Campus INNOVACTION COVAP 2019

de la innovación a la acción

INMACULADA GONZÁLEZ GRANADOS

REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE DE RESIDUOS Y SUB-PRODUCTOS ORGÁNICOS EN LA INDUSTRIA, MINIMIZAR EL DICIO.

Organizado en colaboración con:

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

Fundecor

Biomasa Peninsular

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. PRESENTACIÓN BIOMASA PENINSULAR
2. ECONOMÍA CIRCULAR Y BIOECONOMÍA
3. RESIDUOS Y SUB-PRODUCTOS ORGÁNICOS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR
4. RECICLADO Y VALORIZACIÓN DE SUB-PRODUCTOS Y RESIDUOS ORGÁNICOS
5. CASOS PRÁCTICOS DE ECONOMÍA CIRCULAR-COMPOSTAJE
6. CASOS PRÁCTICOS DE ECONOMÍA CIRCULAR-DIGESTIÓN ANAEROBIA
7. CASO PRÁCTICOS DE ECONOMÍA CIRCULAR-BIORREFINERÍA
8. CASO PRÁCTICO -DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE EL USO DE MICROALGAS Y RECUPERACIÓN DE NUTRIENTES
9. ASPECTOS REGULATORIOS

1. PRESENTACIÓN DE BIOMASA PENINSULAR

BIOMASA PENINSULAR es un grupo español dedicado al tratamiento y reciclado de residuos y materiales orgánicos, así como a la producción de Compost, Abonos Orgánicos y Bio-combustibles sólidos y recuperados.

BIOMASA PENINSULAR es la empresa matriz y trabaja como:

- Empresa de Ingeniería y Consultoría.
- Desarrollo de Tecnología de I + D + i y Productos Biológicos.
- Desarrollo de nuevos fertilizantes de base sólida y biofertilizantes de estado líquido (bioestimulantes)

BIOMASA del GUADALQUIVIR es una sociedad filial de **BIOMASA PENINSULAR**, especializada en los servicios de reciclado de sub-productos y residuos orgánicos propiamente dichos.

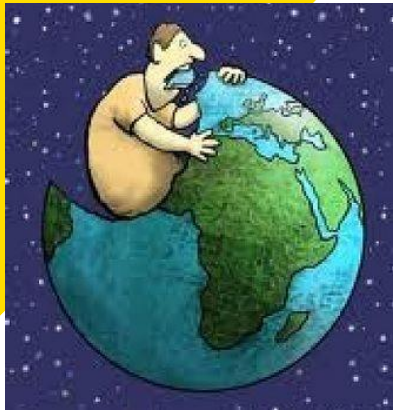
Contamos en la actualidad con 5 Centros de Reciclado, con 170.000 m^2 de instalaciones y una capacidad de tratamiento de 140.000 t/año de residuos y sub-productos orgánicos.

Nuestra actividad y proyectos de I+D+i están basados en el concepto de **Bioeconomía**

producción de recursos biológicos renovables y la conversión de dichos recursos y flujos de residuos y sub-productos en productos con valor añadido.

- Mejorar la eficacia y eficiencia de los procesos de valorización de residuos orgánicos (Secado, Compostaje, D.Anaerobia…)
- Mejorar los productos finales (compost, biogas) y la obtención de productos valorizables (biofertilizantes) a partir de la recuperación de nutrientes contenidos en los residuos, principalmente N y P
- Identificación e integración en los procesos y productos de especies y cepas de interés: bacterias, hongos, microalgas.

2. ECONOMÍA CIRCULAR Y BIOECONOMÍA



POLÍTICAS SOBRE ECONOMÍA CIRCULAR Y BIOECONOMÍA

↓

Plan de Acción de la UE para la ECONOMÍA CIRCULAR

ECONOMÍA CIRCULAR, concepto económico que se interrelaciona con la sostenibilidad, y cuyo objetivo es que el valor de los productos, los materiales y los recursos (agua, energía,…) se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos.

Se trata de implementar una nueva economía, circular -no lineal-, basada en el principio de «cerrar el ciclo de vida» de los productos, los servicios, los residuos, los materiales, el agua y la energía.

H2020

PROGRAMA LIFE

Campus INNOVACTION COVAP 2019

Plan de Acción de la UE para la ECONOMÍA CIRCULAR

↓

Estrategia Española de Economía Circular

↓

La BIOECONOMÍA es el conjunto de las actividades económicas que obtienen productos y servicios, generando valor económico, utilizando, como elementos fundamentales los **recursos de origen biológico**, de manera eficiente y sostenible.

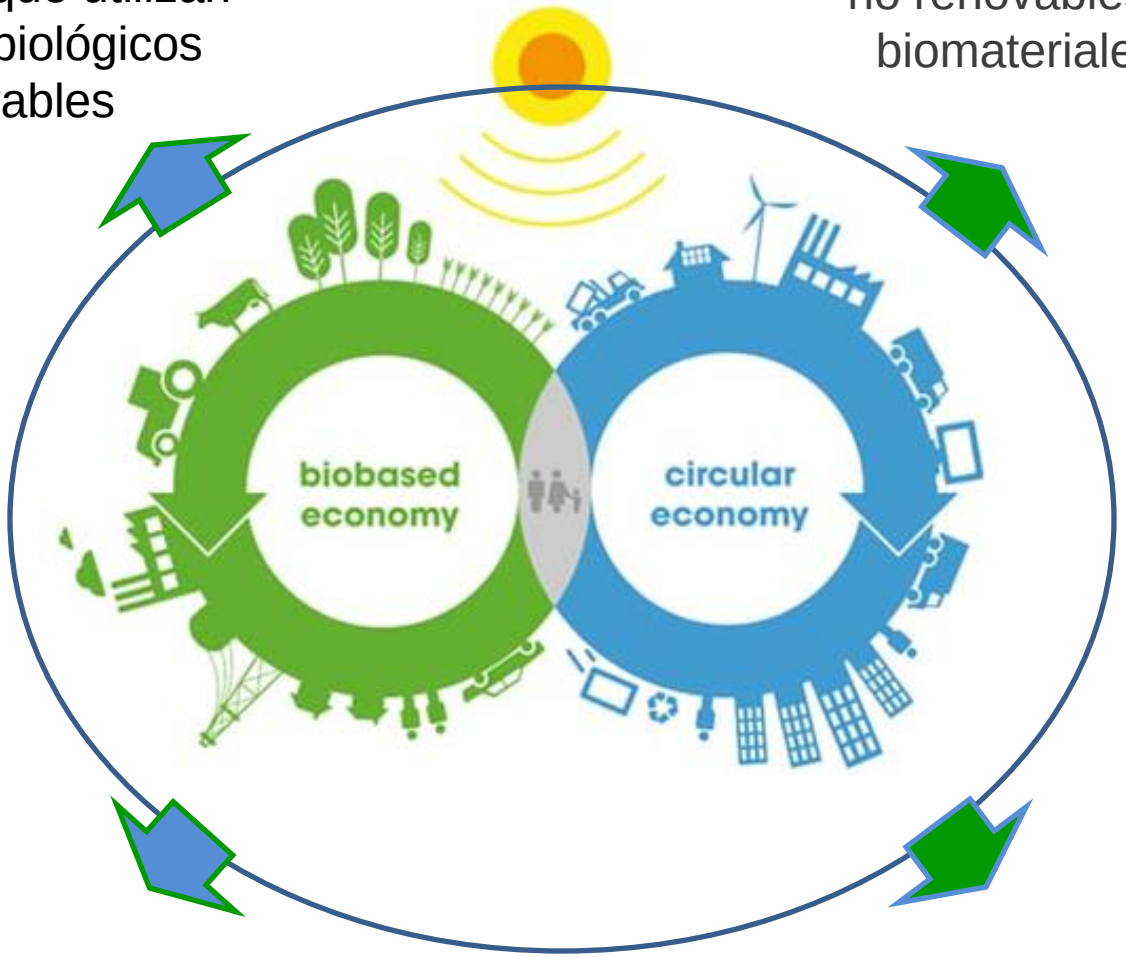
↓

Estrategia Andaluza de BioEconomía Circular

Modelo económico basado en la producción y uso de recursos biomásicos renovables y su transformación sostenible y eficiente en bioproductos, bioenergía y servicios para la sociedad.

Comprende partes de la economía que utilizan recursos biológicos renovables

El cambio de recursos no renovables a biomateriales

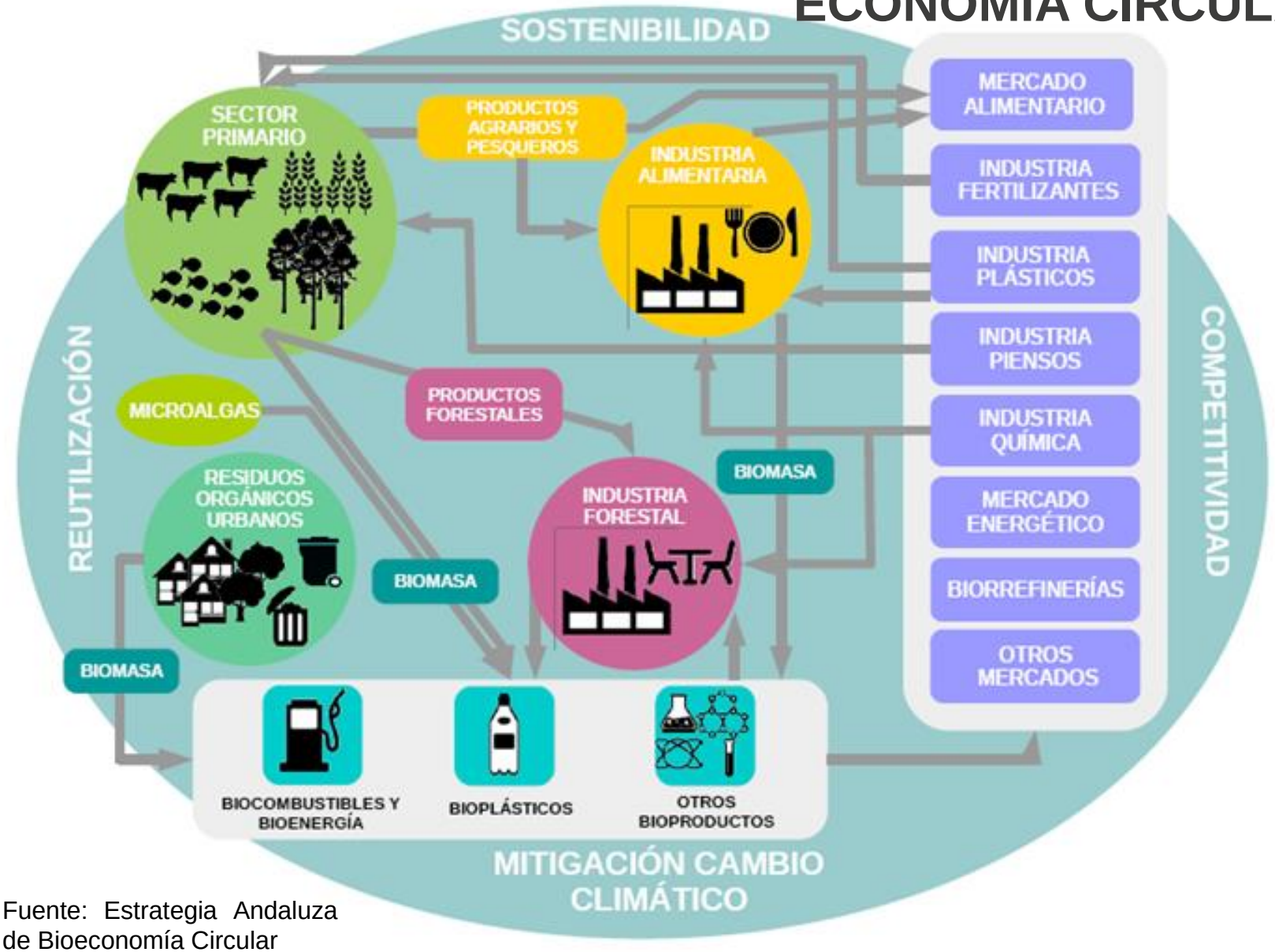


Es el segmento renovable de la **ECONOMÍA CIRCULAR**

Uno de los aspectos innovadores de la agenda de la **ECONOMÍA CIRCULAR**

Campus INNOVACTION COVAP 2019

3. RESIDUOS Y SUB-PRODUCTOS ORGÁNICOS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR



Fuente: Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular

Plan de Acción ECONOMÍA CIRCULAR

Propuestas legislativas sobre residuos

- reducir los depósitos en vertederos
- aumentar la preparación para su reutilización y reciclado

54 medidas de desarrollo

- producción,
- consumo,
- **gestión de residuos,**
- mercado secundario de materias primas,
- medidas sectoriales (**residuos alimentarios, biomasa y bioproductos**)

Fomento de la I+D+i como elemento transversal clave en el proceso de transición.

CAMBIO SISTÉMICO, en el que la investigación y la innovación juegan un papel clave.

4. RECICLADO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS ORGÁNICOS

Reutilización: cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

Reciclado: toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.

Tratamiento: las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación.

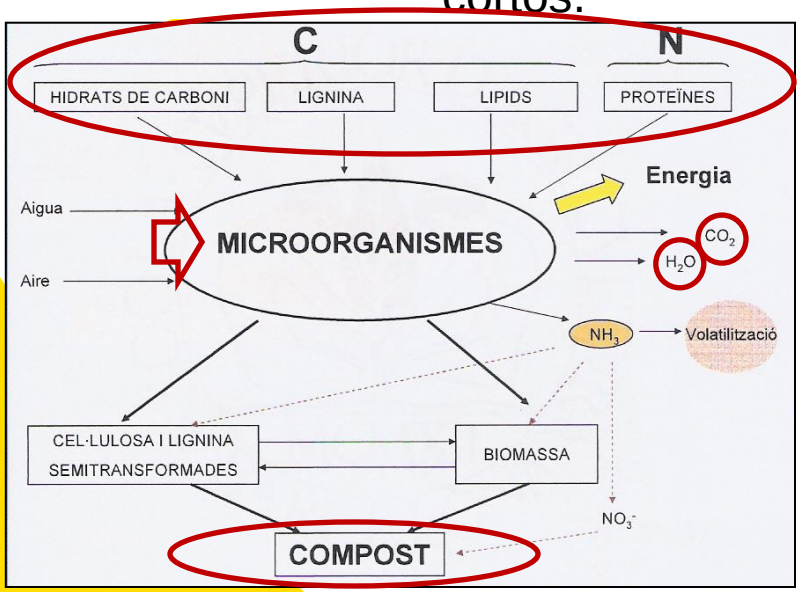
Valorización: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.

R 1 Utilización principal como combustible u otro modo de producir energía.
R 2 Recuperación o regeneración de disolventes.
R 3 **Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas** que no se utilizan como disolventes (**incluidos el compostaje y otros procesos de transformación biológica**).
R 4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
R 5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
R 6 Regeneración de ácidos o de bases.
R 7 Valorización de componentes utilizados para reducir la contaminación.
R 8 Valorización de componentes procedentes de catalizadores.
R 9 Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
R 10 **Tratamiento de los suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.**
R 11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas de R 1 a R 10.
R 12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R 1 y R 11. Quedan aquí incluidas operaciones previas a la valorización incluido el tratamiento previo, operaciones tales como el desmontaje, la clasificación, la trituración, la compactación, la peletización, el secado, la fragmentación, el acondicionamiento, el reenvasado, la separación, la combinación o la mezcla, previas a cualquiera de las operaciones enumeradas de R 1 a R 11.
R 13 Almacenamiento de residuos en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de R 1 a R 12 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo).

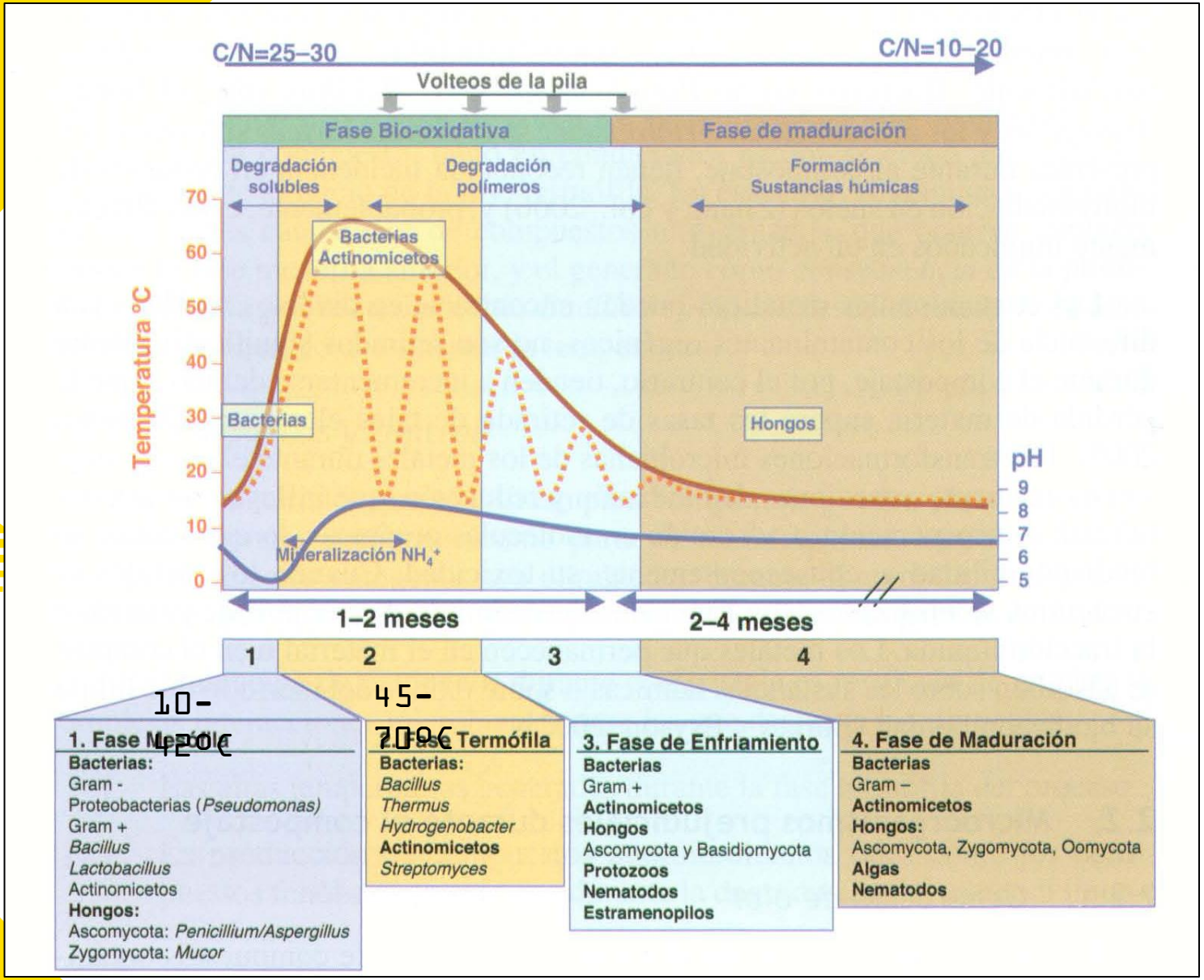
5. CASOS PRÁCTICOS DE ECONOMÍA CIRCULAR-COMPOSTAJE

Ejemplo de economía circular →convierte los desechos orgánicos en un enriquecido compost que sirve como fertilizante para suelos y plantas.

Proceso controlado que imita el ciclo de la naturaleza y que, gracias a los avances científicos y tecnológicos, permite crear compost de gran calidad en periodos de tiempo más cortos.



Proceso de **descomposición biológica** y **estabilización de materiales orgánicos** en condiciones controladas y **aeróbicas**, que permiten el desarrollo de temperaturas temofílicas como resultado del calor generado biológicamente, para producir un producto final que es estable, libre de patógenos y semillas, que puede ser aplicado al suelo de forma beneficiosa.



Campus INNOVACTION COVAP 2019

ARJES

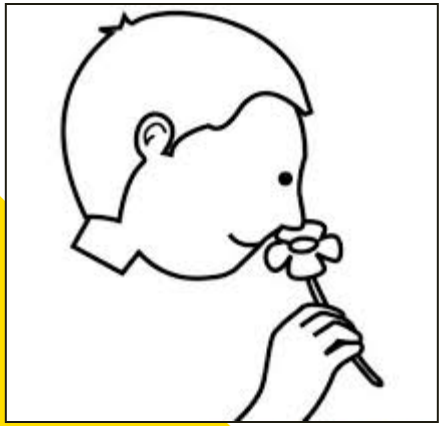
COMPOSTAJE DE LODO DE EDAR MEDIANTE CUBIERTAS SEMIPERMEABLES

JUNTA DE ANDALUCIA

INCENTIVOS A PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE EXCELENCIA

← Lodo deshidratado

Biomasa vegetal →



Concentración de olor cuantificada 2.3·102 ouE/s,

↓

Olfatómetro dinámico modelo T08 (facilitado por Odournet GmbH), conforme al método Europeo estandarizado UNE-EN-13725.

Campus INNOVACTION COVAP 2019

PLANTA DE COMPOSTAJE “EL SALAO”

Líneas proceso de compostaje, con la tecnología de cubiertas semi-permeables

Sistema de insuflación de aire

Pila dimensionada a escala industrial, 30 x 8 x 1,5 metros, previo acondicionamiento y preparación de la zona de ensayo

Campus INNOVACTION COVAP 2019

Preparada la zona de ensayo, se ha procedido a la formación de la pila, cubriéndose con las lonas semi-permeables e iniciándose la que se ha denominado **fase de compostaje**.

Etapa de maduración (mesófila)

Volteo

1 mes

T5 (1,00m),
T4 (0,75 m),
T3 (0,50 m),
T2 (0,25 m)
T1 (0,00 m).

Ha tenido lugar la fermentación aerobia del material durante 2 meses, que se ha desarrollado con seguimiento de la temperatura mediante sondas de temperatura en continuo, introducidas en la pila.

Campus INNOVACIÓN COVAP 2019

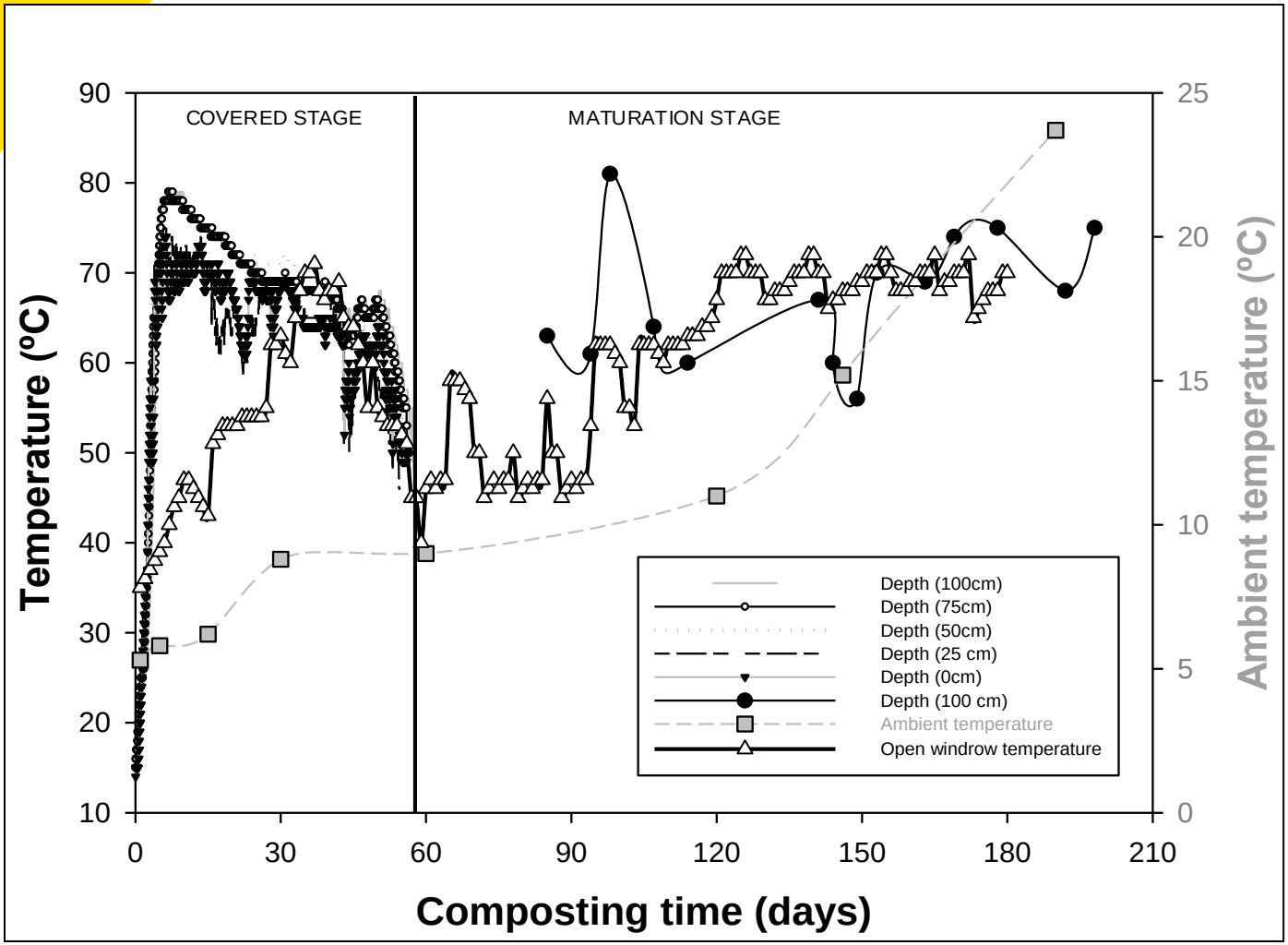
- ✓ Permite un **buen desarrollo del proceso de compostaje**, independientemente de la climatología y evita la generación de aguas pluviales contaminadas.

- ✓ La propiedad de ser semipermeable que permite que se produzca un **microclima en el interior de la pila.**

- ✓ Impermeable al agua y al viento **protege el material en compostaje** de los elementos y por tal razón contra **procesos de fermentación indeseables**.

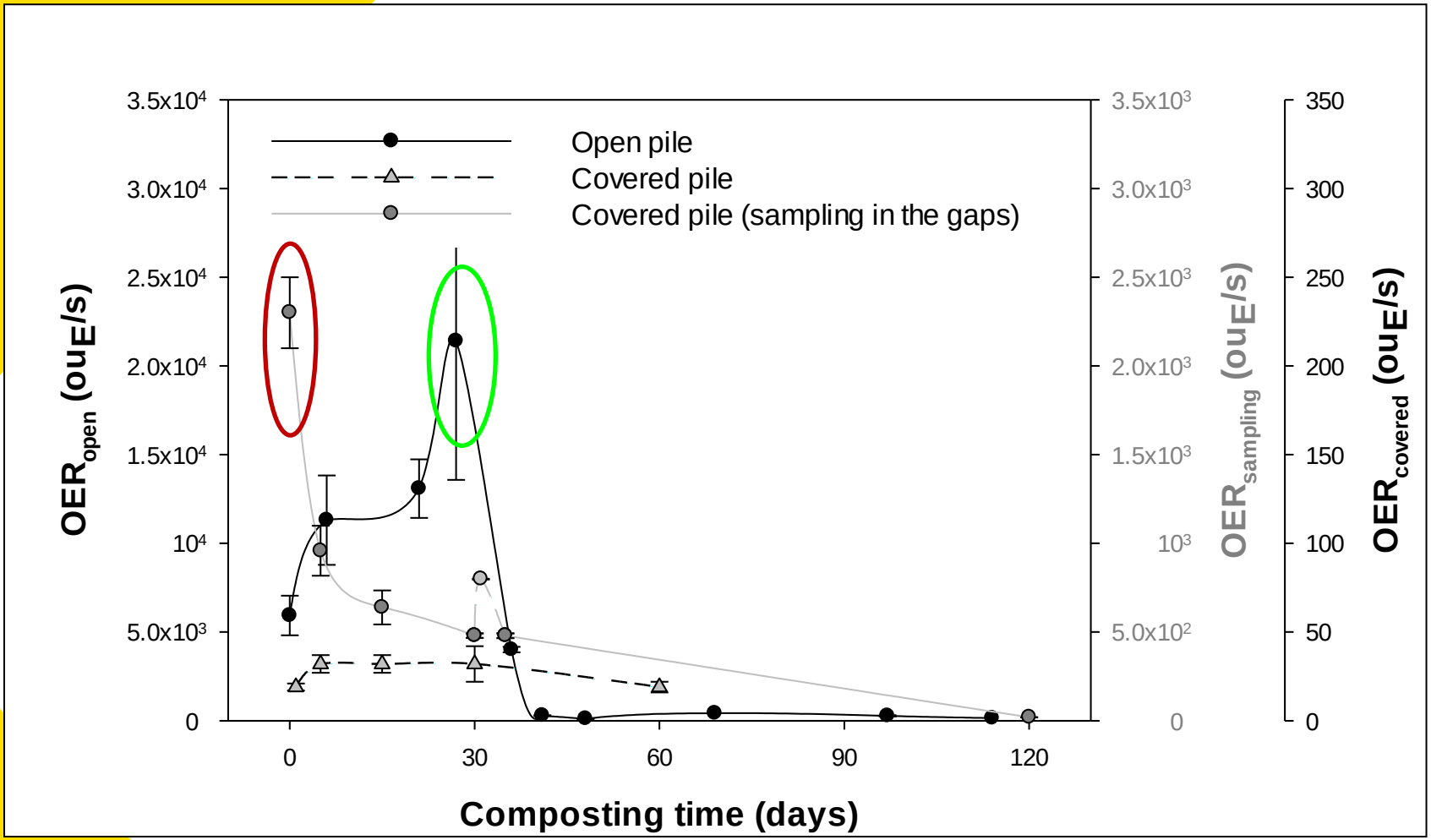
- ✓ La cubrición también **permite reducir las emisiones gaseosas** al exterior, principalmente por el efecto de la película de condensación que se crea en la superficie interior de la lona, donde se captan parte de los compuestos solubles causantes de olor (principalmente NH3).

- ✓ El proceso de **aireación** se realiza por medio de un sistema de aireación forzada (ventilador e inyección de aire por la base de la pila), que **garantiza una distribución constante de la temperatura en el cuerpo de la pila**, y de ese modo asegura una correcta **higienización** del compost producido.



Lo destacable de estos datos es que estas temperaturas termófilas se alcanzaron en los 5

Campus INNOVACTION COVAP 2019



Las emisiones de olores generados utilizando la cubierta semipermeable se controlaron a los días 1, 5, 15, 30 y 60 del proceso de compostaje. El OUR obtenido fue de 19; 32; 32; 32 y 19 ouE /s, respectivamente.

Campus INNOVACTION COVAP 2019

COMPOSTAJE DE BIOMASA VEGETAL RESIDUAL DE COSECHAS MEDIANTE TECNOLOGÍA COMBINADA CON MICROORGANISMOS

Aplicación de inoculantes biológicos y bioagroinsumos en agricultura, así como la utilización de residuos de cultivo seleccionados en el Proyecto, para valorizarlos y convertirlos en un compost que pueda ser utilizado como bio-fertilizante en los distintos sistemas agrícolas.

CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial

Elaboración de compost con tecnología de cubiertas semipermeables a partir de biomasa vegetal (residuos de cosecha de hortícolas, fresas y arroz)

↓

Aplicación de poblaciones microbianas con alto potencial degradativo para residuos orgánicos de origen vegetal que permiten un valor añadido al compost con mayor cantidad de nutrientes disponibles

↓

Formulación de compost enriquecido en propiedades favorables para el crecimiento vegetal

Campus INNOVACTION COVAP 2019

Compostaje | **Maduración** | **Almacenamiento**

INOCULACIONES

Cóctel CBPC 1 “enzimático” **(Fase de Compostaje)**

↓

Mejorar y acelerar el proceso de compostaje

Cóctel “biofertilizante” **(Fase de Almacenamiento)**

↓

Enriquecer el compost en propiedades biofertilizantes

Campus INNOVACTION COVAP 2019

Aplicaciones de las cepas y consorcios aisladas en el Proyecto

Consorcios microbianos-enzimáticos útiles como bioaceleradores y movilizadores de nutrientes en los procesos fermentativos aerobios de residuos orgánicos (biomasa vegetal)

Consorcios bacterianos seleccionados con aplicación como biofertilizantes y bioestimulantes

Agentes coadyuvantes en la producción de fertilizantes organoquímicos

Control biológico de enfermedades fúngicas y plagas,

Compostaje

Biofertilización

Biocontrol frente a patógenos: como Macrophomina phaseolina (fresa), Phytophthora cactorum (fresa) y Phytophthora infestans (patata). Identificación de cepas que producen más del 50% de inhibición del crecimiento de dichos patógenos tipo Bacillus

Bioinsecticida (NTABE-PeR82)

Diseño de nuevos sistemas de aplicación de los inoculantes desarrollados en diferentes cultivos agrícolas, a través de unas sondas específicas, con un tamaño de poro específico y la aplicación agronómicas de todos los productos en hortícolas, arroz, maíz, fresa y olivar.

REDUCCIÓN DEL USO DE FERTILIZANTES MINERALES EN AGRICULTURA, MEDIANTE EL RECICLADO DE RESIDUOS ORGÁNICOS TRATADOS COMO COMPOST Y BIO-CHAR

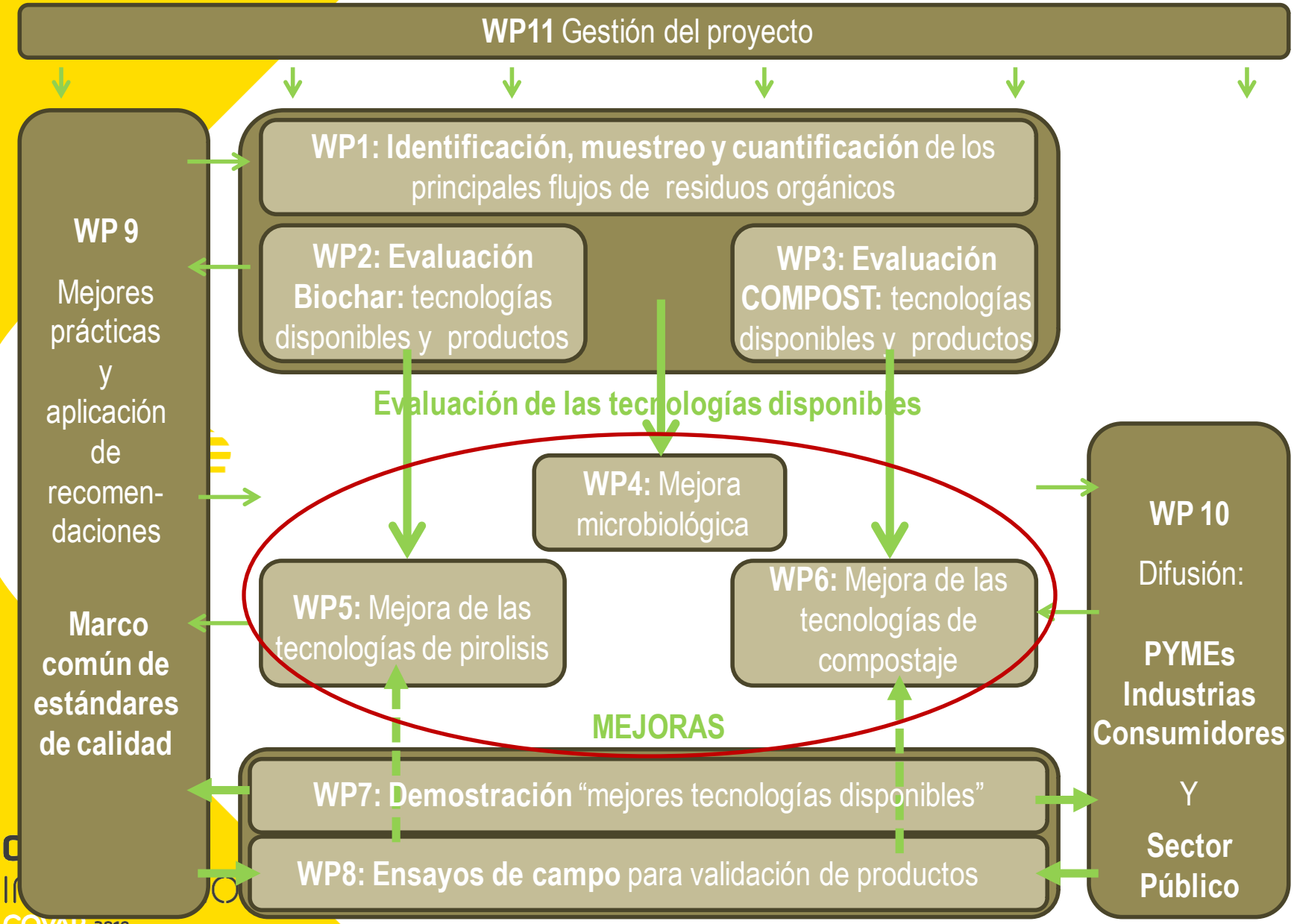
Mejorar y promover sistemas de tratamiento de bio-residuos avanzados, eficientes e integrales, con una recuperación de nutrientes eficaz y un nivel cero de emisiones, lo que implica la producción de compost y biochar (fertilizantes naturales) en forma segura, económica, ecológica y estandarizada para su uso por los agricultores.

- Programa de Ensayos de Producción de Compost bajo el concepto Fin de Residuo que hace referencia a la Directiva Marco de Residuos revisada.

Tres perfiles tiempo-temperatura para materiales en compostaje, no incluyendo materiales SANDACH:

- 65°C o más durante mínimo 5 días
- 60°C o más durante mínimo 7 días
- 55°C o más durante mínimo 14

Campus INNOVACTION COVAP 2019


WP11 Gestión del proyecto
WP 9
Mejores prácticas y aplicación de recomen-daciones
Marco común de estándares de calidad
WP1: Identificación, muestreo y cuantificación de los principales flujos de residuos orgánicos
WP2: Evaluación Biochar: tecnologías disponibles y productos
WP3: Evaluación COMPOST: tecnologías disponibles y productos
Evaluación de las tecnologías disponibles
WP4: Mejora microbiológica
WP5: Mejora de las tecnologías de pirolisis
WP6: Mejora de las tecnologías de compostaje
MEJORAS
WP7: Demostración "mejores tecnologías disponibles"
WP8: Ensayos de campo para validación de productos
WP 10
Difusión:
PYMEs
Industrias
Consumidores
Y
Sector Público

MEJORA DE LAS TECNOLOGÍAS DE COMPOSTAJE para la producción de COMPOST FIN DE RESIDUO

OBJETIVOS

- Evaluar y describir las limitaciones tecnológicas del compost y los sistemas de compostaje y determinar las posibles áreas de mejora
- Mejora del proceso de compostaje y optimización para aumentar la retención de nutrientes y minimizar las emisiones
- Identificación y propuesta de “buenas prácticas” y mejoras tecnológicas
- Desarrollo de un compost que permita la adsorción de lixiviados y de gases mediante la adición de biochar.

2 TECNOLOGÍAS:

- Compostaje estático con ventilación forzada con Cubiertas semi-permeables. ESTÁTICO
- Pilas windrow con volteos. DINÁMICO

2 tipos MATERIAS PRIMAS:

- Green: biomasa vegetal parques y jardines + restos fruta y verdura
- Brown: estiércol bovino + biomasa vegetal de parques y jardines

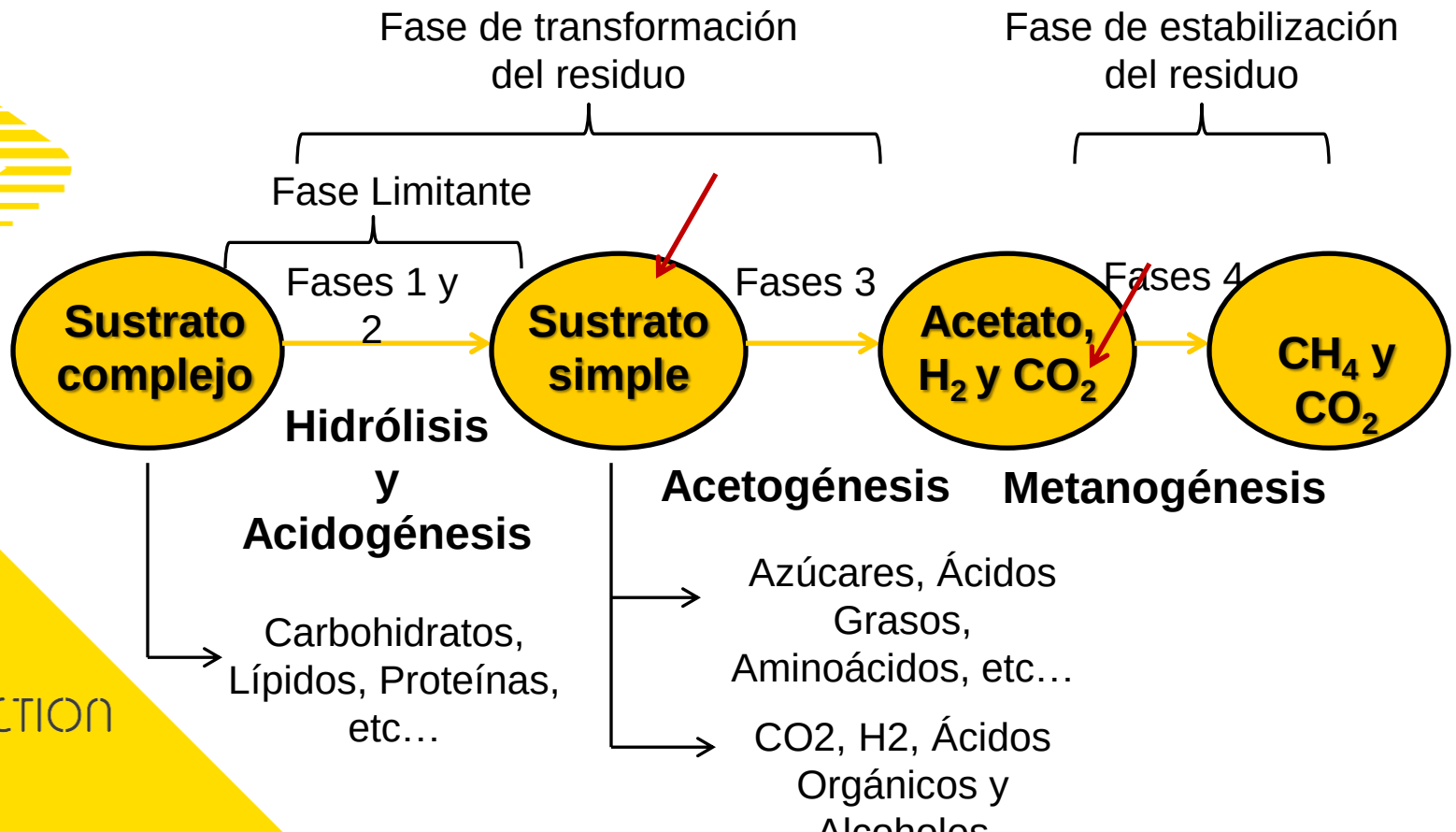
INOCULACIÓN. Cóctel de microorganismos mejorador y acelerador del proceso de fermentación aerobia

- **Composición:**
  - Promicromonospora sp.: act ureasa, fosfatasa NBRIP, celulasa y amilasa; quitinasa, lipasa, proteasa, sideróforos.
  - Streptomyces sp. Act celulasa y amilasa; quitinasa, lipasa, proteasa,
  - sideróforos.
  - Bacillus sp. : Act ureasa, celulasa y amilasa; quitinasa, lipasa, proteasa, sideróforos.

- **Inoculaciones**: 2 en 2 momentos fase de compostaje.

6. CASOS PRÁCTICOS ECONOMÍA CIRCULAR - D. A

La digestión o **fermentación anaerobia** convierte compuestos orgánicos biodegradables en **metano** (CH_4) y **dióxido de carbono** (CO_2) principalmente, en **ausencia de oxígeno** elemental, gracias a la acción de distintos grupos de bacterias. La conversión de sustrato a biogás (principalmente CH_4 y CO_2) se produce en cuatro etapas: **hidrólisis, acidogénesis, acetogénesis y metanogénesis**



Campus INNOVACTION COVAP 2019

- Reactor de 9.000 L
- Capacidad de tratamiento de 50 kg m.s./día
- Digestor principal es un cilindro vertical fibra de vidrio y resina de viniléster

Digestor principal

Tomas laterales de entradas/salidas y toma de muestra

Depósito auxiliar

Tomas adicionales sensor de presión y evacuación del biogás

Campus INNOVACTION COVAP 2019

ESTIÓN ANAEROBIA DE RESIDUOS DE MERCADO

El proyecto consiste en el diseño, desarrollo y puesta en marcha de una planta modular de digestión anaerobia-compostaje para el tratamiento de residuos de mercado (fracción selectiva) y asimilables a FORSU en la Planta de Compostaje de Vegas del Genil.

OBJETIVO PRINCIPAL

- Evaluar la viabilidad técnica y económica de una planta industrial de estas características destinada a:
  - Generación de electricidad a partir del biogás (CH_4 + CO_2) generado en la codigestión anaerobia como fuente de energía verde o renovable
  - Valorización de residuos de mercado para uso agronómico como biofertilizante

DIFERENCIACIÓN Y RECONOCIMIENTO INSTITUCIONAL

Primer ensayo relación 3:2:2 en volumen

1) Residuos de frutas, verduras y pescado procedentes de MERCAGRANADA,
2) Estiércol de oveja,
3) Inóculo (lodo de depuradora)

Segundo ensayo relación 3:3:1 en volumen

1) Residuo procedente de MERCAGRANADA,
2) Restos de poda triturados (estructurante)
3) Inóculo

Compostaje del digerido bajo cubiertas semipermeables

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

El tratamiento del sustrato en el sistema integrado (compostaje + piloto modular) permite la disminución de 42 kg CO_2 eq. por tonelada tratada así como la menor dependencia de suministro de energía eléctrica y de calor del exterior.

Campus INNOVACTION COVAP 2019

IÓN ANAEROBIA DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Fracción sólida del digerido → soporte de inoculantes, basados en rizobios para leguminosas, que es un biofertilizante de primera generación.

El soporte impregnado de los microorganismos se utilizó para recubrir la semilla, en una relación del 1% peso inoculante/peso de semillas, pulverizado, mediante un producto que actúa como adherente.

El digerido fue utilizado como medio de cultivo para la producción del biofertilizante basado en el microorganismo Bacillus amyloliquefaciens.

La fracción líquida del digerido → sobre el cual se vehiculizaron Bacillus amyloliquefaciens para horticultura (pimiento), incluyendo frecuentemente un protector. **BIOESTIMULANTE**

Compostaje de material fresco utilizando el digerido para la irrigación de la pila y mantenimiento de la humedad→ Compost obtenido se trató con el bioestimulante

OBTENCIÓN DE BIOPRODUCTOS HIPOCARBÓNICOS POR TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS BIOMÁSICOS

- Residuos lignocelulósicos de podas y limpiezas, urbanas, forestales y agrícolas,
- Productos procedentes de residuos del sector vitivinícola
- Restos orgánicos de la fracción de RSU.

- Pirólisis en planta industrial térmica
- Pirólisis en planta industrial con microondas
- Pirólisis lenta en planta piloto
- Metanización y aprovechamiento del digestato
- Producción de compost

- Biofer-char → biochar + bacterias
- Biochar + → biochar + digestato
- Compost plus → Biofer-char + compost
- Biobetún → betún ligante de asfaltos convencionales
- Wood vinegar → herbicida y plaguicidas

Campus INNOVACTION COVAP 2019

7. CASOS PRÁCTICOS DE ECONOMÍA CIRCULAR-BIORREFINERÍA

En la actualidad es frecuente encontrar casos en los que determinados materiales, que hasta hace poco tiempo se gestionaban como residuos, han pasado a ser la materia prima de nuevos productos que se introducen en el mercado en los ámbitos de la cosmética, la agroalimentación o los bioproductos, aprovechando tecnologías novedosas de extracción o transformación para su valorización económica.

Plantas industriales en las que, mediante tecnologías diversas y complementarias, se valorizan las diferentes **fracciones de la materia orgánica** (celulosa, hemicelulosa, lignina, proteínas, etc.) para obtener una gran diversidad de **nuevos compuestos y reciclados - bioproductos** - (biolubricantes, bioplásticos, aditivos alimentarios, cosméticos, barnices, disolventes, biofertilizantes, etc…), , además de **biocombustibles o energía** (biocarburantes avanzados, energía térmica o eléctrica, etc…).

DEMOSTRACIÓN DE UN CONCEPTO INNOVADOR DE BIORREFINERÍA PARA LA TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN NUEVOS BIO-PRODUCTOS (PROYECTO URBIOFIN)

El objetivo del proyecto URBIOFIN es demostrar la viabilidad medioambiental y tecno-económica de la conversión de 10 toneladas/día de la fracción orgánica del residuo Urbano en diferentes bioproductos

URBIOFIN
urban biorefinery

www.wur.nl/en.htm	WAGENINGEN	IMECAL	www.imecal.com/perseo (Coordinator)
www.ciemat.es		ainia centro tecnológico	www.ainia.es
www.seeingnewdata.com	visum	urbaser	www.urbaser.es
www.natureplast.eu	NaturePlast	Biomasa Peninsular	www.bpeninsular.com
clamber.castillalamancha.es	IRIAF	Universidad de Valladolid	www.uva.es
www.bioeconomy.de	BioEconomy Cluster	exergy	www.exergy.uk.com
www.ses-packaging.com		novozymes	www.novozymes.com
www.natrue.org		CSIC	www.icp.csic.es

Bio-based Industries Consortium

BIO-BASED INDUSTRIES Public-Private Partnership

Horizon 2020 European Union Funding for Research & Innovation

Campus INNOVACTION COVAP 2019

GA 745785

URBIOFIN
urban biorefinery

Cada persona genera de media 500 Kg de Residuo urbano al año. aproximadamente el 50% es fracción orgánica: carbohidratos, lípidos y proteínas susceptibles de ser valorizados.

Vertedero
Compostaje
Digestión
Anaerobia

Nuevo modelo de tratamiento de la fracción orgánica

Biorefinería

- ✓ Presupuesto: **15 M€** (Subvención **10.9 M€**)
- ✓ Duración: **4.5 Años**. 55 Meses (Fin: **Diciembre 2021)**

- ✓ **16 Socios** que cubren la cadena de valor desde el tratamiento del residuo Urbano hasta la obtención de bioproductos

2 Industrias
7 Pymes
5 Organizaciones de Investigación y Tecnología
2 Asociaciones

Campus INNOVACTION COVAP 2019

Estructura del proyecto URBIOFIN

OFMSW

Biorefinería URBIOFÍN

Bio-bloques

-Bioetanol 1*
-Ácidos grasos volátiles, VFA2*
-Biogás 3*

Bio-Polímeros

-Polihidroxialcanoatos de cadena corta, 5*
-Polihidroxialcanoatos de cadena media 6*
-Biocompuestos de cadena media y corta 7*

Aditivos

-Bio-etileno 4*
-Aminoácidos procedentes de microalgas 8*
-Gránulos órgano-minerales para la producción de fertilizantes 9*

Usos/ Aplicaciones finales

1* - Bio-bloques de naturaleza química para la producción de bio-etileno y alargamiento de AGV

2* - Plataforma química para la producción de HAP de cadena corta

3* - Bio-bloques de naturaleza química para la producción de HAP de cadena corta y bio-metano

4* - Producción de gas para el proceso de maduración en cámaras de conservación de la fruta

5* - Bioplásticos para su utilización en agricultura y bolsas de uso doméstico

Campus INNOVACT COVAP 2019

URBIOFIN
urban biorefinery

Impactos del proyecto URBIOFIN

- Demostrar un **modelo mejorado de valorización** de la fracción orgánica del residuo Urbano en comparación con los sistemas de valorización actualmente existentes, a través de la conversión en bio-bloques, biopolímeros y aditivos.
- Obtención de un precio competitivo para los productos derivados de URBIOFÍN
- **Preparación del mercado para la comercialización futura** de los productos asegurando el cumplimiento de los requerimientos de la legislación en material de seguridad, calidad y pureza.
- Impulsar la implantación del concepto de **biorefinería** URBIOFIN en EUROPA ofreciendo un enfoque **sostenible y económicamente**

8. CASOS PRÁCTICOS DE ECONOMÍA CIRCULAR- DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE EL USO DE MICROALGAS Y RECUPERACIÓN DE NUTRIENTES

ECONOMÍA CIRCULAR, concepto económico que se interrelaciona con la sostenibilidad, y cuyo objetivo es que el valor de los productos, los materiales y los recursos (agua, energía,…) se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos.

Se trata de implementar una nueva economía, circular -no lineal-, basada en el principio de **«cerrar el ciclo de vida»** de los productos, los servicios, los residuos, los materiales, **el agua** y la energía.

RECICLADO DE NUTRIENTES EN EDARS MEDIANTE EL CULTIVO DE MICROALGAS EN UN SISTEMA DE DOBLE LÁMINA PARA LA PRODUCCIÓN DE BIO-FERTILIZANTES (PROYECTO LIFE+ TL-BIOFER)

LIFE13 ENV/ES/000800

www.life-tlbiofer.eu

Biomasa Peninsular

Aguas de Córdoba

EMPROACSA

Diputación de Córdoba

- Video presentation of TL-BIOFER Project (Full version)
- Video presentation of TL-BIOFER Project (Short)

Campus INNOVACTION COVAP 2019

LIFE13 ENV/ES/000800
www.life-tlbiofer.eu

Objetivos

Life+ TL-BIOFER es un proyecto de cuatro años co-financiado por la Unión Europea dentro del programa LIFE+ 2013. Su objetivo es demonstrar la viabilidad de un sistema de doble capa " **Twin Layer" de cultivo de microalgas para la eliminación de Nitrógeno y fósforo actuando como tratamiento terciario de las aguas residuales en EDAR de pequeño y mediano tamaño situadas en áreas mediambientalmente sensibles y la valorización potencial de las microalgas con el objetivo de:**

1. Prevenir la eutrofización en sistemas acuáticos sensibles

2. Cerrar los ciclos biogeoquímicos de N y P

LIFE13 ENV/ES/000800
www.life-tlbiofer.eu

Actividades desarrolladas en el proyecto TL-BIFER

1. Selección y Cultivo de Microalgas

Una cepa seleccionada de *Scenedesmus sp.* fue elegida para realizar la inoculación de los módulos del prototipo Twin-Layer por su alta tasa de crecimiento, **12.2 g·m²·d⁻¹**, y su gran capacidad de asimilación de nutrientes

2. Eliminación de Nutrientes de las Aguas Residuales

Tratamiento secundario

Decantador y filtro

El sistema de Twin-Layer trata 6 m3 al día del efluente de un tratamiento secundario de biodiscos en la EDAR "El Viso-Villaralto" de Córdoba.

El **87-98 %** de la concentración inicial de amonio fue eliminada por el sistema TL. En el caso de P, la máxima tasa de eliminación observada fue **58 %**.

LIFE13 ENV/ES/000800
www.life-tlbiofer.eu

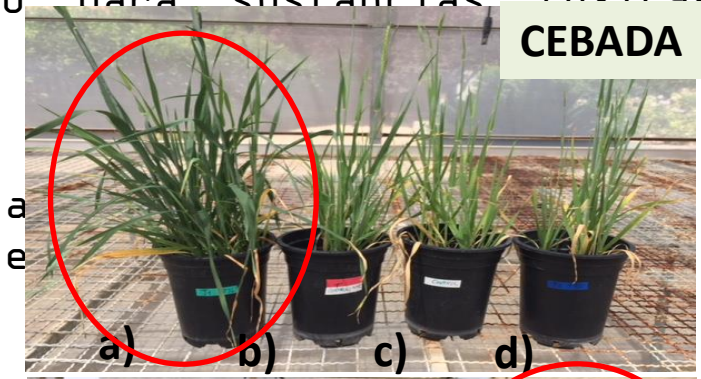
Actividades desarrolladas en el proyecto TL-BIFER

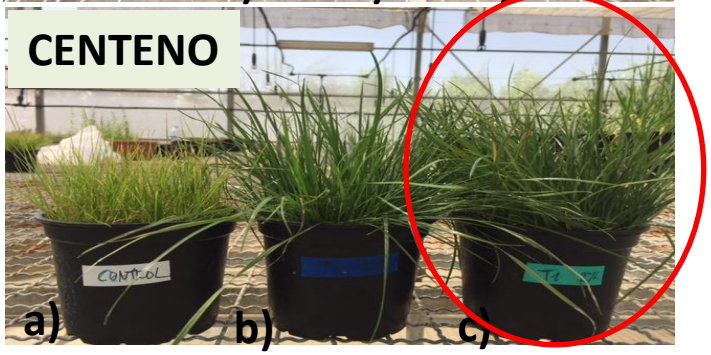
3 • Valorización de las Microalgas

Las microalgas liofilizadas presentaron alto contenido en Nitrógeno **7-8.5%** (40% proteína), Fósforo **1.5-2%** y Potasio **1.5%** K_2O así como alta actividad enzimática.

Además presentó valores cercanos a cero para sustancias tóxicas, metales pesados y ausencia de patógenos.

Ademas la evaluación agronómica demostró el potencial bioestimulante de las microalgas a aditivos biofertilizantes en el crecimie





Tratado con microalgas

Campus INNOVACTION COVAP 2019

LIFE13 ENV/ES/000800
www.life-tlbiofer.eu

Principales resultados del proyecto TL-BIOFER

- El sistema TL tiene un **gran potencial** para la **eliminación de nutrientes en las aguas residuales.**

- En el futuro, los estudios se deben centrar en la **optimización de la estabilidad de los parametros operacionales** para cumplir con los requerimientos de calidad del efluente establecidos en la Directiva 91/271/CEE (N: 2 mg/L; P: 15 mg/L).

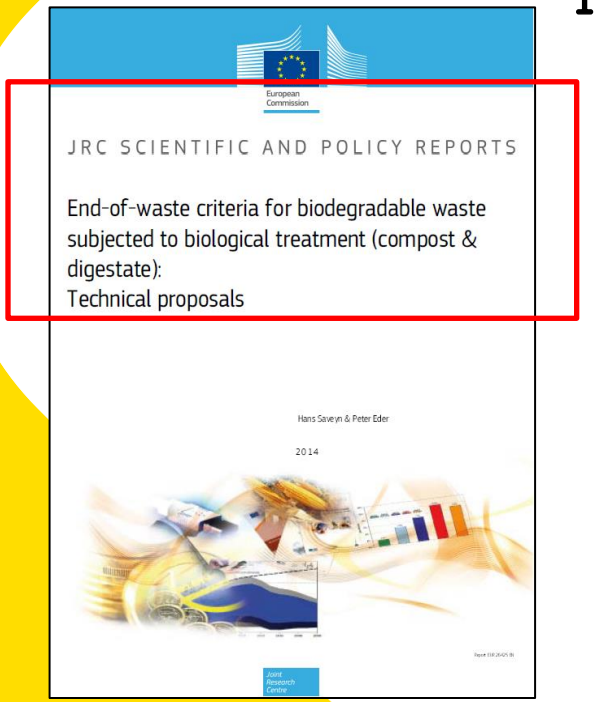
- La producción de microalgas en Bio-films puede llegar a ser una tecnología eficiente y competitiva. Sus principales ventajas son:
  - Menor requerimiento de espacio
  - Mayor eficiencia en absorción de luz
  - Aumento de la produción de microalgas
  - Ahorro de energía para cultivo y cosecha de microalgas

- Las microalgas presentan gran potencial para ser valorizadas como aditivo para fertilizantes de base biomásica . Además la futura regulación europea en material de fertilizantes,

9. ASPECTOS REGULATORIOS

- REGULACIÓN EUROPEA -TRATAMIENTO DE RESIDUOS: COMPOSTAJE y DIGESTIÓN ANAEROBIA

Problemática: «Materiales nuevos» recuperados de los residuos son normalmente considerados «residuos» en la legislación existente



Sin embargo …
Nuevo escenario Legislativo para los Residuos

* End of waste Report: *End of waste for compost and digestate 2013*

DOI: 10.2791/6295

Aunque compost y digestato de lodos de depuradora y de Residuo Urbano no separado en origen están excluidos

"Artículo 6 de la **Directiva 2008/98/EC** y de la nueva directiva de Residuos *Directiva 2018/851/EC define el Fin de la condición de residuo :*

Determinados residuos específicos dejarán de ser residuos, en el sentido en que se definen en el artículo 3, punto 1,cuando hayan sido sometidos a una operación, incluido el reciclado, de valorización y cumplan los criterios específicos que se elaboren, con arreglo a las condiciones siguientes:

a) la sustancia u objeto ***se usa normalmente para finalidades específicas****;*

b) ***existe un mercado o una demanda*** *para dicha sustancia u objeto;*

c) ***la sustancia u objeto satisface los requisitos técnicos*** *para las finalidades específicas, y cumple la legislación existente y las normas aplicables a los productos;*

d) el uso de la sustancia u objeto ***no generará impactos adversos*** *globales para el medio ambiente o la salud. Los criterios incluirán valores límite para las sustancias contaminantes cuando sea necesario y deberán tener en*

Campus
COVAD 2019

- Residuos
  Waste Framework Directive Directive 2008/98/EC → Directive 2018/851/EC Nuevo
- Embalaje de residuos
  Directive 1994/62/EC → Directive 2018/853/EC Nuevo
- Residuos enviados a vertedero
  Directive 1999/31/EC → 2018/850/EC on Landfill waste Nuevo

- Subproductos animales (SANDACH) Regulation 1069/2009/EC *
- Registro, Evaluación, Autorización y restricción de químicos REACH 1907/2006/EC

- Estrategia de bioeconomía COM_2012_0060_FIN
- Plan de acción para la economía circular 26 January 2017 COM(2017)
- Estrategia Europea de Plásticos COM/2018/028 final

- Fertilizantes
  Regulation 2003/2003/EC → Regulation (EU) 2019/1009 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 laying down rules on the making available on the market of EU fertilising products Nuevo

Campus innovation COVAP 2019

-REGULACIÓN ESPAÑOLA-

- *Real Decreto 1310/1990, **de 29 de octubre**, por el que se regula la utilización de los **lodos de depuración en el sector agrario** (BOE núm. 262, 01/11/1990)*
- *Real Decreto 261/1996, **de 16 de febrero**, sobre protección de las aguas contra la **contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias** (BOE núm. 61, 11/03/1996)*
- *Resolución de 14 de junio de 2001, por el que se aprueba el **Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas Residuales 2001-2006** (BOE núm. 166 12/07/2001)*
- *REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante **depósito en vertedero** (BOE núm. 25, 29/01/2002)*
- *Resolución de 20 de enero de 2009, por el que se aprueba el **Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015** (BOE núm. 49, 26/02/2009)*
- *Ley 22/2011, **de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados** (BOE núm. 181, 29/07/2011)*
- *Orden AAA/1072/2013, **de 7 de junio, sobre utilización de lodos de depuración en el sector agrario** (BOE núm. 142, 14/06/2013)*
- *Real Decreto 293/2018, de 18 de mayo, sobre reducción del consumo de **Bolsas de plástico***

- REGULACIÓN EUROPEA - TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

- **Agua residual Urbana**
  Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas
- **Directiva Marco del Agua**
  Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- **Protección de las aguas contra la contaminación producida por Nitratos**
  Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura

- REGULACIÓN ESPAÑOLA -

- ***Real Decreto Legislativo 1/2001***, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la **Ley de Aguas**
- ***Real Decreto 261/1996***, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la **contaminación producida por los nitratos** procedentes de fuentes agrarias

Campus INNOVACTION COVAP 2018

* NORMATIVA COMUNITARIA SANDACH
Reglamento 1069/2009 y R.D. 1528/2012

Subproductos animales no destinados al consumo humano (SANDACH):

" Materiales de origen animal que no son destinados al consumo por su naturaleza o por decisión del operador (motivos comerciales, defectos,..). Se clasifican en tres categorías en función de su riesgo Categoría 1, Categoría 2 y Categoría 3.

En función de esta clasificación, la misma normativa establece los posibles destinos, bien eliminación o bien valorización.

CUADRO 2. DESTINOS DE LOS SANDACH EN FUNCIÓN DE SU CATEGORÍA (CONTINUACIÓN)

Categoría 2
d) En el caso del estiércol y contenidos del tubo digestivo y, siempre que la Autoridad competente no considere que puede ser capaz de transmitir enfermedades graves, se podrá utilizar como materia prima en instalación de biogás o de compostaje, someter a tratamiento en instalación técnica, esparcir en la tierra o transformar en una planta de biogás o compostaje, según las normas que se establezcan conforme a lo dispuesto en el artículo 33.2 del Reglamento.
e) En el caso de cuerpos enteros de animales salvajes no sospechosos de estar infectados de enfermedades transmisibles, se utilizarán para trofeos de caza en una planta técnica.
f) Eliminación por otros métodos que sean aprobados conforme al procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 33 del Reglamento, tras consulta con el Comité científico.

Articulo 8: Requisitos aplicables a las pla

Los siguientes materiales podrán utilizarse para la producción de biogás sin pasteurización o higienización:

a) Material de categoría 2 que hayan sido transformado con arreglo al método de transformación 1 definido en el capítulo III del anexo IV del Reglamento (UE) n.º 142/2011, de la Comisión, de 25 de febrero de 2011.

b) Material de la categoría 3 que haya sido transformado con arreglo a uno de los métodos de transformación 1 a 5 o al método de transformación 7, o en el caso de material procedente de animales acuáticos, a uno de los métodos de transformación 1 a 7, conforme a lo dispuesto en el capítulo III del anexo IV del Reglamento (UE) n.º 142/2011, de la Comisión, de 25 de febrero de 2011.

c) Subproductos animales que han sido sometidos al proceso de hidrólisis alcalina definido en la letra A de la sección 2 del capítulo IV del anexo IV del Reglamento (UE) n.º 142/2011, de la Comisión, de 25 de febrero de 2011.

d) Leche, productos lácteos, productos derivados de la leche, calostros y productos a base de calostros, salvo que la autoridad competente considere que plantean un riesgo de propagación de enfermedad transmisible grave a las personas y los animales.

Artículo 9. *Condiciones aplicables a la producción de compost.*

1. Materias primas aptas para la producción de compost.

Para la producción de compost podrán emplearse los siguientes SANDACH:

a) Materiales de categoría 2 que hayan sido transformados previamente por esterilización a presión.

b) Los materiales de categoría 2 especificados en el artículo 13.e.ii) del Reglamento (CE) n.º 1069/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre, sin transformación previa.

c) Materiales de categoría 3, que hayan sido transformados previamente con uno de los métodos de transformación 1 a 5 o al método de transformación 7, o en el caso de material procedente de animales acuáticos, a uno de los métodos de transformación 1 a 7, conforme a lo dispuesto en el capítulo III del anexo IV del Reglamento (UE) n.º 142/2011, de la Comisión, de 25 de febrero de 2011.

d) Materiales de categoría 3 sin transformación previa.

Material de la Categoría 1

1. El material de la Categoría 1 incluirá los SANDACH que correspondan a la descripción siguiente, o cualquier material que los contenga:

a) Todas las partes del cuerpo, pieles incluidas, de los animales siguientes:

i. Animales sospechosos de estar infectados por una EET de acuerdo con el Reglamento (CE) 999/2001 o en los que se haya confirmado oficialmente la presencia de una EET,

ii) Animales sacrificados en aplicación de medidas de erradicación de la EET,

iii) Animales distintos de los de granja y de los salvajes, en particular los animales de compañía, de zoológico y de circo,

iv) Animales de experimentación, según se definen en el artículo 2 de la Directiva 86/609/CEE del Consejo, de 24 de noviembre de 1986, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros respecto de la protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos (18), y

v) Animales salvajes, cuando se sospeche que estén infectados con enfermedades transmisibles a los seres humanos o los animales;

b) i) MER, y

ii) Los cuerpos enteros de animales muertos que contengan MER, cuando en el momento de la eliminación el MER no se haya retirado;

c) Productos derivados de animales a los que se hayan administrado sustancias prohibidas en virtud de la Directiva 96/22/CE y productos de origen animal que contengan residuos de contaminantes medioambientales y otras sustancias enumeradas en el punto 3 del grupo B del anexo I de la Directiva 96/23/CE del Consejo, de 29 de abril de 1996, relativa a las medidas de control aplicables respecto a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos, y por la que se derogan las Directivas 85/358/CEE y 86/469/CEE y las Decisiones 89/187/CEE y 91/664/CEE(19), si estos residuos superan el nivel permitido por la legislación comunitaria o, en su

d) Todo el material de origen animal recogido al depurar las aguas residuales de las plantas de transformación de la Categoría 1 y otros locales en los que se retire el MER, incluidos los residuos de cribado, los materiales de desarenado, la mezcla de grasa y aceite, los lodos y los materiales extraídos de las tuberías de desagüe de las citadas instalaciones, salvo que este material no contenga MER o partes de este material;

e) Residuos de cocina procedentes de medios de transporte que operen a nivel internacional, y

f) Mezclas de material de la Categoría 1 con material de las Categorías 2 o 3, o de ambas, incluido cualquier material destinado a la transformación en una planta de transformación de la Categoría 1.

Material de la Categoría 2

1. El material de la Categoría 2 incluirá los SANDACH animales que correspondan a la descripción siguiente, o cualquier material que los contenga:

   a) Estiércol y contenido del tubo digestivo;

   b) Todos los materiales de origen animal recogidos al depurar las aguas residuales de mataderos distintos de aquellos a los que se aplica la letra d) del apartado 1 del artículo 4 o de instalaciones de transformación de la Categoría 2, incluidos los residuos de cribado, los materiales de desarenado, la mezcla de grasa y aceite y los lodos, así como los materiales extraídos de las tuberías de desagüe de las citadas instalaciones;

   c) Productos de origen animal que contengan residuos de medicamentos veterinarios y contaminantes enumerados en los puntos 1 y 2 del grupo B del anexo I de la Directiva 96/23/CE, si tales residuos superan el nivel permitido por la legislación comunitaria;

   d) Productos de origen animal distintos del material de la Categoría 1 importados de terceros países y que en las inspecciones que prevé la legislación comunitaria no cumplan los requisitos veterinarios para su importación en la comunidad, a menos que se devuelvan o que se acepte su importación con las restricciones que estipula la legislación comunitaria;

   e) Animales o partes de animales que no sean los mencionados en el artículo 4, que mueran sin ser sacrificados para el consumo humano, incluidos los animales sacrificados para erradicar una enfermedad epizoótica;

   f) Mezclas de material de la Categoría 2 con material de la Categoría 3, incluido cualquier material destinado a la transformación en una planta de transformación de la Categoría 2; y

   g) SANDACH distintos del material de las Categorías 1 o 3.

Material de la Categoría 3

1. El material de la Categoría 3 incluirá los SANDACH que correspondan a la siguiente descripción, o cualquier material que los contenga:

a) Partes de animales sacrificados que se consideren aptos para el consumo humano de conformidad con la normativa comunitaria, pero que no se destinen a este fin por motivos comerciales;

b) Partes de animales sacrificados que hayan sido rechazadas por no ser aptas para el consumo humano, pero que no presenten ningún signo de enfermedad transmisible a los seres humanos o los animales y que procedan de canales que son aptas para el consumo humano de conformidad con la normativa comunitaria;

c) Pieles, pezuñas, cuernos, cerdas y plumas procedentes de animales que sean sacrificados en un matadero tras haber sido sometidos a una inspección ante mortem, y que, a resultas de dicha inspección, sean declarados aptos para el sacrificio con vistas al consumo humano de conformidad con la normativa comunitaria;

d) Sangre procedente de animales que no sean rumiantes sacrificados en un matadero y tras haber sido sometidos a una inspección ante mortem y que a resultas de dicha inspección sean declarados aptos para el sacrificio con vistas al consumo humano de conformidad con la normativa comunitaria;

e) SANDACH derivados de la elaboración de productos destinados al consumo humano, incluidos los huesos desgrasados y los chicharrones;

f) Antiguos alimentos de origen animal o que contengan productos de origen animal, que no sean residuos de cocina, que ya no están destinados al consumo humano por motivos comerciales o por problemas de fabricación o defectos de envasado o de otra índole que no supongan riesgo alguno para el ser humano ni para los animales;

g) Leche cruda de animales que no presenten signos clínicos de ninguna enfermedad transmisible a través de ese producto a los seres humanos o a los animales;

h) Peces u otros animales marinos, con excepción de los mamíferos, capturados en alta mar para la producción de harina de pescado;

i) SANDACH frescos de pescado procedentes de instalaciones industriales que fabriquen productos a base de pescado destinados al consumo humano;

j) Conchas, SANDACH de la incubación y SANDACH de huevos con fisuras procedentes de animales que no presenten signos clínicos de ninguna enfermedad transmisible a través de ese producto a los seres humanos o los animales;

k) Sangre, pieles, pezuñas, plumas, lana, cuernos y pelo procedentes de animales que no presenten signos clínicos de ninguna enfermedad transmisible a través de ese producto a los seres humanos o a los animales, y

l) Residuos de cocina que no sean los mencionados en la letra e) del apartado 1 del artículo 4.

“ECONOMÍA CIRCULAR: LA ECONOMÍA DE TODOS”

Campus INNOVACTION COVAP 2019

GRACIAS

www.campusinnovactioncovap.es

#campusinnovactioncovap