

# MEMORIA DE PRÁCTICAS

---

JOSENEA

**Nerea Vigor Olmos**

**1 de julio - 29 de agosto 2025**

Informe sobre la empresa y la experiencia propia en la misma



## MEMORIA DE PRÁCTICAS

## ÍNDICE

<b>1. Memoria</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Introducción</b>	<b>5</b>
1.1.1. Empresa	5
1.1.2. Experiencia del estudiante	5
1.1.3. Objetivos y expectativas	5
<b>1.2. Descripción de las tareas</b>	<b>6</b>
1.2.1. Proyecto BIOCOPAS	6
1.2.2. Vermicompostaje	7
Evaluación del proceso de vermicompostaje y de la población de lombrices aplicando contenidos teóricos.	7
Identificación y aplicación de medidas correctoras del proceso de vermicompostaje.	7
1.2.3. Diseño e implementación de ensayos de fertilizantes orgánicos	8
Ensayos en macetas	8
Ensayos en suelo	8
1.2.4. Cultivo de hortalizas para la elaboración de cestas	9
1.2.5. Plantas aromáticas	10
1.2.6. Trabajos varios para el mantenimiento de la finca	12
<b>1.3. Conclusiones y reflexiones</b>	<b>13</b>
<b>2. ANEXOS</b>	<b>14</b>
<b>1. Puesta en marcha de la línea de vermicompostaje</b>	<b>14</b>
<b>2. Diseño de un sistema de humectación para lechos de lombrices</b>	<b>24</b>
<b>3. Diseño de un sistema de cubierta para lechos de lombrices</b>	<b>29</b>
<b>4. Ensayos en macetas</b>	<b>34</b>
<b>5. Ensayos en suelo</b>	<b>40</b>
<b>6. Anejo fotográfico o enlace a un álbum de fotos.</b>	<b>44</b>
<b>7. Partes formativos</b>	<b>45</b>

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

# 1. Memoria

## 1.1. Introducción

La presente memoria recoge la experiencia desarrollada durante mis prácticas extracurriculares realizadas en Josenea entre el 1 de julio y el 29 de agosto de 2025.

### 1.1.1. Empresa

Josenea es una empresa de carácter social y medioambiental ubicada en Lumbier (Navarra), dedicada principalmente a la producción ecológica de plantas medicinales, aromáticas, infusiones y hortalizas, así como a la inserción laboral de personas en riesgo de exclusión.

Los terrenos de cultivo e invernaderos se encuentran en el paraje de Bordablanca a orillas del Río Iratí. La finca es autosuficiente y cuenta con placas fotovoltaicas y un generador eólico. Este sistema combinado de producción eléctrica permite cubrir la demanda tanto del mantenimiento y luz como de los ventiladores del secadero

### 1.1.2. Experiencia del estudiante

Durante este periodo, participé en el proyecto BIOCAMPAS, una iniciativa orientada a fomentar la sostenibilidad, la economía circular y la educación medioambiental, en colaboración con la asociación Gure Sustraiak. Mi participación implicó involucrarme en tareas vinculadas al desarrollo y apoyo de este proyecto dentro del marco de actuación de Josenea.

Para ello, realicé tareas de vermicompostaje, diseño de sistemas de riego, diseño de cubiertas, y ensayos de dosis - respuesta mediante abonos sólidos y líquidos. Participé en tareas de recolección y preparación de plantas aromáticas como menta, albahaca y orégano, incluyendo su corte, manipulación y preparación para el secado. También realicé la recolección y clasificación de hortalizas, lo que me permitió conocer de primera mano los criterios de calidad y conservación de la producción.

### 1.1.3. Objetivos y expectativas

Antes de iniciar estas prácticas, mis expectativas se centraban en adquirir experiencia directa en un entorno que integrase actividad económica y sostenibilidad ambiental. Tenía la expectativa de ampliar mis conocimientos en aspectos técnicos como el diseño, la gestión eficiente de recursos y trabajos de campo. Asimismo, me atraía la idea de observar y participar en la aplicación práctica de técnicas agronómicas en un entorno real, combinando criterios medioambientales.

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

## 1.2. Descripción de las tareas

A continuación, se explican las tareas realizadas durante el periodo de prácticas.

### 1.2.1. Proyecto BIOCOMPAS

Iniciativa financiada por el Gobierno de Navarra y respaldada por la cátedra NILSA de Sostenibilidad Local.

La Universidad Pública de Navarra (UPNA) colabora en este proyecto, cuyo objetivo es consolidar y diversificar las actividades de las empresas de economía social que operan en el medio rural navarro.

A continuación se muestran los objetivos de este proyecto:

- Evaluación mediante experiencias piloto la posibilidad de vermicompostar los materiales orgánicos de Josenea (compost) y de la Granja escuela de Gure Sustraiak.
- Evaluar los vermicompost obtenidos.
- Desarrollar una sala móvil piloto para el acondicionamiento de verduras y optimización del sistema de preparación de cestas con personas con discapacidad.
- Capacitar a operarios y usuarios de los centros en actividades de economía circular (compostaje, vermicompostaje y acondicionamiento de verduras).
- Intercambio de saberes y experiencias vinculadas a bioeconomía entre ambas empresas.
- Difundir el proyecto y las acciones desarrolladas por las empresas.

#### Componiendo Alianzas Sociorurales



#### Elkarlaguntzen landaeremuan

#### AYUDAS A PROYECTOS PILOTO EN COOPERACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

#### PLAN ESTRÁTÉGICO DE LA PAC EN NAVARRA 2023-2027



## MEMORIA DE PRÁCTICAS



## 1.2.2. Vermicompostaje

En este apartado se mostrará todas las tareas realizadas en relación al vermicompostaje.

Evaluación del proceso de vermicompostaje y de la población de lombrices aplicando contenidos teóricos.

Primeramente, se llenaron las 4 primeras vermicomposteras con el vermicompost procedente de la Upna. Tras la formación impartida en Josenea el 16 de julio, se inició el llenado de las composteras con el procedimiento establecido, capas de grava, manta orgánica, vermicompost con lombrices y compost maduro procedente de Josenea. Una vez en marcha, el trabajo consistió en alimentar semanalmente con 5 cm de compost maduro, primero los lunes y después los martes por cuestiones organizativas.

- Diseño de un sistema de humectación

Al principio se regaba con regaderas, pero rápidamente se vió que era insuficiente. En consecuencia, se realizaron distintas pruebas para mejorar la humectación de los lechos. Estas pruebas fueron con presión baja (depósito de altura) y presión alta (bomba de agua). Finalmente, se decidió implementar un sistema de manta orgánica con manguera exudante, que garantizó una distribución más uniforme. Todo este proceso de pruebas y la solución final se muestran en el **Anejo 2**.

- Diseño de un sistema de cubierta para lechos de lombrices

Dado que los lechos quedaban expuestos al viento y altas temperaturas, se buscó un sistema de cubierta. Se realizaron pruebas con mallas plásticas y planchas de madera, aunque resultaban incómodos y poco prácticos. La solución definitiva fue una cubierta de tela orgánica corredera con refuerzo de cañas de bambú y barras metálicas, lo que facilitó el manejo y redujo considerablemente la pérdida de humedad. El diseño y montaje están recogidos en el **Anejo 3**.

Identificación y aplicación de medidas correctoras del proceso de vermicompostaje.

Paralelamente, se fueron registrando semanalmente los controles de humedad, temperatura y población de lombrices, lo cual permitió observar su evolución (véanse los calendarios y gráficos en el **Anejo 1**).

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

## 1.2.3. Diseño e implementación de ensayos de fertilizantes orgánicos

### Ensayos en macetas

Los ensayos empezaron el día 16 de julio y finalizaron el 13 de agosto.

Se llevaron a cabo dos tipos de ensayos:

- Con abonos líquidos (lixiviados de la vermicompostera):

Los días de aplicación fueron los lunes, miércoles y jueves para los de 3 veces por semana, mientras que los de 1 vez por semana se realizaba los lunes. Se aplicaban dosis de 50 ml por maceta. Después de un mes, se recogieron los datos de peso, clorofila, y número de hojas de las lechugas. Los resultados mostraron diferencias claras entre tratamientos (ver **Anejo 4**)

- Con abonos sólidos:

Se midió la nascencia, altura y peso de las plantas. Estos datos iniciales sirvieron para comparar la eficacia de cada abono.

### Ensayos en suelo

Consistió en el ensayo con mentas en campo abierto. Comenzó el 13 de agosto y para ello, acudía semanalmente (miércoles) a aplicar lixiviado según las dosis establecidas (testigo, dosis estándar y triple). Además, se marcaron las hileras con estacas y se realizaron observaciones periódicas sobre el estado de las plantas. El diseño experimental y las primeras observaciones aparecen detalladas en el **Anejo 5**.

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

### 1.2.4. Cultivo de hortalizas para la elaboración de cestas

Participé en el manejo y mantenimiento de distintos cultivos destinados a la elaboración de cestas. Estos cultivos incluían, alubia verde, pepino, calabacín, lechuga, acelgas, tomate y berenjena. Las labores realizadas abarcaban tanto la recolección y selección del producto como tareas de mantenimiento agronómico, tales como la eliminación manual de malas hierbas, la poda de chupones y la revisión general del estado fitosanitario de los cultivos y hortalizas.

Las distintas labores fueron;

- Preparación y manejo de cultivo: Incluía la eliminación manual de malas hierbas para reducir la competencia por nutrientes y luz, así como la poda de chupones en plantas de tomate con el fin de mejorar la aireación y dirigir los recursos hacia el desarrollo de los frutos.
- Recolección selectiva: se realizaba una selección posterior a la recolección. Los criterios principalmente seguidos fueron el tamaño y variedad, retirando los inapropiados para destinarse a la venta debido a daños o incumplimiento de criterios.
- Siembra de alubia verde en semilleros. Esta tarea implicó el control de humedad para favorecer la germinación de las semillas. Una vez alcanzado el estado fenológico idóneo (aproximadamente 2-3 hojas verdaderas), las plantas fueron trasplantadas al invernadero donde se instalaron tutores para guiar el crecimiento y facilitar las labores de manejo y cosecha.
- Plantación de plantas aromáticas como menta chocolate y melisa.

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

## 1.2.5. Plantas aromáticas

Recolección y procesado de plantas aromáticas como menta, lavanda, albahaca y orégano. El trabajo comenzaba con la cosecha manual, posteriormente, se procedía a su preparación y corte, retirando las partes dañadas y ajustando las partes útiles del cultivo como los tallos, hojas o inflorescencias según la utilidad de cada cultivo.

Las plantas se distribuyen de manera uniforme sobre bandejas de malla, y se procede a su secado, evitando el amontonamiento para permitir una correcta ventilación.

Las labores realizadas se dividen en distintas fases:

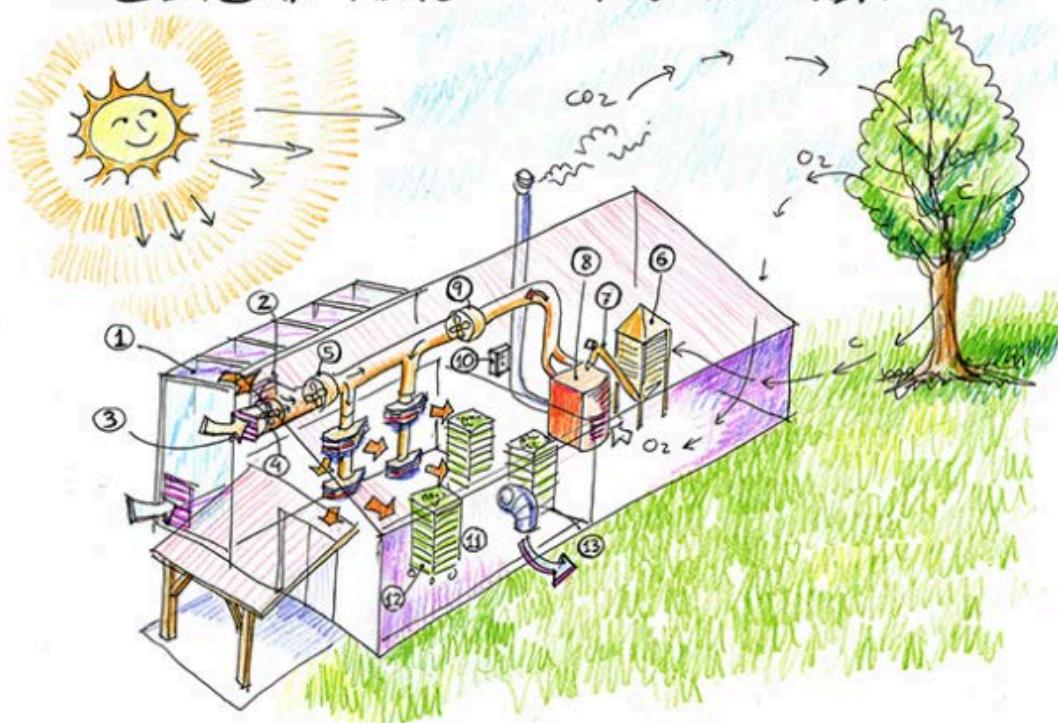
1. Cosecha: Se realizaba de forma manual
2. Preparación: Tras la cosecha, las plantas se trasladaban a la zona de preparación, seleccionando únicamente las partes de la planta en mejor estado, retirando las partes dañadas y ajustando las partes útiles según la utilidad de cada cultivo, como las hojas en la albahaca o las inflorescencias del orégano.
3. Secado controlado: El secado se llevaba a cabo en un secadero natural, un sistema mixto, (solar - biomasa) diseñado para aprovechar la circulación de aire como principal agente de deshidratación. Las plantas se distribuían en bandejas de malla, de forma uniforme, evitando que se amontonase y dificultara el flujo de aire.
4. Envasado: Una vez completado el secado, se llenan cubos del material y se manda a la nave ubicada en Noáin.

El paso más importante es el secado, el cual se realiza en un secadero natural. Consiste en un espacio diseñado por la propia empresa para aprovechar la circulación del aire como principal agente deshidratador, sin necesidad de aplicar calor artificial. Para este proceso, se emplea como captador una pared negra de pizarra y una cristalera para recrear un potente efecto invernadero. En ausencia del sol y para garantizar una temperatura estable incluso de noche, se dispone de una caldera ecosostenible de pellets.

A continuación se muestra un esquema del secadero de plantas medicinales:

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

## SECADERO DE PLANTA MEDICINAL - JOSENEA - SISTEMA MIXTO SOLAR - BIOMASA



- ① Invernadero captador solar
- ② Rejilla entrada aire caliente del invernadero
- ③ Rejilla entrada aire del exterior
- ④ Ventilador impulsión aire exterior
- ⑤ Ventilador impulsión aire caliente del invernadero
- ⑥ Silo de pellets (biomasa)
- ⑦ Abastecedor de pellets a caldera
- ⑧ Caldera de biomasa para producción aire caliente
- ⑨ Ventilador impulsión aire caliente de caldera
- ⑩ Centralita eléctrica para el mando automatizado
- ⑪ Secadero de planta medicinal
- ⑫ Bandejas de secado de planta medicinal
- ⑬ Salida de aire forzado.

**Imagen 1.** Esquema del secadero de planta medicinal de Josenea. Sistema mixto solar - biomasa.

### MEMORIA DE PRÁCTICAS

### 1.2.6. Trabajos varios para el mantenimiento de la finca

Además de las labores de cultivo, realicé labores de mantenimiento general de la finca. Esto incluyó la limpieza de invernaderos.

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

## 1.3. Conclusiones y reflexiones

El desarrollo de estas prácticas me permitió alcanzar gran parte de las expectativas que tenía al inicio, adquiriendo experiencia en gestión de proyectos, trabajo en equipo, tareas de campo y sensibilización medioambiental, así como conocer de cerca el funcionamiento interno de una organización que combina actividad económica, compromiso social y sostenibilidad. Desarrollé experiencia en muchos temas que me interesaban de la carrera, sobre todo en vermicompostaje, abonos y riegos.

En conjunto, las prácticas en Josenea han representado una oportunidad muy valiosa para aplicar mis conocimientos académicos en un entorno laboral, desarrollar nuevas competencias y reafirmar mi interés por la agricultura y el diseño de soluciones técnicas adaptadas al medioambiente.

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

## 2. ANEXOS

# 1. Puesta en marcha de la línea de vermicompostaje

### 1.1. INTRODUCCIÓN

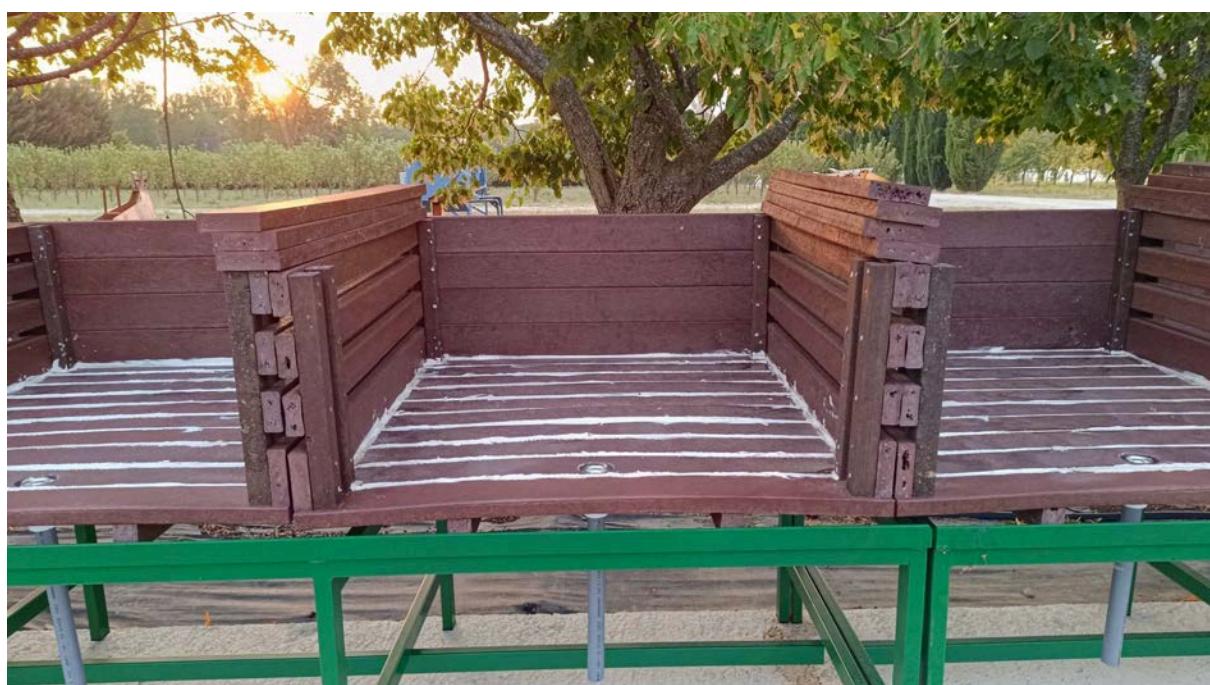
En este documento se muestran los pasos llevados a cabo para la puesta en marcha de la línea de vermicompostaje de Josenea en Lumbier.

La instalación se encuentra situada a cielo abierto, bajo la influencia de una hilera de tilos. Cada compostera está identificada con un número entero, del 1 al 25, siguiendo un orden de derecha a izquierda desde la zona de acceso.

25	...	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
.																			

Las composteras se colocan de forma lineal y contigua, agrupadas en módulos de 3,4 y 6 unidades. Cada módulo consiste en una estructura de acero que sostiene las composteras a un metro de altura sobre el suelo. Estas estructuras reposan sobre una plancha de cemento.

Las dimensiones de cada vermicompostera consiste en una superficie de 1 m<sup>2</sup> por 0.4 m de altura.



### MEMORIA DE PRÁCTICAS

*IMAGEN 1. Vermicomposteras vacías, selladas y abiertas.*

## 1.2. OBJETIVOS

El objetivo general es montar una instalación de producción de vermicompostaje donde las lombrices se puedan desarrollar de manera óptima. El objetivo del presente informe es formar un calendario de controles, llenado y riego de forma que se pueda continuar el seguimiento de manera similar siempre.

## 1.3. MATERIALES

Los materiales empleados son los siguientes:

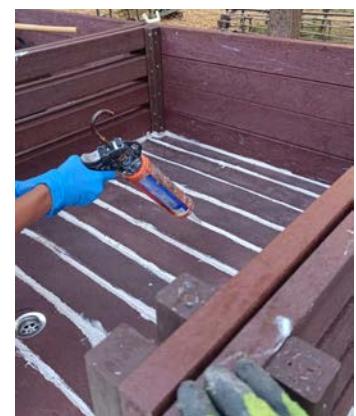
- Termómetros digitales de suelo.
- Ph-metro y medidor de humedad.
- Cuencos blancos
- Bandeja
- Pulverizador
- Pinzas
- Guantes de latex
- Carretilla manual
- Pala de punta
- Grava, canto rodado de 5 cm de diámetro
- Manta orgánica
- Esponja adhesiva
- Sellado de juntas de exterior y pistola aplicadora.
- 25 mantas orgánicas de 1m<sup>2</sup>
- 25 mantas orgánicas de 1m<sup>2</sup> con el riego integrado

## 1.4. MÉTODOS

### 1.4.1. Llenado. Puesta en marcha y alimentación.

**Previo al llenado** se debe sellar la base de la compostera mediante una masa de exterior de silicona o polietileno y una pistola aplicadora. Además, en la tabla inferior de la apertura de acceso, se debe colocar una esponja adhesiva para reducir la pérdida de lixiviado por esa zona.

**El llenado para la puesta en marcha de una vermicompostera** consiste en 5 cm de canto rodado, una manta orgánica, 2 sacos de vermicompost con lombrices obtenidas de la Universidad Pública de Navarra y 5 cm de altura de compost maduro producido en Josenea (lo más reciente posible).



**El modo de alimentación** consiste en 1 vez a la semana aportar 5 cm de compost maduro producido en Josenea (lo más reciente posible) mediante carretilla y pala. Recomendable humedecer previamente, si está seco, antes



MEMORIA DE PRÁCTICAS

de aportar a la vermicompostera.

**El orden para alimentar** consiste en regar previamente el nicho y posteriormente aportar el compost maduro ya humedecido. Para finalizar, se vuelve a humedecer todo el nicho en conjunto, junto con la manta orgánica superior.

**Hay que tener en cuenta**, que se deja de alimentar 5 cm antes de llegar al límite superior de la vermicompostera.

#### 1.4.2. Metodología de controles realizados.

**La toma de controles se realiza semanalmente.** Se observa la evolución del proceso de vermicompostaje y se comprueba que, en cada módulo, las condiciones internas se mantienen dentro de los parámetros adecuados. De esta forma, las lombrices pueden desarrollar su actividad biológica dentro de los rangos óptimos.

- **Temperatura:** Se mide semanalmente en cada compostera, realizando tres mediciones diagonales: esquina frontal derecha, centro y esquina trasera izquierda. Adicionalmente, en cada jornada de medición se registra la temperatura ambiente.

- **Humedad:** Evaluación de humedad en la zona central de la compostera, entre 5 y 10 cm de profundidad.

- **Conteos de poblaciones:** El recuento de lombrices se realiza manualmente obteniendo 3 muestras aleatorias, contabilizando cada individuo presente en cada muestra. En el muestreo, se diferencian los huevos o cápsulas de puesta y las lombrices juveniles, adultas sin clitelo y adultas con clitelo (maduras sexualmente). Hay que tener en cuenta el volumen de muestra que se está tomando.

#### 1.4.3. Riego. Mantenimiento de los lechos.

Se desarrollará un sistema de riego mediante manguera exudante que se explicará en el informe 2 Diseño de un sistema de humectación para lechos de lombrices.

En cuanto a la frecuencia de riego y a la duración del mismo, está sujeto a **experimentación**.

Sin embargo, de forma **orientativa**, se ha observado lo siguiente a lo largo de los últimos meses (Se supone 1 hora de riego activo):

- Menos de 15 °C: Regar 1 vez cada 2 o 3 días. Valorar en la época del año correspondiente.
- Entre 15°C y 20°C: Regar 1 vez al día.
- Entre 20°C y 30°C: Regar mínimo 2 veces al día, cada 2 horas.
- A partir de 30°C: Regar de manera frecuente, cada 1 o 2 horas.

Por otro lado, si hay presencia de viento frecuente, se deberá regar más o más frecuentemente durante esos días debido a su efecto secante. Sobre todo en las vermicomposteras de los extremos.

### MEMORIA DE PRÁCTICAS

## 1.5. RESULTADOS

### 1.5.1. Llenado. Calendario de llenado, material de partida.

En la tabla 1 se observa el calendario de llenado y la materia prima aportada en cada momento. Se inició a alimentar en la semana 3, tras la visita del experto en materia. Debido al contenido alto en áridos del compost maduro accesible, en la semana 7 se obtuvo compost maduro nuevo y se procedió a realizar la alimentación con ese nuevo material.

Inicialmente se alimentaba 1 vez a la semana, los lunes, aportando 5 cm de compost maduro de josenea. A partir de la semana 6, se procedió a alimentar los Martes por excesivas labores los lunes.

*TABLA 1. Calendario de llenado, material de partida.*

	Compostera	C1	C2	C3	C4	C5, C6, C7	C8, C9, C10	C11, C12, C13, C14, C15
Semana	Fecha Acción	El compost maduro procede de Josenea, el vermicompost de la Upna.						
S1	2/07/2025	El día 1 se realizó riego, control de humedad y temperatura, existencia de lombrices y estado del nicho. Ya estaba llena. No se sabe la fecha. 5 cm compost maduro + 10 cm vermicompost + 5 cm compost maduro	El día 2 se llenó. 20 cm vermicompost y 5 cm compost maduro					
S2	7/07/2025							
S3	16/07/2025	<i>Curso formativo práctico de vermicompostaje. Se aprendió a realizar el conteo de población y se mejoró la estructura de llenado. Necesidad de materiales para la nueva estructura. Alimentar 5 cm con compost maduro antiguo.</i>	El día 16 se llenó. 15 cm vermicompost + 5 cm compost maduro					
S4	21/07/2025	Alimentar 5 cm. Compost maduro antiguo.						
S5	28/07/2025							
S6	7/08/2025							
S7	14/08/2025	Alimentar 5 cm. Compost maduro Nuevo.		Los días 13 y 14. 5 cm grava, 10 cm de vermicompost y 5 cm de compost maduro Nuevo				
S8	21/08/2025	Alimentar 5 cm. Compost maduro Nuevo.						
S9	28/08/2025	ALIMENTACIÓN FINALIZADA A 5 cm DE RELLENAR POR COMPLETO LA COMPOSTERA		Alimentar 5 cm. Compost maduro Nuevo.			El día 26 se llenó. 5 cm de grava, 10 cm de vermicompost y 5 cm de compost maduro. Sellado, riego, cubierta	

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

**IMAGEN 4. Vermicomposteras activas en la semana 7.**


### 1.5.2. Controles realizados. Resultados gráficos. Calendario de controles realizados

Los controles se comenzaron a realizar desde la primera semana, los lunes.

El conteo de población no se inició hasta la semana 3, tras la jornada práctica de vermicompost. Tras 3 semanas realizando el conteo los lunes, se pasó al jueves debido a que tras el fin de semana los números obtenidos no eran muy fiables debido a la sequedad de la superficie de los lechos.

**TABLA 2. Calendario de controles realizados**

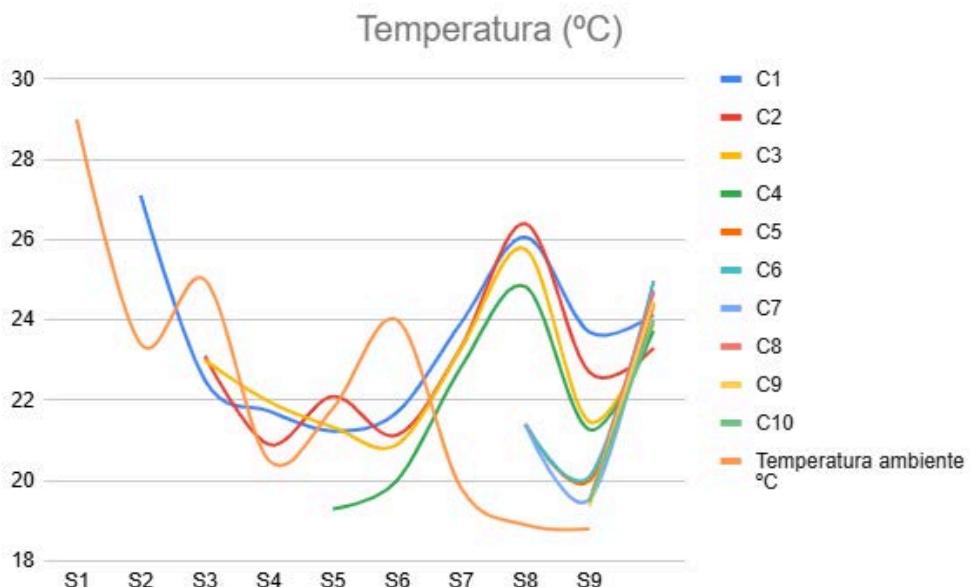
	Compostera	C1	C2	C3	C4	C5, C6, C7	C8, C9, C10	C11, C12, C13, C14, C15
Sem.	Fecha Acción							
S1	2/07/2025	El día 1 se realizó riego, control de humedad y temperatura, existencia de lombrices y estado del nicho.	LLENADO	LLENADO				
S2	7/07/2025	Riego con media regadera 1 vez al día, control de humedad, temperatura y existencia de lombrices. Estado del nicho.						
S3	16/07/2025	Riego con 1 regadera 1 vez al día, control de humedad, temperatura y existencia de lombrices. Estado del nicho. Alimentación con 5 cm de compost maduro antigüo.		LLENADO				
S4	21/07/2025	Riego 1 regadera 2 veces al día, control de humedad, temperatura y existencia de lombrices. Estado del nicho. Control de población de lombrices. Alimentación con 5 cm de compost maduro antigüo.						
S5	28/07/2025	Riego 1 regadera 2 veces al día, control de humedad, temperatura y existencia de lombrices. Estado del nicho. Control de población de lombrices. Alimentación con 5 cm de compost maduro antigüo.						
S6	7/08/2025	Riego 1 regadera 2 veces al día, control de humedad, temperatura y existencia de lombrices. Estado del nicho. Control de población de lombrices. Alimentación con 5 cm de compost maduro antigüo.						

### MEMORIA DE PRÁCTICAS

S7	14/08/2025	Riego 1 regadera 2 veces al día, control de humedad, temperatura y existencia de lombrices. Estado del nicho. Control de población de lombrices (3 muestras aleatorias de las cuales se juntan y se obtiene una nueva muestra). Alimentación con 5 cm de compost maduro reciente.	LLENADO. Control de población de lombrices C6 (3 muestras aleatorias de las cuales se juntan y se obtiene una nueva muestra)	
S8	21/08/2025	Riego 1 regadera 2 veces al día, control de humedad, temperatura y existencia de lombrices. Estado del nicho. Control de población de lombrices (3 muestras aleatorias de las cuales se juntan y se obtiene una nueva muestra). Alimentación con 5 cm de compost maduro reciente.		
S9	28/08/2025	Riego 1 regadera 2 veces al día, control de humedad, temperatura y existencia de lombrices. Estado del nicho. Control de población de lombrices (3 muestras aleatorias de las cuales se juntan y se obtiene una nueva muestra). No se alimentan. 35 cm de altura de volumen	Riego 1 regadera 2 veces al día, control de humedad, temperatura y existencia de lombrices. Estado del nicho. Control de población de lombrices (3 muestras aleatorias de las cuales se juntan y se obtiene una nueva muestra). Alimentación con 5 cm de compost maduro reciente.	LLENADO

En las siguientes gráficas se puede observar la evolución de las vermicomposteras a lo largo de las semanas, tanto de la temperatura y humedad como del número total de lombrices.

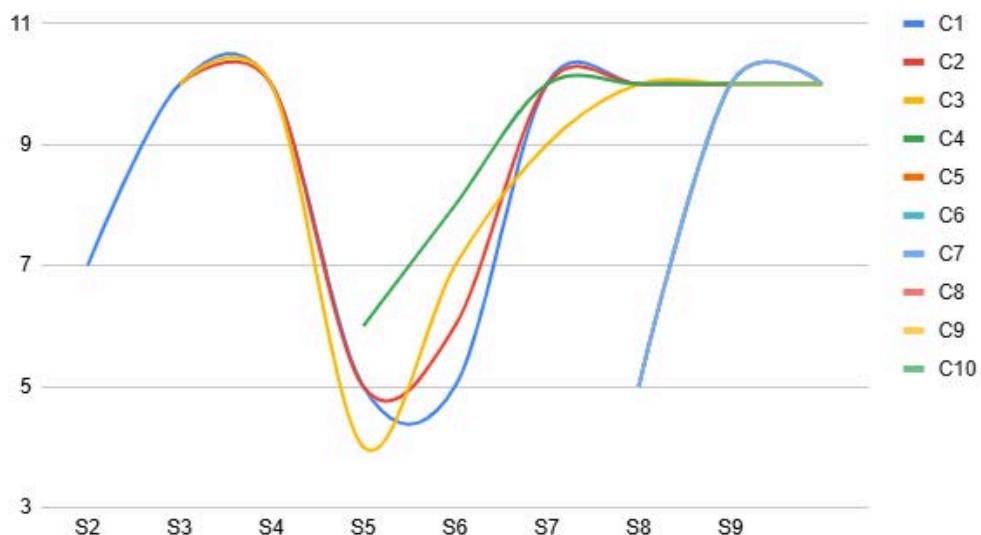
*GRÁFICA 1: Temperatura*



*GRÁFICA 2: Humedad*

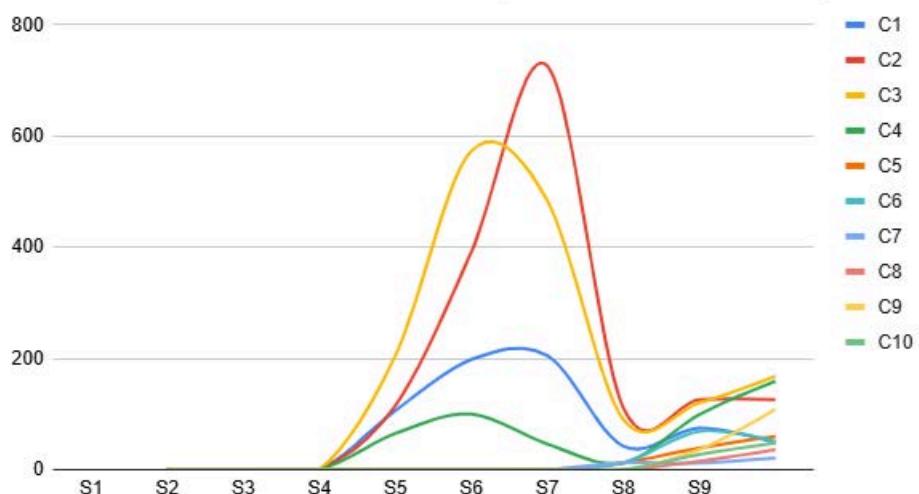
## MEMORIA DE PRÁCTICAS

### Humedad (escala 0-10)



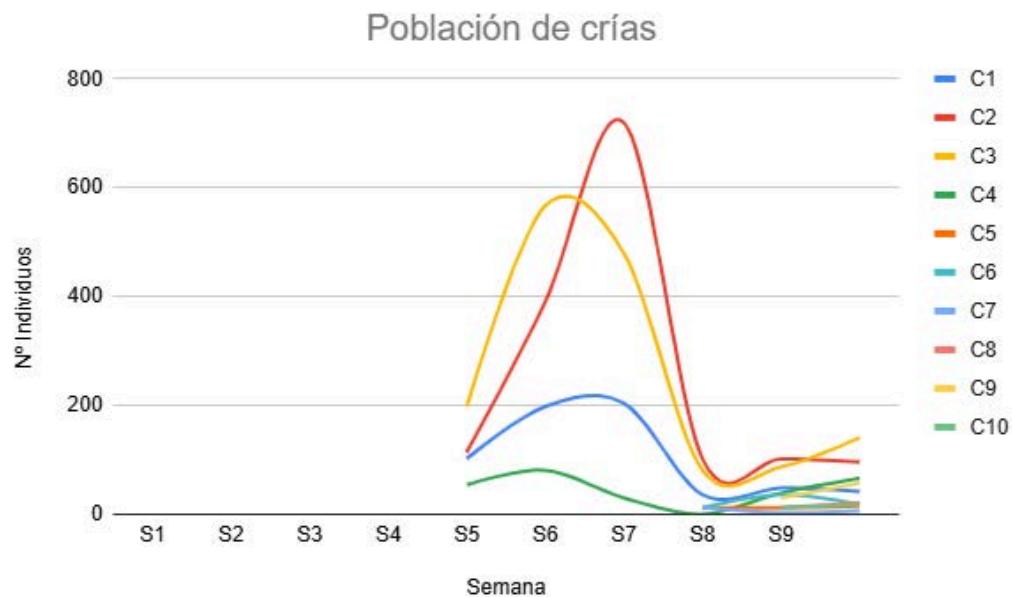
GRÁFICA 3: Población total de lombrices

### Población total de lombrices (volumen de 1178 cm<sup>3</sup>)

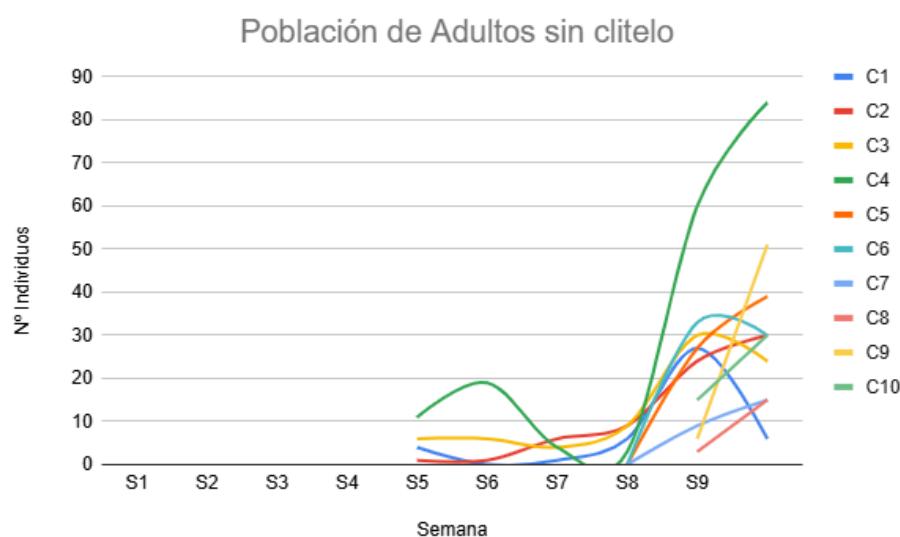


GRÁFICA 4: Población de crías

### MEMORIA DE PRÁCTICAS

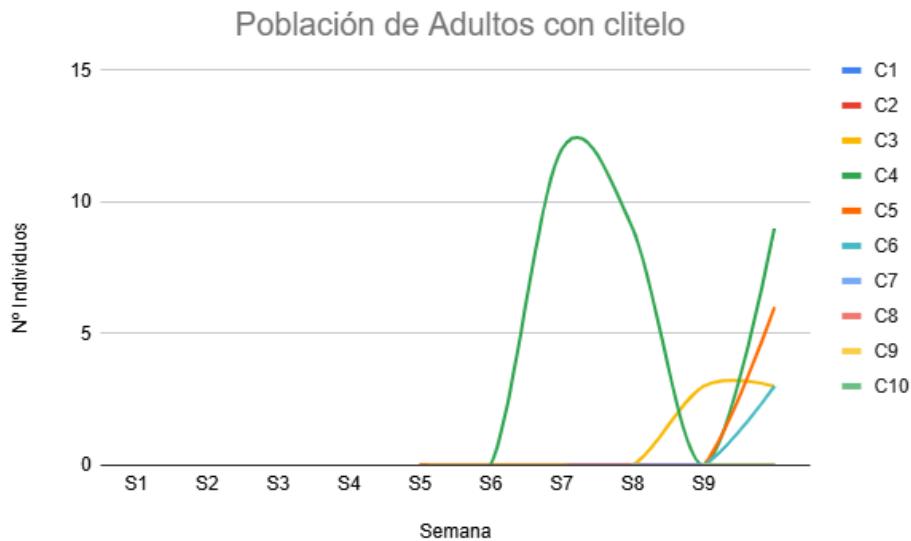


*GRÁFICA 5: Población de adultos sin clitelos*



*GRÁFICA 6: Población de adultos con clitelos*

## MEMORIA DE PRÁCTICAS



## 1.6. DISCUSIÓN

Se puede observar en las gráficas y teniendo en cuenta las tablas, con una buena frecuencia de riego y de alimentación semanal, la población de lombrices puede seguir desarrollándose.

Pese a que inicialmente la población es escasa y requiere tiempo para que se desarrollen lombrices adultas sexualmente activas, la presencia de las mismas en todo el volumen de las composteras es abundante, tanto en superficie como en profundidad.

Hay que tener en cuenta que la temperatura del lecho es inferior a la temperatura ambiental en los días de calor, y superior a la misma en los días de frío, de forma que se mantiene una temperatura buena para el desarrollo y crecimiento de las lombrices. Alrededor de 20ºC.

## 1.7. PROCEDIMIENTO A SEGUIR

Antes de llenar las composteras:

- Preparar la cubierta, las mantas de base (entre la grava y el vermicompost) y las mantas de riego.
- Conectar la manta de riego a la manguera principal mediante tubo ciego. Consultar a Tomás si hay dudas.
- Proceder con el llenado base siguiendo los pasos indicados en el apartado de métodos.

A continuación se indican los pasos a seguir una vez las composteras están llenas con lo mínimo indicado en el apartado de método.

### MEMORIA DE PRÁCTICAS

- Regar la compostera antes de verter el compost maduro previamente humedecido. Regarlo por separado antes de juntar ambos compuestos.
- Tomar datos de población antes de regar y/o 2 días después de haber alimentado. Una vez a la semana.
- Tomar datos de temperatura y humedad antes de regar. Una vez a la semana.

Teniendo todo ello en cuenta, falta de hacer lo siguiente:

- Experimentación de duración de riego, y frecuencia, una vez finalizada la instalación al completo (bomba de agua, manguera primaria y conexiones a mantas)
- Necesidad de pedir más compost maduro reciente en el montón cercano a las vermicomposteras.
- Crear las cubiertas y mantas de riego que faltan. Pedir materiales a Elisa, en la sección de Jardinería.

Ante cualquier duda, consultar a los responsables del proyecto y a los jefes de zona: Natxo Irigoien (upna), Elisa (jardinería josenea), Josué García y Tomás (Finca ecológica josenea), Jesús Cía (Jefe josenea).

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

## 2. Diseño de un sistema de humectación para lechos de lombrices

### 2.1. INTRODUCCIÓN

En la puesta en marcha de la línea de producción de vermicompost se ha encontrado la problemática de la falta de un sistema de riego homogéneo, cómodo, fácil de manejar y que satisfaga las necesidades de humedad de las lombrices.

Inicialmente, se ha llevado a cabo la humectación mediante regaderas.

La primera semana de julio, se vertía media regadera una vez al día por vermicompostera. Se observó que era poco y la superficie se secaba rápidamente. Además, tras el fin de semana, la humedad de los lechos estaba por debajo del 50 %, y las lombrices necesitan el 80%.

Durante la segunda semana de Julio, se procedió a 1 regadera por vermicompostera, al día. Se observó que el tamaño de gota deformaba la superficie y que el agua tomaba los caminos preferentes de forma que lixivian rápidamente. Sin embargo, la humedad en el lecho se mantiene más alta que con media regadera.

A la tercera semana, tras el curso práctico de vermicompostaje, se estableció que 1 regadera al día era insuficiente, por lo que se procedió a regar 2 veces al día vertiendo 1 o 2 regaderas cada vez.

Se observó que aún así era insuficiente, en 2 horas entre riegos, la superficie seguía secándose y caían una gran cantidad de lixiviados.

Por todo ello, se planteó un sistema de riego mediante manguera exudante. Se realizaron diferentes pruebas como el hecho de que esté en contacto directo con el lecho o en contacto indirecto mediante la manta orgánica.

Los resultados obtenidos fueron favorables para el modo indirecto de humectación, por lo que se perfeccionó el diseño y se procedió a montar las diferentes mantas de riego para cada vermicompostera.

*IMAGEN 1 Y 2. 1) Contacto directo. 2) Contacto indirecto mediante manta orgánica. Riego mediante presión por altura.*



MEMORIA DE PRACTICAS

## 2.2. OBJETIVO

Reducir la desecación superficial y aportar agua en toda la superficie a caudales pequeños. Propone adaptar un riego de cinta utilizado en horticultura a una manta orgánica que reduzca la evaporación y aumente la difusión.

## 2.3. MÉTODO

### 2.3.1. Diseño de la manta con riego incorporado

#### 2.3.1.1. Diseño inicial

Círculo lineal en forma serpenteante, con grifo interior. Se une a la manta mediante las bridas de sujeción de la manguera con el piecerío.



IMAGEN 3. Diseño serpenteante de manguera exudante.



IMAGEN 4. Experimentación inicial mediante baja presión.

#### 2.3.1.2. Diseño final mejorado

Círculo circular cerrado, con grifo exterior a 60 [cm de](#) la manta. **Possible modificación exterior en función de la comodidad respecto a la toma de agua.**

La unión entre la manguera y la manta de riego se realiza enganchando las bridas de sujeción de las tes uniendo los extremos de las secciones de 85 cm con la manta.



IMAGEN 5. Riego mediante circuito cerrado.

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

### 2.3.1.3. Experimentación

- La primera prueba fue mediante baja presión, el agua provenía de un depósito colocado en altura, de modo que bajaba únicamente por gravedad.
- Prueba mediante alta presión (Bomba de agua).

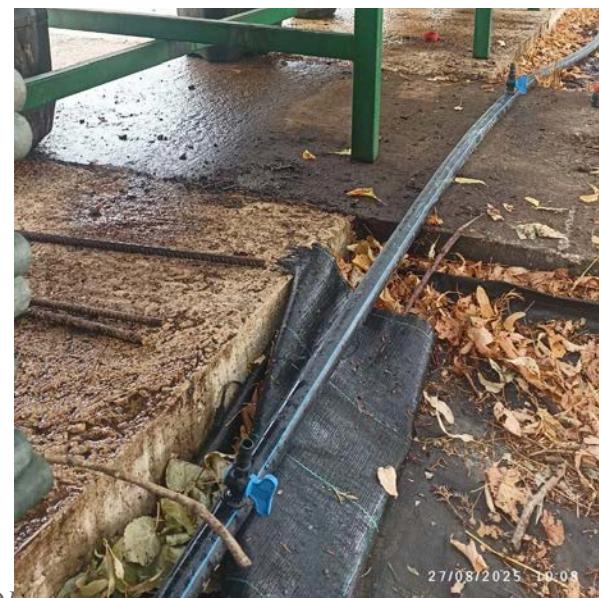
### 2.3.1.4. Aplicación en masa. 25 vermicomposteras (materiales para construir 26 mantas)

Las 25 composteras están conectadas a una manguera primaria mediante un tubo ciego y una llave. Se disponen desde la parte trasera de la compostera, saliendo por dentro de la cubierta.

En las siguientes imágenes, se observa el sistema.



*IMAGEN 6. Sistema general.*



*IMAGEN 7. Grifos en manguera primaria*

### MEMORIA DE PRÁCTICAS

## 2.4. MATERIALES DEL DISEÑO FINAL

Los materiales necesarios para crear una manta de riego localizado mediante manguera exudante son los siguientes: ( Uniones de plástico de PVC)

- 3 codos de Ø16mm
- 9 tes de Ø16mm
- 1 grifo de Ø16mm
- 33 grapas
- 9 m de manguera exudante Ø16mm
- 0,6 m de tubo de riego

Al necesitar 25 composteras, se emplea la siguiente cantidad de piezas y elementos, teniendo en cuenta que sobre para que sirva de recambio:

- 78 codos de Ø16mm
- 234 tes de Ø16mm
- 26 grifos de Ø16mm
- 858 grapas
- 249,6 m de manguera exudante Ø16mm
- 15,6 m de tubo de riego

Además, se necesitan 26 mantas orgánicas de 1m<sup>2</sup> aproximadamente. ( dimensión de 94 cm X 90 cm, horizontal).

Las herramientas utilizadas son:

- Tijera de podar para cortar la manguera y la manta.
- Guantes para proteger las manos.
- Cinta métrica.
- Alicates para cerrar las bridas.
- Tiza para marcar la posición de la manguera en la manta.

## 2.5. RESULTADOS

### 2.5.1. Resultados de la experimentación con el diseño inicial

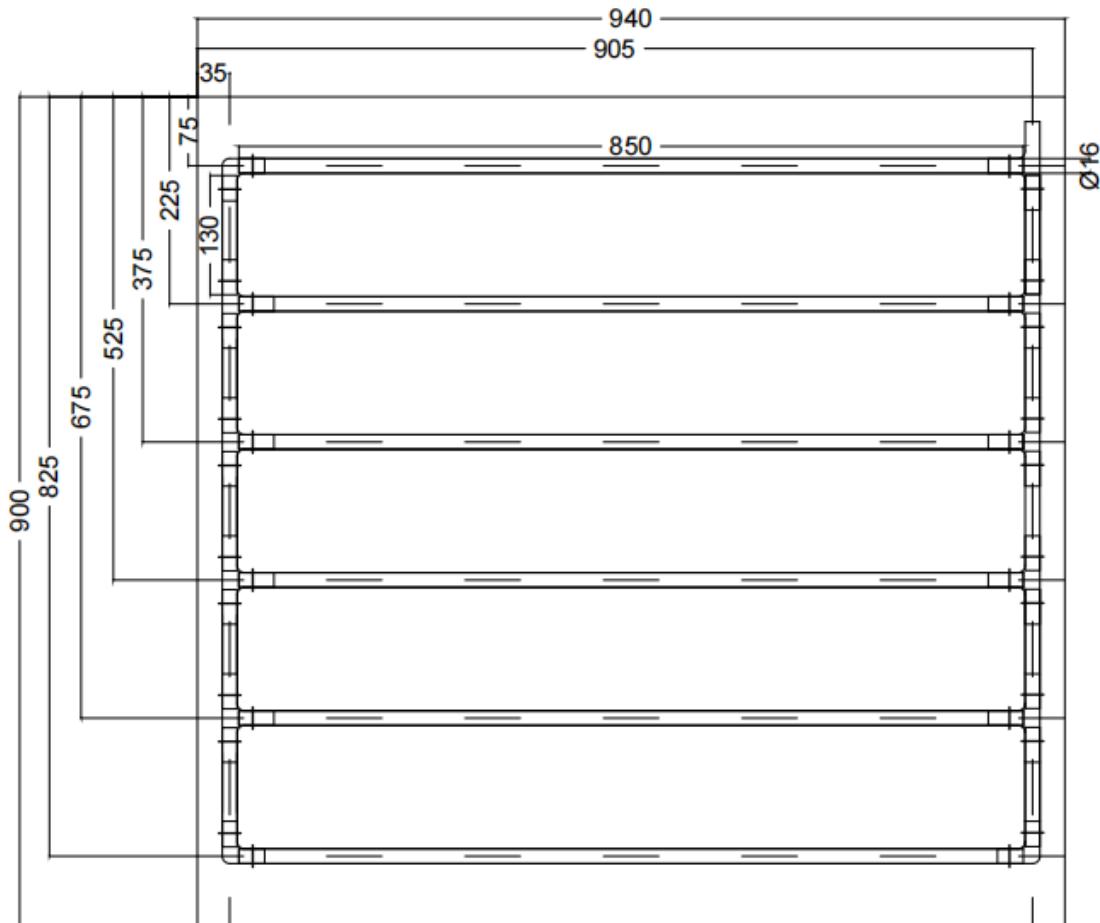
- Depósito de agua, presión por altura: La presión resultaba muy baja, por lo que la manguera de exudación no lograba liberar el agua de manera uniforme. Esto hizo que solo se humedecieron zonas cercanas al inicio y no toda la manta.
- Prueba mediante alta presión (Bomba de agua): La manguera se llenaba más rápido, por lo que la distribución era más uniforme en todo el área aplicada. Inicialmente, se observó que perdía agua en los codos. Sin embargo, eso fue resultado de la excesiva presión y que los elementos de unión eran de un diámetro inferior (Ø12 mm) al de la manguera (Ø16 mm).

### 2.5.2. Resultados de la experimentación con el diseño Final

- Prueba mediante alta presión (Bomba de agua): Relleno homogéneo y rápido. Distribución uniforme. Sin fugas.

### MEMORIA DE PRÁCTICAS

## 2.6. PLANO-CROQUIS DEL SISTEMA DE RIEGO



**ELEMENTOS:**  
 Manta de 940 x 900 mm  
 3 codos Ø16 mm  
 9 Tes Ø16 mm  
 6 trozos de manguera de 850 mm  
 10 trozos de manguera de 130 mm  
 33 bridas  
 (manguera de Ø16 mm)

Medidas indicadas en mm (milímetros).

## 2.7. INDICACIONES

Necesidad de seguir experimentando para determinar una frecuencia de riego y una duración del mismo óptimas de cada al gasto de energía y agua, y adaptado a las necesidades de desarrollo y crecimiento de las lombrices.

### MEMORIA DE PRÁCTICAS

## 3. Diseño de un sistema de cubierta para lechos de lombrices

### 3.1. INTRODUCCIÓN. PROBLEMÁTICA INICIAL. OBJETIVO.

Las vermicomposteras se encuentran bajo la influencia de una hilera de tilos, lo que proporciona una sombra parcial durante parte del día. Sin embargo, los lechos se ven expuestos a condiciones ambientales desfavorables para el óptimo desarrollo de las lombrices.

Los principales problemas que se presentaron durante estos meses fueron:

- Rachas de viento

Este factor acelera el secado, provocando la pérdida de humedad en el vermicompostaje. Es importante destacar que la humedad ideal para el desarrollo de las lombrices es en torno al 85%, (condición en la que, al apretar un puñado de vermicompost, se desprenden algunas gotas de agua).

- Altas temperaturas

Aunque durante la mañana la sombra de los tilos protege parcialmente los lechos, a medida que avanza la tarde, el sol incide directamente sobre ellos. Esto provoca un aumento significativo de la temperatura interna de los lechos e influye en el secado del vermicompost, lo que afecta negativamente a la actividad biológica de las lombrices.

De forma provisional, la cubierta inicial de los lechos consistía en telas plásticas antimaleza, cortadas a medida de cada lecho y colocadas directamente sobre ellos. Este sistema, ayudaba a reducir el secado causado por el viento, pero al estar únicamente éas telas plásticas poco permeables, aumentaba la temperatura interna del vermicompost y corrían el riesgo de que se volasen.

Posteriormente, se sustituyó el plástico por tela orgánica, que ofrecía mejor transpirabilidad y una mayor capacidad de retención de humedad. Sin embargo, no ofrecían una protección suficiente contra el secado debido al viento.

Por otro lado, se emplearon planchas rígidas de madera, muy pesadas y difíciles de manipular, cuya función era tapar las composteras desde el extremo superior aportando oscuridad y manteniendo la humedad. Por el peso y las dimensiones de las mismas, se entorpecen las tareas de alimentación y revisión del vermicompost, retrasando considerablemente el trabajo diario y reduciendo la eficiencia operativa.

Teniendo todo ello en cuenta, se ha planteado un sistema que cumpliera con las siguientes características:

#### MEMORIA DE PRÁCTICAS

- Proteger mejor del sol, sin aumentar la temperatura de los lechos.
- Permitir la entrada de agua en caso de lluvia
- Resistir fuertes vientos sin que se vuelen las telas
- Mantener la humedad interna del lecho por más tiempo

## 3.2. MÉTODO

### 3.2.1. Diseño final

El diseño final implementado consiste en una cubierta de tela orgánica corredera, complementadas con las telas orgánicas individuales para evitar al máximo las pérdidas de humedad.

Las composteras se colocan de forma lineal y contigua, agrupadas en módulos de 3,4 y 6 unidades:

- **Primera cubierta:** se realizó para 4 composteras.
- **Resto de módulos:** cubiertas de 3 en 3 composteras, solapándose parcialmente una con otra.

En las telas orgánicas individuales, tal como se muestra en el anexo 2, se incorporó un sistema de riego localizado con una manguera de exudación.

### 3.2.2. Metodología

Teniendo en cuenta que las composteras son de 1 m<sup>2</sup>, los pasos a seguir son los siguientes:

1º Cortar tela a medida 3.3 m o 4.2 m de longitud (tela de 2 m de ancho). Así el solape es de 15 cm y 10 cm, respectivamente.

2º Colocar en uno de los extremos a lo largo 2 cañas de bambú (independientemente de la longitud de la cubierta. Hacer un doblez que las cubra y que permita cortar e hilvanar la tela superior del doblez con la tela basal.

3º Realizar los mismo que en el paso 2º, pero con ligeras diferencias de forma que se puedan manipular independientemente entre ellas:

- Cubierta para 4 composteras: Colocar de forma alternada una barra de acero y una de bambú hasta abarcar toda la longitud del extremo largo (barra acero - caña de bambú - barra de acero) de forma que se distribuya el peso uniformemente.
- Cubierta para 3 composteras: Colocar una caña de bambú en el centro del otro extremo longitudinal largo, y una barra de acero en el mismo centro. Ello permite que los extremos sean flexibles y se permita un solape adecuado junto con una manipulación posterior cómoda, sin exceso de rigidez en la zona de solape.

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

4º Cortar cada 5 cm, a unos 2 cm del doblez interior, la tela de forma que permita el paso de las cañas y las barras por el interior del doblez.

5º Pasar, alternando de arriba a abajo (hilvanar), una cuerda gruesa y resistente. Atar los extremos y dejar 1 m de cuerda libre para su posterior amarre una vez ubicada en su posición final (composteras)

6º En el centro del extremo de sólo cañas de bambú, colocar una cuerda de 50 cm para poder atarla a la hora de la instalación.



*IMAGEN 1: Cubierta sin tejer*



*IMAGEN 2: Cubierta tejida*

### 3.2.3. Instalación

La instalación es rápida y cómoda:

1º Se coloca el extremo de sólo cañas en la parte de atrás de las composteras, y el extremo más pesado en la parte delantera (de acceso al interior de la compostera).

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

2º Se posiciona de forma que la estructura rígida trasera cubra todo el cajón (40 cm aprox.) y que permita observar la estructura de soporte de color verde. Se ata sujetando los extremos y el centro de la cubierta en la estructura verde para evitar que se vuela o mueva por las condiciones climáticas y acciones humanas.

3º La estructura rígida, pesada, delantera debe colgar por debajo del frente de las composteras, casi que no se vea la estructura verde, de forma que se pueda atar con nudos simples en las patas cada 3 o 4 composteras.

### 3.3. MATERIALES

Para una cubierta de 4 composteras:

- Tela orgánica (2 m ancho): 4,2 m .
- Cañas de bambú (2 m largo): 4 unid.
- Barras de hierro (1 m largo): 2 unid.
- Cuerda plástica: 6,20 m/lado + 50 cm para atar al final. Total de 12,9 m.

Para una cubierta de 3 composteras:

- Tela orgánica (2 m ancho): 3,3 m.
- Cañas de bambú (2 m largo): 3 unid.
- Barras de hierro (1 m largo): 1 unid.
- Cuerda plástica: 5,30 m/ lado + 50 cm para atar al final. Total de 11,1 m.

Para cubrir las 25 composteras (1 cubierta de 4 composteras + 7 cubiertas de 3 composteras):

- Tela orgánica (2 m de ancho): 27,3 m.
- Cañas de bambú (2m largo): 25 unid.
- Barras de hierro (1m largo): 9 unid.
- Cuerda plástica: 90,6 m.

### 3.4. OBSERVACIONES

Tras dos meses de uso de dichas cubiertas, se ha observado que se mantiene la humedad y la temperatura bastante bien. Además, cuando llueve, deja pasar el agua de lluvia y empapa el lecho, lo que favorece a reducir el consumo de agua y energía por parte de la empresa.

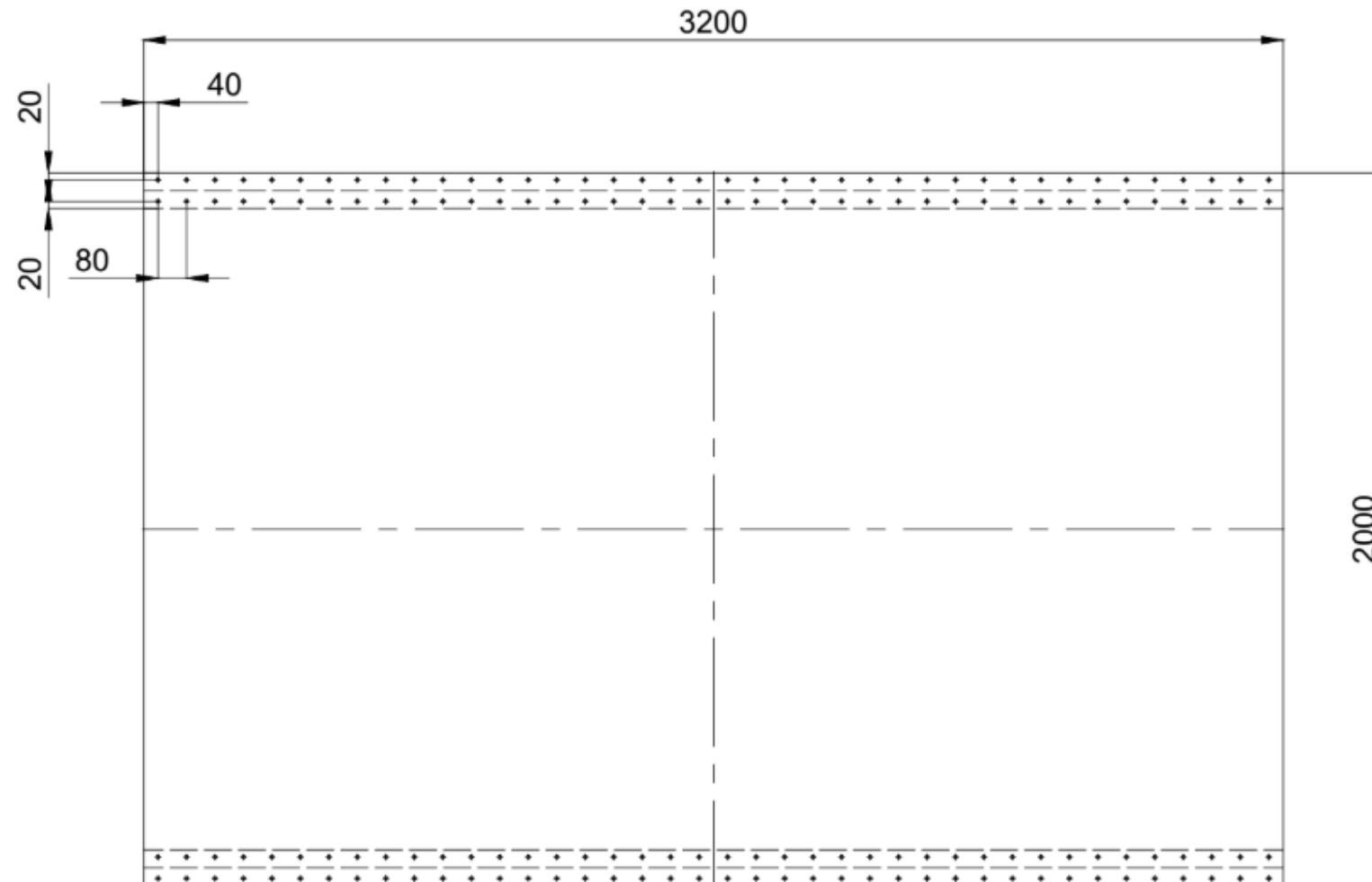
Por otro lado, el viento no ocasiona consecuencias graves en los lechos a parte de la desecación.



*IMAGEN 3: Cubierta de 4 terminada*  
*MEMORIA DE PRÁCTICAS*

### 3.5. PLANO-CROQUIS DE LA CUBIERTA

Medidas en mm (milímetros)



## 4. Ensayos en macetas

Ambos ensayos se iniciaron el 16 de julio y finalizaron el 13 de agosto.

### 4.1. Abonos líquidos

El objetivo del ensayo es caracterizar y evaluar el efecto del lixiviado, subproducto generado del vermicompost. Al regar el vermicompost, se produce la fracción líquida generada por el paso del agua a través del mismo. Con él, arrastra compuestos solubles y nutrientes, los cuales pueden ser muy beneficiosos para las plantas.

#### 4.1.1. Diseño del experimento

Para este ensayo, se diseñó un experimento con tres bandejas de 15 lechugas por cada tratamiento. Se evaluaron tres tratamientos distintos según la frecuencia de aplicación del abono, empleando una dosis de 50 ml.

En primer lugar, se incluyó el testigo, en el que no se aplicó ningún abono. Esto permite medir el crecimiento de las lechugas en condiciones normales y sirve como referencia para comparar los efectos de las distintas dosis. A continuación, se aplicó otro tratamiento una vez por semana (lunes), con el propósito de analizar el efecto de una aplicación moderada. Finalmente, se realizó un tratamiento con tres aplicaciones semanales (lunes, miércoles y jueves), con el objetivo de determinar si con una mayor dosis, favorece el crecimiento o en caso contrario, intoxica las plantas.

#### 4.1.2. Resultados

Tras un mes de ensayo, se recogieron 3 macetas por cada bandeja de cada tratamiento, (3 macetas de testigo, 3 de 1 vez/semana y 3 de 3 vez/semana). De cada una, se pesaron, se midió la clorofila y se contaron el número total de hojas.



IMAGEN 1: Medición de clorofila mediante SPAD  
 MEMORIA DE PRÁCTICAS

A continuación se muestra la tabla con los resultados obtenidos, junto a una imagen del ensayo de lixiviados.

*TABLA 1. Resultados del abonado líquido*

Ensayo lechugas. Abono líquido.			
Dosis	Peso (g/planta)	Número de hojas	SPAD
T0 . Testigo	34,1	18,0	32,1
	11,3	9,0	25,8
	17,1	10,0	23,9
	18,6	10,0	23,0
	29,0	13,0	25,3
	15,4	12,0	24,8
	16,2	11,0	23,5
	17,8	12,0	21,3
	18,2	12,0	23,5
MEDIAS	19,7	11,9	24,8
T1. 1 Vez/semana	11,2	18,0	29,5
	80,2	17,0	34,4
	69,7	16,0	33,3
	90,7	20,0	29,4
	75,2	17,0	33,6
	78,5	19,0	32,9
	82,6	20,0	33,7
	74,9	19,0	33,8
	36,5	15,0	37,5
MEDIAS	66,6	17,9	33,1
T3. 3 vez/semana	86,2	15,0	33,6
	74,2	17,0	30,3
	69,4	20,0	36,2
	32,9	13,0	33,3
	54,4	18,0	39,7
	27,2	13,0	41,2
	59,5	19,0	32,4
	78,9	20,0	41,5
	59,8	18,0	31,2
MEDIAS	60,3	17,0	35,5

## MEMORIA DE PRÁCTICAS



*IMAGEN 2. Resultado del ensayo (13/08/25), izquierda testigo, centro 1 vez/semana, derecha 3 vez/semana.*

#### 4.1.3. Conclusiones

Tras lo observado, se obtiene una clara diferencia en el estado físico de las lechugas, siendo las lechugas control las menos lozanas y las más pobres en clorofila.

En cuanto al peso y al número de hojas, las lechugas de dosis de una vez a la semana son las que mayor peso tienen en comparación con las lechugas control y las lechugas de 3 veces por semana.

Sin embargo, en cuanto a la cantidad de clorofila, no hay mucha diferencia entre las lechugas de 3 dosis a las de 1 dosis, siendo la más rica en clorofila las lechugas de 3 dosis.

Dicho esto, nos da a entender que una dosis a la semana es suficiente para obtener buenos resultados, y que, además, si se aumenta la dosis, no resulta tóxico para la planta. Sobre todo, teniendo en cuenta que el interés agronómico que se tiene en la lechuga se centra en la calidad de las hojas y la cantidad de las mismas.

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

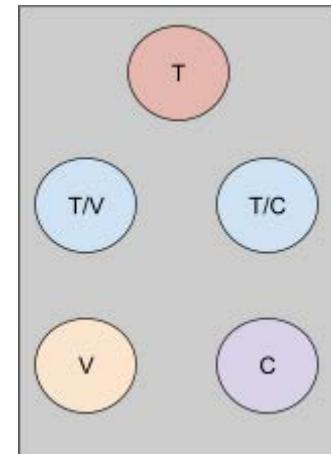
## 4.2. Abonos sólidos

En este caso, el ensayo consiste en evaluar la efectividad del sustrato empleado en macetas según los componentes del mismo.

Los diferentes elementos utilizados son los siguientes: Turba, compost maduro producido en josenea y vermicompost maduro extraído de las vermicomposteras del invernadero de josenea.

La composición de los sustratos utilizados en el ensayo son el resultado de una mezcla entre ellos. Así se obtienen 5 macetas de diferente composición: (la disposición de las repeticiones es la siguiente)

- T: 100% turba
- V: 100 % vermicompost
- C: 100 % compost
- T/V: 50 % turba + 50 % vermicompost
- T/C: 50 % turba + 50 % compost



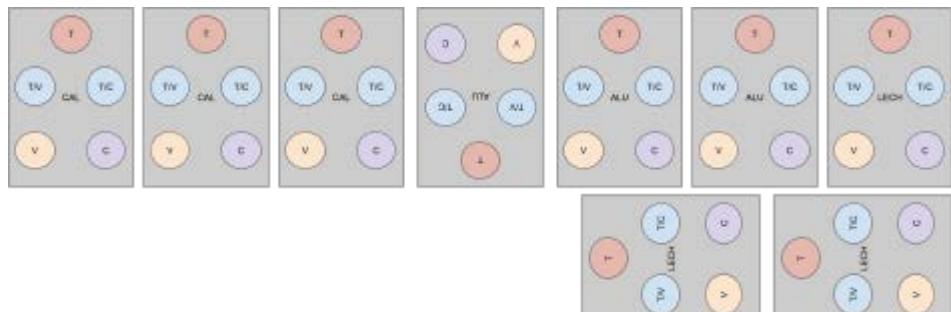
*IMAGEN 3. Composición de los sustratos empleados y disposición de las repeticiones.*

### 4.2.1. Diseño del experimento

El diseño experimental consiste en 3 ensayos con 3 repeticiones cada uno: Lechugas, Alubias verdes y Caléndula.

- **Ensayo 1:** Plantones de lechugas. Se dispone una planta por maceta. Al finalizar el ensayo, se pesa cada lechuga y se comparan los resultados. Finalizado el 13 de Agosto.
- **Ensayo 2:** Semillas de alubias verdes. Se colocan 2 semillas de alubia por maceta. Se controla la nascencia y la altura al finalizar el experimento. Finalizada la semana del 24 de agosto.
- **Ensayo 3:** Semillas de Caléndula. 2 o 3 semillas por maceta. Se controla la nascencia a lo largo del experimento. Finalizada la semana del 24 de agosto.

La disposición de las distintas repeticiones se muestra en la siguiente figura:



*IMAGEN 4 y 5. Disposición de las repeticiones en la finca.*

## MEMORIA DE PRÁCTICAS



#### 4.2.2. Resultados preliminares

- Nascencia:

*TABLA 2. Resultado de abonos sólidos. Nascencia de alubias y caléndula.*

Nascencia alubia y caléndula										
Tipo de Sustrato	Turba		Turba/vermi		Vermi		Turba/compost		Compost	
Repeticiones	Alubia	Caléndula	Alubia	Caléndula	Alubia	Caléndula	Alubia	Caléndula	Alubia	Caléndula
1	2	0	1	2	1	1	0	4	1	2
2	2	0	1	1	1	2	1	0	0	0
3	1	2	1	1	1	2	0	0	1	0

- Altura de plantas:

*TABLA 3. Resultado de abonos sólidos. Altura de alubias.*

Altura de alubias (cm)					
Repeticiones	Turba	Turba/vermi	Vermi	Turba/compost	Compost
1	18	15	12	0	13
2	13	12	14	16	0
3	21	16	12	0	12

- Peso:

*TABLA 4. Resultado de abonos sólidos. Peso de lechugas*

Peso de lechugas (gramos)					
Repeticiones	Turba	Turba/vermi	Vermi	Turba/compost	Compost
1	11,2	12,4	9,4	7,8	1,4
2	1,9	2,2	2,3	3,3	5,6
3	6,7	5,6	2,9	5,8	20,2

#### MEMORIA DE PRÁCTICAS

#### 4.2.3. Incidencias

Debido al riego no uniforme, no se pueden sacar diferencias significativas muy veraces respecto a la eficacia de los diferentes sustratos.

Los datos obtenidos indican una descompensación de resultados, seguramente debido a las diferentes condiciones de agua disponible por la posición en la que se encuentran y por el modo de riego (aspersión).

Aquellas repeticiones con mejor acceso al agua, han dado mejores resultados que las que no han tenido dicha disponibilidad.

#### 4.2.4. Conclusión

Con todo ello, si suponemos un riego uniforme y eficaz para todas las macetas, se puede observar que en cuanto a nascencia, un sustrato de sólo turba (pobre en nutrientes) y/o mezclado con un poco de vermicompostaje, permite la germinación de las semillas en comparación con los sustratos que contenían compost.

Por otro lado, una vez germinada la planta, en caso de acceso al agua adecuado, los sustratos con vermicompost y compost, ya sea puro o mezcla, favorecen al crecimiento de la planta debido a la necesidad de nutrientes externos tras consumir todos los nutrientes contenidos en el endospermo de las semillas.

Esto puede ser debido a que el compost posee demasiados nutrientes de forma que resulta tóxico para las semillas, las cuales ya poseen suficientes nutrientes para poder germinar sólo con agua. Además, como en este caso ha habido un riego insuficiente y poco uniforme, ha aumentado la salinidad del sustrato, volviéndolo poco fértil por la acumulación de sales que se acumulan en el mismo. Esto se refleja en los resultados obtenidos tanto en nascencia como altura y peso.

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

## 5. Ensayos en suelo

El ensayo comenzó el 13 de agosto.

### 5.1. Introducción

A partir de un cultivo de mentas ya plantadas y adaptadas al suelo de cultivo, se ha diseñado y planteado el estudio experimental de la aplicación del lixiviado como fertilizante líquido.

Teniendo en cuenta la cantidad de lixiviados que se obtienen de las vermicomposteras activas, se quiere experimentar su uso como fertilizante líquido en suelo. Se quiere estudiar su toxicidad y la respuesta de las plantas según las distintas dosis que se van a aplicar.

### 5.2. Objetivo

Con el objetivo de llevar a cabo el ensayo de lixiviados en campo abierto, se utilizó un cultivo de menta dispuesto en hileras. Con el ensayo, se busca establecer la dosis más adecuada para maximizar su efecto sin provocar daños o estrés a las plantas.

### 5.3. Materiales

- Lixiviado: Procedente de la vermicompostera interior del invernadero.
- Regaderas
- Estacas de plástico, rotulador, cinta aislante
- Estacas de madera y cinta de balizamiento: para marcar el área del experimento

### 5.4. Diseño

Se estableció un diseño de repeticiones alternas entre hileras, de forma que entre repeticiones hay líneas que no se tratan experimentalmente. Funcionan como bordes para evitar la contaminación entre las hileras con tratamiento.

En todas las hileras tratadas, la aplicación de lixiviado comenzó a 3 metros desde el inicio de la hilera. A partir de este punto, se colocaron cuatro estacas espaciadas cada 2 metros para delimitar las plantas a evaluar.

Cada estaca se identificó mediante un código numérico de dos cifras (ZX):

- El primer número indica la hilera (1X, 2X, 3X, 4X)
- El segundo número indica la dosis aplicada (Z0, Z1, Z2):
  - 0: Testigo (sin lixiviado)
  - 1: Dosis estándar (media regadera)
  - 2: Dosis triple (una regadera y media)

#### MEMORIA DE PRÁCTICAS

## 5.5. Observaciones tras 2 semanas de aplicación de lixiviado.

Tras 2 semanas de observación en el ensayo, se han empezado a evidenciar diferencias notables entre tratamientos. En particular, las plantas que recibieron la dosis triple (regadera y media), muestran un mayor vigor en comparación con la dosis estándar (media regadera). La diferencia resulta aún más clara si se compara con el testigo. En este caso, las plantas muestran un desarrollo mucho más lento y un aspecto visiblemente menos vigoroso.

Estos primeros resultados sugieren que la aplicación de la dosis triple mejora considerablemente el desarrollo de la menta, aunque será necesario mantener el seguimiento para confirmar si esta tendencia se mantiene en el tiempo.

A continuación, se puede observar el desarrollo de las mentas según el tratamiento aplicado.



*IMAGEN 1: Primera hilera de mentas con tratamiento*

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

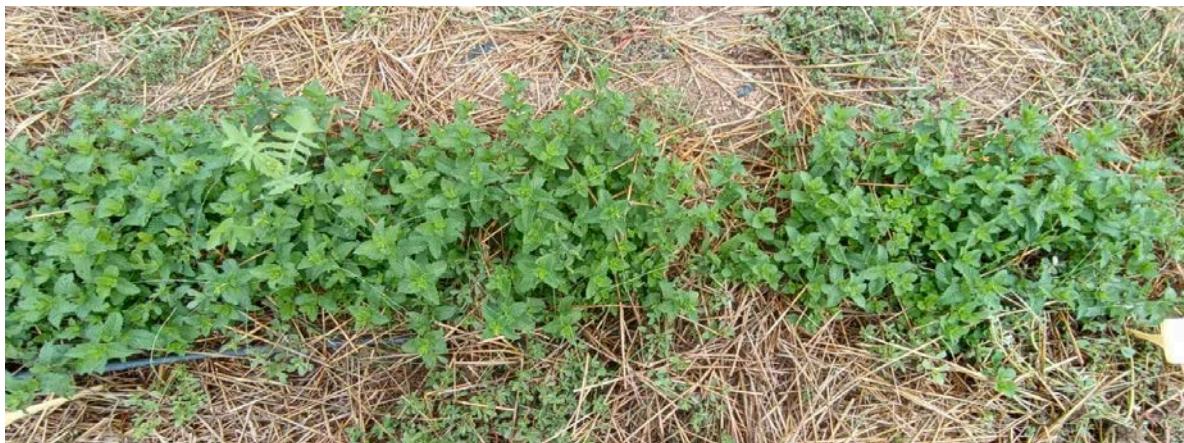


IMAGEN 2. Testigo - 10



IMAGEN 3. Dosis estándar - 11 (media regadera)

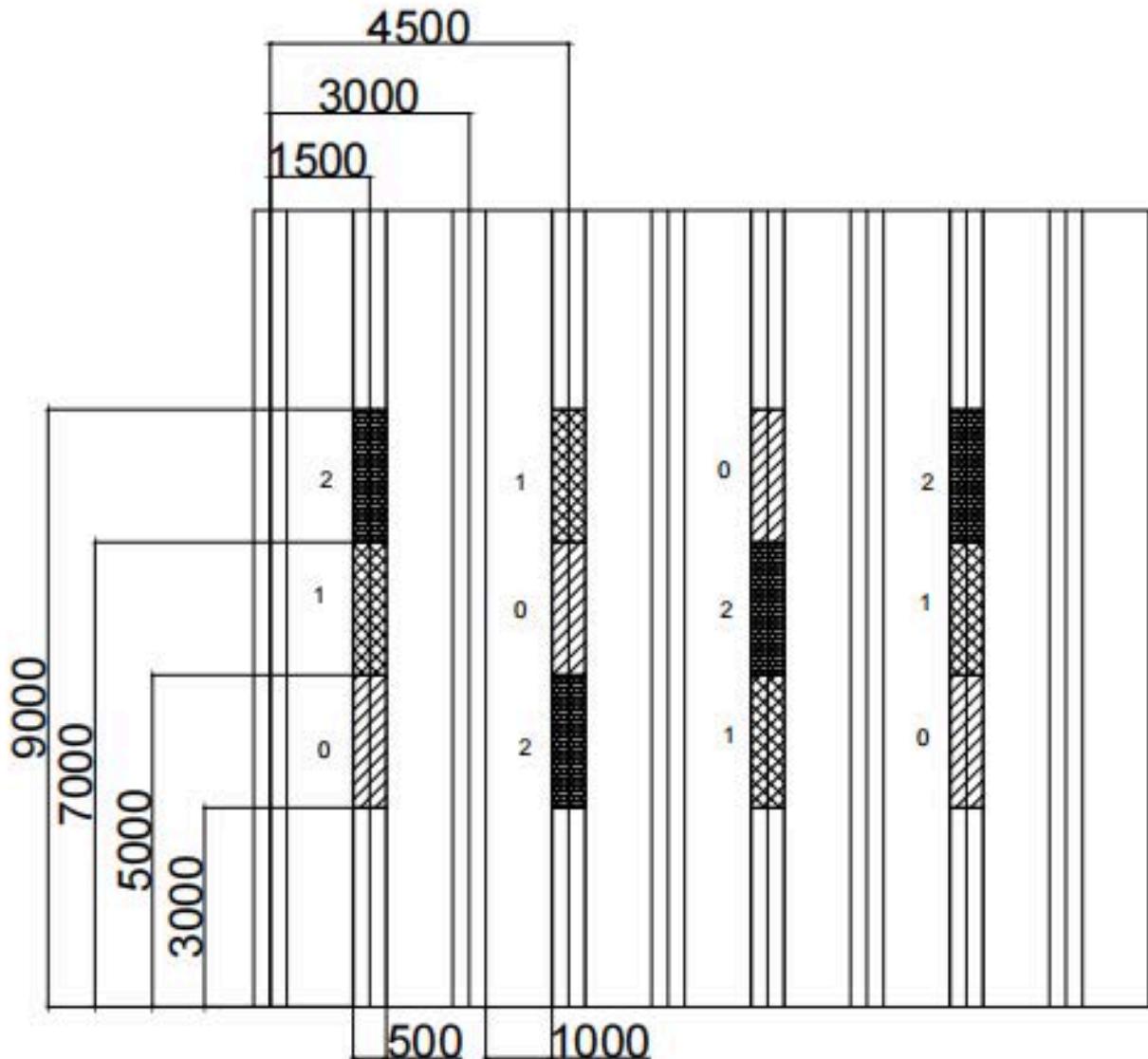


IMAGEN 4. Dosis triple - 12 (regadera y media)

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

## 5.6. Croquis del experimento

Medidas en milímetros (mm).



### DISTRIBUCIÓN:

DISTRIBUCIÓN:

Total de 4 repeticiones.

### Final 0 control

1 dosis

2 dosis

## MEMORIA DE PRÁCTICAS

## 6. ANEJO FOTOGRÁFICO O ENLACE A UN ÁLBUM DE FOTOS.

 Fotos Josenea

### MEMORIA DE PRÁCTICAS

## 7. Partes formativos

A continuación, se muestran los partes formativos relativos a cada semana de prácticas.

### PARTES DE INFORMACION DE ACTIVIDADES FORMATIVAS EN EL PROYECTO BIOCOPAS, REALIZADOS A TRAVÉS DE FUNDACION UPNA

NOMBRE ALUMNA: Nerea Vigor Olmos

DNI: 73459835C

FECHAS: de MARTES 1 a VIERNES 4 de MES Julio año 2025

Imputación de tareas	lun es	mart es	Miérco les	Juev es	Viern es	Tot al
Proyecto BioCompAS						
Colaboración en evaluación de proceso de vermicompostaje y de la población de lombrices aplicando contenidos de las Unidades formativas	x	5h	0	0	0	5h
Colaboración en Identificación y aplicar medidas correctoras del proceso de vermicompostaje	x	0	2h	1h	2h	5h
Colaboración en el diseño e implementación de experimentos de uso de fertilizantes orgánicos	x	0	0	0	0	0
Colaboración en labores de cultivo de hortalizas para elaboración de cestas de hortalizas	x	0	3h	5h	5h	13h
Colaboración en el diseño y elaboración de cestas de hortalizas	x	0	0	0	0	0
Seguridad e higiene en el trabajo	x	0	1h	1h	1h	3h
Colaboración en labores al cultivo y procesado de plantas aromáticas	x	0	0	1h	0	1h
Gestiones generales/administrativas/traslados		1h	1h	0	0	5h
	x					
Total		x	6h	8h	8h	30h

Firma alumna:



Firma tutor:

Sello entidad donde realiza las prácticas:



**Imagen 1.** Parte formativo semana 1, (01/07/25 - 04/07/25)

### MEMORIA DE PRÁCTICAS



---

 PARTES DE INFORMACION DE ACTIVIDADES FORMATIVAS EN EL PROYECTO BIOCOPAS, REALIZADOS A TRAVÉS DE FUNDACION UPNA
 

---

NOMBRE ALUMNA: Nerea Vigor Olmos

DNI: 73459835C

FECHAS: de LUNES 7 a VIERNES 11 de MES Julio año 2025

Imputación de tareas	lun es	mart es	Miérco les	Juev es	Viern es	Tot al
Proyecto BioCompAS						
Colaboración en evaluación de proceso de vermicompostaje y de la población de lombrices aplicando contenidos de las Unidades formativas	0	0	x	0	0	0
Colaboración en identificación y aplicar medidas correctoras del proceso de vermicompostaje	1h	4h	x	2h	0	7h
Colaboración en el diseño e implementación de experimentos de uso de fertilizantes orgánicos	3h	2h	x	0	3h	8h
Colaboración en labores de cultivo de hortalizas para elaboración de cestas de hortalizas	3h	1h	x	4h	1h	9h
Colaboración en el diseño y elaboración de cestas de hortalizas	0	0	x	0	0	0
Seguridad e higiene en el trabajo	0	0	x	0	0	0
Colaboración en labores al cultivo y procesado de plantas aromáticas	1h	1h	x	0	2h	4h
Gestiones generales/administrativas/traslados	0	0	x	1h	1h	2h
			x			
			x			
Total	8h	8h	x	7h	7h	30h

Firma alumna:



Firma tutor:

Sello entidad donde realiza las prácticas:



**Imagen 2.** Parte formativo semana 2, (07/07/25 - 11/07/25)

---

 MEMORIA DE PRÁCTICAS
 

---



---

 PARTES DE INFORMACION DE ACTIVIDADES FORMATIVAS EN EL PROYECTO BIOCOMPAS, REALIZADOS A TRAVÉS DE FUNDACION UPNA
 

---

NOMBRE ALUMNA: Nerea Vigor Olmos

DNI: 73459835C

FECHAS: de LUNES 14 a VIERNES 18 de MES Julio año 2025

Imputación de tareas	lun es	mart es	Miérco les	Juev es	Viern es	Tot al
<b>Proyecto BioCompAS</b>						
Colaboración en evaluación de proceso de vermicompostaje y de la población de lombrices aplicando contenidos de las Unidades formativas	1h	2h	4h	0	0	7h
Colaboración en Identificación y aplicar medidas correctoras del proceso de vermicompostaje	0	0	0	4h	3h	7h
Colaboración en el diseño e implementación de experimentos de uso de fertilizantes orgánicos	0	0	2h	0	1h	3h
Colaboración en labores de cultivo de hortalizas para elaboración de cestas de hortalizas	5h	0	0	2h	2h	9h
Colaboración en el diseño y elaboración de cestas de hortalizas	0	0	0	0	0	0
Seguridad e higiene en el trabajo	0	0	0	0	0	0
Colaboración en labores al cultivo y procesado de plantas aromáticas	0	0	0	0	0	0
Gestiones generales/administrativas/traslados		0	0	0	0	0
Trabajos varios relacionados con el mantenimiento de la finca	0	4h	0	0	0	4h
<b>Total</b>	<b>6h</b>	<b>6h</b>	<b>6h</b>	<b>6h</b>	<b>6h</b>	<b>30h</b>

Firma alumna:



Firma tutor:

Sello entidad donde realiza las prácticas:



**Imagen 3. Parte formativo semana 3, (14/07/25 - 18/07/25)**

---

 MEMORIA DE PRÁCTICAS
 

---



---

 PARTES DE INFORMACION DE ACTIVIDADES FORMATIVAS EN EL PROYECTO BIOCOMPAS, REALIZADOS A TRAVÉS DE FUNDACION UPNA
 

---

NOMBRE ALUMNA: Nerea Vigor Olmos

DNI: 73459835C

FECHAS: de LUNES 21 a VIERNES 25 de MES Julio año 2025

Imputación de tareas	lun es	mart es	Miérc oles	Juev es	Viern es	Tot al
Proyecto BioCompAS						
Colaboración en evaluación de proceso de vermicompostaje y de la población de lombrices aplicando contenidos de las Unidades formativas	2h	0	0	0	x	2h
Colaboración en Identificación y aplicar medidas correctoras del proceso de vermicompostaje	1h	2h	1h	1h	x	5h
Colaboración en el diseño e implementación de experimentos de uso de fertilizantes orgánicos	1h	0	1h	1h	x	3h
Colaboración en labores de cultivo de hortalizas para elaboración de cestas de hortalizas	3h	0	2h	2h	x	7h
Colaboración en el diseño y elaboración de cestas de hortalizas	0	0	0	2h	x	2h
Seguridad e higiene en el trabajo	0	0	0	0	x	0
Colaboración en labores al cultivo y procesado de plantas aromáticas	0	4h	0	1h	x	5h
Gestiones generales/administrativas/traslados	1h	1h	1h	1h	x	4h
Trabajos varios relacionados con el mantenimiento de la finca	0	0	2h	0	x	2h
Total	8h	7h	7h	8h	x	30h

Firma alumna:



Firma tutor:

Sello entidad donde realiza las prácticas:



**Imagen 4.** Parte formativo semana 4, (21/07/25 - 25/07/25)

---

 MEMORIA DE PRÁCTICAS
 

---



## PARTES DE INFORMACION DE ACTIVIDADES FORMATIVAS EN EL PROYECTO BIOCOMPAS, REALIZADOS A TRAVÉS DE FUNDACION UPNA

NOMBRE ALUMNA: Nerea Vigor Olmos

DNI: 73459835C

FECHAS: de LUNES 28 a JUEVES 31 de MES Julio año 2025

Imputación de tareas	lunes	martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Total
Proyecto BioCompAS						
Colaboración en evaluación de proceso de vermicompostaje y de la población de lombrices aplicando contenidos de las Unidades formativas	3h	0	0	0	x	3h
Colaboración en Identificación y aplicar medidas correctoras del proceso de vermicompostaje	0	2h	1h	2h	x	5h
Colaboración en el diseño e implementación de experimentos de uso de fertilizantes orgánicos	1h	0	1h	5h	x	7h
Colaboración en labores de cultivo de hortalizas para elaboración de cestas de hortalizas	3h	0	4h	0	x	7h
Colaboración en el diseño y elaboración de cestas de hortalizas	0	0	0	0	x	0
Seguridad e higiene en el trabajo	0	0	0	0	x	0
Colaboración en labores al cultivo y procesado de plantas aromáticas	0	4h	0	0	x	4h
Gestiones generales/administrativas/traslados	1h	1h	1h	1h	x	4h
Trabajos varios relacionados con el mantenimiento de la finca	0	0	0	0	x	0
Total	8h	7h	7h	8h	x	30h

Firma alumna:



Firma tutor:

Sello entidad donde realiza las prácticas:



Imagen 5. Parte formativo semana 5, (28/07/25 - 01/08/25)

## MEMORIA DE PRÁCTICAS



---

 PARTES DE INFORMACION DE ACTIVIDADES FORMATIVAS EN EL PROYECTO BIOCOMPAS, REALIZADOS A TRAVÉS DE FUNDACION UPNA
 

---

NOMBRE ALUMNA: Nerea Vigor Olmos

DNI: 73459835C

FECHAS: de LUNES 4 a VIERNES 8 de MES Agosto año 2025

Imputación de tareas	lunes	martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Total
Proyecto BioCompAS						
Colaboración en evaluación de proceso de vermicompostaje y de la población de lombrices aplicando contenidos de las Unidades formativas	1h	0	0	2h	x	3h
Colaboración en Identificación y aplicar medidas correctoras del proceso de vermicompostaje	1h	3h	1h	0	x	5h
Colaboración en el diseño e implementación de experimentos de uso de fertilizantes orgánicos	1h	0	1h	1h	x	3h
Colaboración en labores de cultivo de hortalizas para elaboración de cestas de hortalizas	4h	1h	2h	0	x	7h
Colaboración en el diseño y elaboración de cestas de hortalizas	0	0	0	0	x	0
Seguridad e higiene en el trabajo	0	0	0	0	x	0
Colaboración en labores al cultivo y procesado de plantas aromáticas	0	3h	2h	3h	x	8h
Gestiones generales/administrativas/traslados	1h	1h	1h	1h	x	4h
Trabajos varios relacionados con el mantenimiento de la finca	0	0	0	0	x	0
Total	8h	8h	7h	7h	x	30h

Firma alumna:



Firma tutor:

Sello entidad donde realiza las prácticas:

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**Imagen 6. Parte formativo semana 6 (4/08/2025 - 8/08/2025)**

---

 MEMORIA DE PRÁCTICAS
 

---

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa
 Unión Europea  
 Fondo Europeo Agrícola  
 de Desarrollo Rural  
 Europa invierte en las zonas rurales


---

 PARTES DE INFORMACION DE ACTIVIDADES FORMATIVAS EN EL PROYECTO BIOCOPAS, REALIZADOS A TRAVÉS DE FUNDACION UPNA
 

---

NOMBRE ALUMNA: Nerea Vigor Olmos

DNI: 73459835C

FECHAS: de LUNES 11 a VIERNES 15 de MES agosto año 2025

Imputación de tareas	lun es	mart es	Miérco les	Juev es	Viern es	Total
Proyecto BioCompAS						
Colaboración en evaluación de proceso de vermicompostaje y de la población de lombrices aplicando contenidos de las Unidades formativas	0	3h	0	3h	x	6h
Colaboración en Identificación y aplicar medidas correctoras del proceso de vermicompostaje	3h	3h	2h	2h	x	10h
Colaboración en el diseño e implementación de experimentos de uso de fertilizantes orgánicos	1h	0	3h	0	x	4h
Colaboración en labores de cultivo de hortalizas para elaboración de cestas de hortalizas	3h	0	2h	0	x	5h
Colaboración en el diseño y elaboración de cestas de hortalizas	0	0	0	1h	x	1h
Seguridad e higiene en el trabajo	0	0	0	0	x	0
Colaboración en labores al cultivo y procesado de plantas aromáticas	0	0	0	0	x	0
Gestiones generales/administrativas/traslados	1h	1h	1h	1h	x	4h
Trabajos varios relacionados con el mantenimiento de la finca	0	0	0	0	x	0
<b>Total</b>	<b>8h</b>	<b>7h</b>	<b>8h</b>	<b>7h</b>	<b>x</b>	<b>30h</b>

Firma alumna:



Firma tutor:

Sello entidad donde realiza las prácticas:

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**Imagen 7.** Parte formativo semana 7 (11/08/2025 - 15/08/2025)

---

 MEMORIA DE PRÁCTICAS
 

---

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

---

 PARTES DE INFORMACION DE ACTIVIDADES FORMATIVAS EN EL PROYECTO BIOCOMPAS, REALIZADOS A TRAVÉS DE FUNDACION UPNA
 

---

NOMBRE ALUMNA: Nerea Vigor Olmos

DNI: 73459835C

FECHAS: de LUNES 18 a VIERNES 22 de MES agosto año 2025

Imputación de tareas	lunes	martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Total
Proyecto BioCompAS						
Colaboración en evaluación de proceso de vermicompostaje y de la población de lombrices aplicando contenidos de las Unidades formativas	0	5h	4h	6h	x	15h
Colaboración en Identificación y aplicar medidas correctoras del proceso de vermicompostaje	2h	1h	1h	0	x	4h
Colaboración en el diseño e implementación de experimentos de uso de fertilizantes orgánicos	0	0	1h	0	x	1h
Colaboración en labores de cultivo de hortalizas para elaboración de cestas de hortalizas	4h	0	0	0	x	4h
Colaboración en el diseño y elaboración de cestas de hortalizas	0	0	0	0	x	0
Seguridad e higiene en el trabajo	0	0	0	0	x	0
Colaboración en labores al cultivo y procesado de plantas aromáticas	0	0	0	0	x	0
Gestiones generales/administrativas/traslados	1h	2h	1h	2h	x	6h
Trabajos varios relacionados con el mantenimiento de la finca	0	0	0	0	x	0
<b>Total</b>	<b>7h</b>	<b>8h</b>	<b>7h</b>	<b>8h</b>	<b>x</b>	<b>30h</b>

Firma alumna:



Firma tutor:

Sello entidad donde realiza las prácticas:



**Imagen 8.** Parte formativo semana 8 (18/08/2025 - 22/08/2025)

---

 MEMORIA DE PRÁCTICAS
 

---



---

 PARTES DE INFORMACION DE ACTIVIDADES FORMATIVAS EN EL PROYECTO BIOCOMPAS, REALIZADOS A TRAVÉS DE FUNDACION UPNA
 

---

NOMBRE ALUMNA: Nerea Vigor Olmos

DNI: 73459835C

FECHAS: de LUNES 25 a VIERNES 29 de MES agosto año 2025

Imputación de tareas	lunes	martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Total
Proyecto BioCompAS						
Colaboración en evaluación de proceso de vermicompostaje y de la población de lombrices aplicando contenidos de las Unidades formativas	5h	2h	1h	6h	x	14h
Colaboración en identificación y aplicar medidas correctoras del proceso de vermicompostaje	1h	4h	0	0	x	5h
Colaboración en el diseño e implementación de experimentos de uso de fertilizantes orgánicos	0	0	1h	1h	x	2h
Colaboración en labores de cultivo de hortalizas para elaboración de cestas de hortalizas	0	0	0	0	x	0
Colaboración en el diseño y elaboración de cestas de hortalizas	0	0	0	0	x	0
Seguridad e higiene en el trabajo	0	0	0	0	x	0
Colaboración en labores al cultivo y procesado de plantas aromáticas	0	0	0	0	x	0
Gestiones generales/administrativas/traslados	1h	2h	5h	1h	x	9h
Trabajos varios relacionados con el mantenimiento de la finca	0	0	0	0	x	0
<b>Total</b>	<b>7h</b>	<b>8h</b>	<b>7h</b>	<b>8h</b>	<b>x</b>	<b>30h</b>

Firma alumna:



Firma tutor:

Sello entidad donde realiza las prácticas:



**Imagen 9. Parte formativo semana 8 (25/08/2025 - 29/08/2025)**

---

 MEMORIA DE PRÁCTICAS
 

---

