

# **Instalación de compostaje y vermicompostaje en el parque de Miraflores (Sevilla). Trabajo colaborativo entre AGAPA y la Universidad de Sevilla.**

Elsa Del Olmo Sánchez<sup>1</sup>, Luis Pérez Urrestarazu<sup>2</sup>, Itziar Aguirre Jiménez<sup>3</sup>

1. Estudiante de la ETSIA y autora del trabajo, 2. Profesor de la ETSIA, 3. ExProfesora de la ETSIA. Jubilada.

Durante el curso 2023-2024 se desarrolló una colaboración entre AGAPA (Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía) de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía y la Universidad de Sevilla para el diseño de una instalación de compostaje y vermicompostaje en el parque de Miraflores (Sevilla). El resultado fue el Trabajo Fin de Grado de una estudiante de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica (ETSIA) que sirvió para su titulación. En este artículo se presenta el proceso de elaboración del Trabajo.

El proyecto, titulado 'Instalación de compostaje y vermicompostaje en el parque de Miraflores (Sevilla)' surgió como una propuesta de la Asociación de Hortelanos 'Las Moreras', responsables de la gestión de los huertos urbanos situados en dicho parque. Como todo proyecto, el trabajo surgió de un problema, en este caso referido a la gestión de residuos de los huertos y, además, del parque. Actualmente los residuos orgánicos se acumulan en cubas específicas y posteriormente se trasladan a una planta de tratamiento a las afueras de Sevilla donde se incineran. Ello implica un coste energético y, por ende, económico. Además, se desperdicia la materia orgánica que contienen esos residuos.

Es necesario tener presente que la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados, promueve las bases para el desarrollo de procesos de Economía Circular en todo el Estado español. Por ello, apostando por el desarrollo de esta ley en Andalucía y siguiendo los principios de la Economía Circular, el carácter orgánico de los residuos se vio como una oportunidad para proponer una iniciativa de reutilización y reciclaje mediante tratamiento biológico, cerrando ciclos de nutrientes. La iniciativa se concretó en el diseño de una instalación de compostaje y vermicompostaje donde llevar a cabo la gestión de los residuos generados en los huertos y el parque. Como producto final de ambos procesos se obtienen compost y vermicompost, dos productos de especial interés agrícola cuyo uso se dedicará como fertilizante de los huertos principalmente. Se consigue con ello dar una segunda vida a los residuos aplicando los principios de Economía Circular de residuo cero, reciclar los nutrientes y la materia orgánica que contienen, evitar contaminación innecesaria y ahorrar los gastos derivados de los procesos de eliminación actuales.

Una reunión inicial entre la asociación Las Moreras, la estudiante y el profesorado de la ETSIA involucrado, permitió establecer las bases del trabajo e identificar las actuaciones a desarrollar. Para conocer la topografía del terreno y geolocalizarlo se realizó la medición del terreno mediante un equipo GPS topográfico. Se identificaron 480 puntos a partir de los que se obtuvo el Modelo Digital del Terreno empleando el programa QGIS. Los datos se exportaron al programa AutoCAD Civil 3D para trabajar en la elaboración de los planos de las distintas instalaciones. El proceso estuvo coordinado por uno de los miembros de la Asociación Las Moreras.

Se realizó un estudio para identificar la cantidad, el tipo de residuos a tratar y la época en la que se obtienen. Los residuos se clasificaron en tres grandes grupos: restos de poda, restos verdes y restos hortícolas a los que se caracterizó en base a parámetros fisicoquímicos: densidad aparente, humedad, contenido en nitrógeno y carbono y relación carbono-nitrógeno. Se contó con la participación del personal encargado de las labores de mantenimiento del parque y los huertos para conocer el número mensual de cubas que se producen según el tipo de material. Esta información permitió establecer un calendario para la entrada de los residuos en la instalación a proyectar, a partir del cual determinar las épocas de compostaje. El compostaje en la planta se planificó para enero, mayo y septiembre, empleando los meses previos para la acumulación de residuos en el área y así hacer pilas a partir de una mezcla más homogénea de materiales.

Una vez determinadas las épocas de compostaje, se diseñaron las pilas. Para ello, es imprescindible usar una Calculadora de Compostaje. En este caso, la herramienta fue cedida por el Equipo de Asesoramiento en Producción Ecológica del Servicio de Promoción, Calidad y Estrategia de AGAPA, entidad a la que se quiere agradecer especialmente su participación en este trabajo. Esta herramienta permite trabajar con diferentes residuos en función de sus características físico-químicas. A partir del volumen de residuos, la Calculadora ofrece recomendaciones para la mezcla de residuos y la formación de las pilas de compostaje. Se trata de una herramienta muy útil para conseguir mezclas con características óptimas.

La Calculadora se empleó con tres finalidades. La primera, para diseñar la mezcla de materiales a partir de aproximaciones sucesivas. De todas las posibilidades que ofrece la herramienta de la Junta de Andalucía, se empleó la característica relativa a la relación carbono-nitrógeno. La segunda finalidad fue para calcular la superficie necesaria para el área de compostaje donde se dispondrían las pilas. Se determinaron las dimensiones de las pilas, la distancia entre ellas y la distancia de seguridad para labores de mantenimiento. La Calculadora de Compostaje se empleó también para el dimensionamiento de una balsa de lixiviados. En todos los cálculos se contó con el asesoramiento del equipo de AGAPA.

La Calculadora de Compostaje no fue la única aportación por parte del Equipo de Asesoramiento citado. La estudiante recibió al apoyo necesario en lo relativo a las obligaciones legales que cualquier instalación de compostaje y vermicompostaje a establecer en Andalucía debe cumplir y todo quedó recogido en el documento final. Además, el asesor de AGAPA participó en una reunión con la asociación en la que se presentaron dos propuestas de diseño de las instalaciones, se discutieron las ventajas, inconvenientes y viabilidad de cada una y se plantearon los cambios necesarios para hacer un diseño definitivo de la instalación.

El proyecto requería no solo el diseño y dimensionamiento de las áreas de compostaje y vermicompostaje, sino la planificación y organización de las diferentes tareas, incluyendo un esquema del proceso de compostaje mediante pilas para los dos primeros años. El trabajo incluye también las instalaciones eléctrica e hidráulica, las instalaciones complementarias a la planta de compostaje y presenta una propuesta sobre la maquinaria necesaria para un manejo cómodo de la instalación en su etapa de pleno rendimiento. En definitiva, el Trabajo Fin de Grado presentado es un extenso proyecto de ingeniería que incluye también las mediciones y presupuesto necesarios para su puesta en marcha.

Se quiere destacar el importante papel que ha jugado el equipo de asesoramiento de AGAPA por la ayuda ofrecida en todas las fases de desarrollo del trabajo. La colaboración con la asociación de hortelanos en el diseño definitivo de la instalación refleja la implicación de esta institución en la contribución al desarrollo sostenible en Andalucía.

Este proyecto ha sido un trabajo de colaboración en el que han participado muchas personas y varias instituciones. Es una iniciativa de aprendizaje-servicio en el que una estudiante de la Universidad de Sevilla no solo ha completado la última etapa de sus estudios de ingeniería, sino que ha vivido un proceso de aprendizaje aplicado al diseño y desarrollo de este proyecto de carácter social y ha prestado un servicio a un colectivo ciudadano. Este tipo de colaboraciones cumple muchas funciones. En este caso, con la finalidad última de desarrollar procesos de Economía Circular de residuo cero en Andalucía, prioridad de las políticas europeas en este momento. Para construir una Andalucía más sostenible, ya sólo queda pendiente su ejecución. Esperamos que la colaboración entre las instituciones capaces de financiar esta iniciativa se ponga en marcha.



*Figura 1.- Área de trabajo del proyecto. Estado actual. Será la zona de compostaje*



*Figura 2.- Estructuras de antiguos invernaderos en el área proyectual. Será la futura instalación de vermicompostaje*

# PLANTAS DE COMPOSTAJE EN PILAS DINÁMICAS



Agencia de Gestión Agraria y Programa de Acción  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL

Nombre del proyecto **1. Planta de compostaje ejemplo (se puede editar pero no guardar) - Sevilla**

## 1. CALCULO DE LA MEZCLA DE INGREDIENTES

### 1.1. Parametros de control

Cargar parámetros predeterminados

Porcentaje de humedad deseado	50.0 %	Tolerancia a la desviación de la humedad	10.0 %
Relación C/N deseada	35.0	Tolerancia a la desviación de la relac. C/N	5.0
Densidad aparente máxima	0.65 tn/m <sup>3</sup>	Tolerancia a la desviación de la densidad	0.10 tn/m <sup>3</sup>
Reducción de volumen por mezcla de ingredientes	20.0 %		

### 1.2. Ingredientes

Gráfico peso y volumen

	Peso húmedo tn	Ingredientes	Humedad %	Carbono %	Nitrógeno %	Densidad aparente tn/m <sup>3</sup>	Peso seco tn	Peso agua tn	Peso carbono tn	Peso nitrógeno tn	C/N	Volumen m <sup>3</sup>
Ingredientes predefinidos ricos en carbono		1*										
		2*										
		3*										
		4*										
Ingredientes predefinidos ricos en nitrógeno		5*										
		6*										
Ingredientes no predefinidos												
Humedante		Agua										
Peso total												
Referencias de los valores de los ingredientes	1											
	2											
	3											
	4											
	5											
	6											

Porcentaje de humedad calculada		%
Variación humedad sobre objetivo		%
Relación C/N calculada		
Variación relación C/N sobre objetivo		

Figura 3.- Interfaz de la Calculadora de Compostaje en el programa LibreOffice Cálculo.



Figura 4.- Casa de las Moreras. Huertos urbanos del parque Miraflores.



*Figura 5.- Estudiante haciendo la medición del terreno con el equipo GPS topográfico.*