de descomposición de la materia orgánica y teniendo en cuenta que el proceso se lleva a cabo por organismos vivos, la presencia de agua en el proceso es imprescindible para la supervivencia de los microorganismos, considerándose óptima una humedad entre el 40 – 70 %.

Cabe señalar, que tanto la escasez como el exceso de agua generan problemas en el proceso. En primer lugar, la escasez de agua limita el desarrollo de los seres vivos, mientras que el exceso de agua favorece la compactación y reduce la cantidad de oxígeno presente convirtiendo el proceso en anaerobio.

- Medición:** para determinar si el proceso presenta una correcta proporción de humedad se deberá sacar un puñado de compost con la mano.
  - ✓ Si se apelmaza pero no pierde agua se encuentra en óptimas condiciones de humedad.
  - ✗ Si escurre agua, se deberá añadir material estructurante.
  - ✗ Si el material se encuentra suelto, se deberá añadir agua.

### 2.3.3. Relación C-N

Observar que se mantenga una correcta proporción entre materiales húmedos (ricos en N) y materiales secos (ricos en C). Para ello, se debe tener en cuenta que la proporción adecuada se realiza cuando se añade el doble de materiales húmedos que de materiales secos.

- Medición:** determinación visual.

### 2.3.4. pH

Este parámetro se encuentra relacionado con la aireación que presente la mezcla. Si el proceso vira a un proceso anaeróbico se producirán altas concentraciones de ácidos orgánicos que acidificarán el contenido produciendo una bajada del pH. Aún así de este modo, cabe destacar que el proceso de compostaje sufre variaciones de pH a lo largo del mismo:

- **FASE DE LATENCIA:** disminución del pH producido a causa del aumento de los ácidos orgánicos generados a causa de la degradación de la materia orgánica.
  - **FASE TERMÓFILA:** se produce un aumento del pH a causa de la reducción de los ácidos orgánicos y la producción de amoníaco derivada de la degradación de proteínas.
  - **FASE DE MADURACIÓN:** se produce una neutralización del pH a causa de la liberación de compuestos que tienen propiedades tampón.
- Medición:** tiras de pH que serán introducidas en el medio.

#### 2.3.5. Porosidad

La porosidad se encuentra directamente relacionada con la aireación, la humedad y la compactación. Para evitar que el material se compacte e impida la disponibilidad de oxígeno, se debe voltear empleando el aireador.

- Medición:** determinación visual.

#### 2.3.6. Nivel de llenado

Se comprobará el nivel de llenado de la pila de compostaje.

- Medición:** determinación visual atendiendo al porcentaje de llenado del compostador.

#### 2.3.7. Incidencias y comentarios

Determinación de incidencias encontradas en la realización del compost y toma de medidas para solventarlo:

##### **a) Impropios**

Presencia de elementos no compostables, que reducen la calidad del producto final.

- Solución:** Retirada de elementos impropios.

##### **b) Malos olores**

El proceso de compostaje no debe generar malos olores, y cuando estos se producen se debe principalmente a la ausencia de volteo de los materiales y alta humedad.

- Olor a amoníaco: Restos demasiado compactados que dificultan la presencia de oxígeno.

- Olor a podrido: demasiados restos húmedos.

□ **Solución:** cuando se produce olor a amoníaco se debe voltear la mezcla, mientras que cuando huele a podrido se deben añadir materiales secos.

### c) Dificultad para alcanzar altas temperaturas.

El proceso de compostaje se encuentra parado debido en primera instancia a ausencia de materiales húmedos que presenten altos contenidos en N y en consecuencia la pila de compost presenta una reducida humedad. De este modo, los microorganismos descomponedores de la materia orgánica se ven afectados.

□ **Solución:** adición de materiales húmedos que contribuyan a aumentar la presencia de N y humedad.

### d) Presencia de plagas

Determinar la presencia de algún tipo de plaga y realización de actuaciones para su erradicación.

□ **Solución:**

- Moscas → Exceso de humedad. Exceso de residuos húmedos. Restos de comida sin cubrir → Cubrir los restos con hojas, tierra o compost.
- Larvas blancas → Larva de mosca. Exceso de humedad → Disminuir la humedad añadiendo restos secos.
- Hormigas → Compostador seco → Voltear y añadir restos verdes o humedecer la pila.
- Roedores → Compostador sin actividad biológica → Aumentar la frecuencia de los volteos especialmente en el módulo de maduración.

### e) Presencia de lixiviados

Se produce a causa de una proporción inadecuada C/N y falta de homogeneidad ocasionando un aumento de la humedad y compactación de los materiales de la pila, generando situaciones de anaerobiosis dando lugar a la liberación de lixiviados.

□ **Solución:** añadir materiales secos y voltear para homogeneizar la mezcla.

## 2.4. LABORES DE MANTENIMIENTO Y SOLUCIÓN DE INCIDENCIAS

---

### 2.4.1. Volteo

Se realiza para favorecer la aireación y que el proceso se realice en presencia de oxígeno. Por otra parte, contribuye a separar los materiales que se han compactado en el proceso de compostaje, a la vez que se homogenizan los materiales de la pila, equilibrando otros parámetros como pueden ser la relación C/N o la temperatura.

- Recomendación:** se recomienda voltear los materiales cada vez que se añadan restos orgánicos o varias veces por semana. Se recomienda realizar la operación en las 4 esquinas y terminar en el centro.

### 2.4.2. Riego

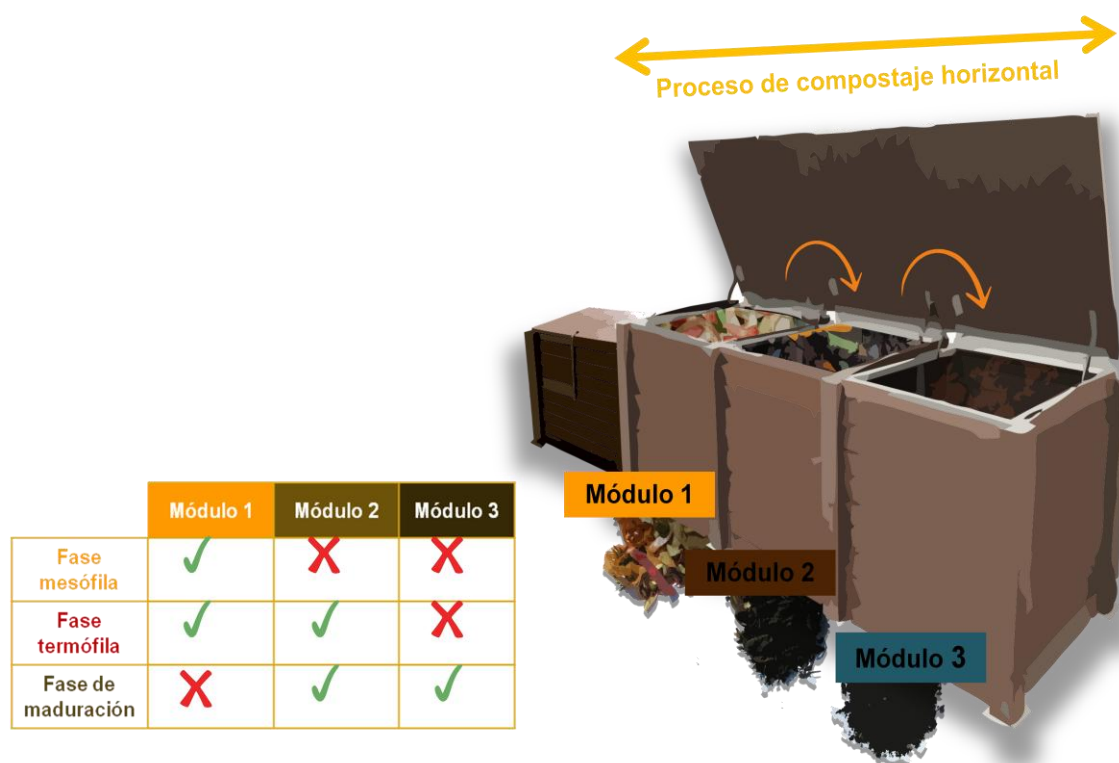
Es necesario mantener una humedad entre el 40-70% por lo que es recomendable regar el material de la pila si se observa que se encuentra demasiado seco, evitando en todo caso que el agua escurra. Otro medio para aumentar la humedad es aportar mayor cantidad de residuos húmedos.

### 2.4.3. Aporte de estructurante

En cuanto al material estructurante se debe añadir cuando se observe que la muestra se encuentra excesivamente húmeda. Es recomendable voltear tras su adicción para homogenizar los materiales de la pila.

### 2.4.4. Trasvase

A medida que avance el proceso es recomendable favorecer el trasvase de materiales en los compostadores comunitarios tal y cómo aparece indicado en la siguiente tabla e imagen:



En cuanto al Módulo 3 de maduración final, se realiza sin ningún tipo de aporte de biorresiduos. En esta fase se produce la neutralización de los ácidos orgánicos, disminuyendo el pH y la temperatura. En su maduración deben participar organismos detritívoros como las lombrices o los escarabajos y que contribuyen a completar la función. A pesar de estar en el módulo de maduración se recomienda voltear una vez a la semana para favorecer la aireación.

#### 2.4.5. Cribado

Una vez finalizado el proceso de maduración del compostaje, se puede realizar un cribado del material durante su extracción con la finalidad de eliminar improprios presentes en el producto final y restos sin descomponer.

#### 2.4.6. Almacenamiento

Tras el tamizado se recomienda su almacenamiento para poder realizar el reparto a los usuarios de los compostadores comunitarios.

## 2.5. REALIZACIÓN DE FOTOGRAFÍAS FINALES

---

Realización de fotografías al finalizar el proceso de mantenimiento con la intención de marcar diferencias entre el inicio y final del proceso.

De este modo, se pretende realizar fotografías iniciales tanto del área en general como de los materiales rotos o que se encuentren deteriorados, así como del interior de los diferentes módulos (priorizando siempre que sea posible la realización de una fotografía del perfil del material).

## 2.6. FICHA DE SEGUIMIENTO DEL PROCESO

---

A continuación se presentará una ficha de seguimiento para su empleo y utilización cada vez que se realicen visitas a los compostadores comunitarios con la pretensión de realizar el mantenimiento y seguimiento del proceso.

ZONA					
FECHA		TÉCNICO			FOTOS
Nº Participantes		ESTRUCTURANTE			
Compostador	1		2		3
FASE					
Tª promedio (°C)					
Nivel de llenado					
Humedad					
Riego					
pH					
Relación C/N					
Adición estructurante					
Impropios					
Observaciones					
Protocolo a seguir					