



**Asturias Paradise
Hub 4 Circularity
AsPH4C**

INFORME DE ACTIVIDAD. VISITA DE ESTUDIO A LA PLANTA PILOTO LANDFILL4HEALTH, DE LA RED CIRCUITOS DE VALORIZACIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

MANAGEMENT FOR CIRCULAR ECONOMY (IMATEC)

Curso 2023 – 2024. Universidad de Oviedo



Universidad de Oviedo



SEKUENS

Agencia de Ciencia, Competitividad Empresarial
e Innovación del Principado de Asturias

1 Contenido

Descripción de la actividad	3
2 Calendario y agenda	3
3 Ficha de la Planta Piloto	5
4 Informes de los alumnos.....	6
4.1 Student Assignment.....	6
4.2 Resumen de los trabajos.....	7

Descripción de la actividad

Continuando con las Visitas de Estudio del programa AsPH4C promovidas por SEKUENS en el marco de un convenio de colaboración educativa firmado con la Universidad de Oviedo, en el curso académico 2023-2024 se organizó una tercera visita, en esta ocasión dirigida a alumnos del International Master in Technology and Management for Circular Economy (IMATEC), máster Erasmus Mundus de dos años de duración con docencia repartida entre Praga, Oviedo y Abo Akademi (Finlandia).

La visita formó parte de la "summer school" del Máster, consistente en conferencias y charlas de expertos de diferentes sectores, para la que se propuso una actividad en COGERSA, evaluable para los alumnos, relacionada con la planta piloto Landfill4Health de la red Circuitos de Valorización Integral del Hub.

Como en otras ediciones, para el mayor aprovechamiento de la Visita de Estudio, se facilitó a los alumnos una ficha, en inglés (infographic), con el diagrama de flujo de la planta piloto y una breve descripción de las operaciones y tecnologías que se reproducen en la misma. Durante la visita, recibieron una charla acerca de las principales aplicaciones de las tecnologías de microalgas, así como de las actividades ensayadas por COGERSA relacionadas con la valorización de residuos y la economía circular. Los alumnos tuvieron la oportunidad de plantear preguntas respecto al equipamiento, operaciones y opciones de aprovechamiento. Como resultado de la Visita de Estudio se requirió a los alumnos un ejercicio (student assignment) sobre oportunidades de valorización en el tratamiento de aguas residuales procedentes de un sector de su elección.

2 Calendario y agenda

La Visita de Estudio a la planta piloto Landfill4Health se llevó a cabo el día **13 de Junio de 2024**, enmarcada en una visita general a las instalaciones de COGERSA en Serín.





GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS

Agenda of the Visit

Serín, 13th June 2024

14:30 Meeting point: C/ Julián Clavería, Oviedo. BUS STOP.

15:00 Arrival at COGERSA

15:05 Welcome. COGERSA/SEKUENS (5')

15:10 **Presentation of the site. (30')**

Advanced Pollution Control Technologies at COGERSA

José Manuel Glez La Fuente. R&D COGERSA

15:40 **Visit to the waste treatment centre. (60')**

Examples of industrial pollution control technologies: incinerator, biogas collection, material recovery systems (sorting plants, anaerobic digestion plant, wastewater treatment, etc.)

José Manuel Glez La Fuente. R&D COGERSA

16:40 **Open Lab: Landfilld4Health pilot plant (20')**

José Manuel Glez La Fuente. R&D COGERSA

QUESTIONS AND ANSWERS

17:00 Family photo. Return to Oviedo



3 Ficha de la Planta Piloto

Infographic

02

Study Visits COMPREHENSIVE VALORISATION CIRCUITS

Máster Ingeniería Química. Universidad de Oviedo 2023-2024



Asturias Paradise
Hub 4 Circularity
AsPH4C

PILOT PLANT Landfill4Health

DESCRIPTION

The R&D area of COGERSA operates a pilot plant for microalgae cultivation, harnessing CO₂ and nutrients from effluents generated at other facilities within COGERSA'S waste treatment centre. This pilot plant was developed thanks to the Landfill4Health project (ref.: IDE/2017/000843), co-funded by IDEPA (currently SEKUENS). COGERSA participated together with the companies NEOALGAE, and INGEMAS; SERIDA, the University of Oviedo, and INCAR-CSIC were collaborators.

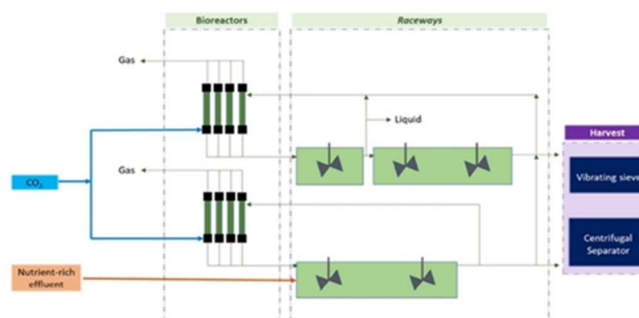


TECNOLOGIES

The L4H pilot plant has two outdoor raceways with a cultivation volume of 24.4 and 18.8 m³. There is also a 1.4 m³ raceway inside a greenhouse. The main use of the later raceway is to initiate microalgae cultures on a smaller scale and under controlled conditions, serving as inoculum for the exterior raceways. The greenhouse also houses eight cylindrical bioreactors (about 100 L/column), whose main function is to facilitate gas-liquid exchange when combustion gases are injected as a source of CO₂ for microalgae. The CO₂ acidifies the aquatic medium, counteracting alkalization from microalgae metabolism. An optimal pH favours the microalgae growth. Each raceway has two lanes and a blade agitation system to keep the microalgae in constant motion to prevent settling. Moreover, this agitation also facilitates culture aeration. The three raceways and the eight bioreactors are interconnected.

The L4H pilot plant was commissioned in spring 2020 using a controlled growth medium supplemented with chemical fertilizers and inoculated with *Spirulina* supplied by Neoalgae. Since then, tap water and fertilizers have not been used and water and nutrient levels are maintained with rainwater and alternative aqueous media (e.g., wastewater). COGERSA's laboratory analyses several parameters to monitor the process, including nutrients (e.g., phosphates, ammonium, nitrates, nitrites), heavy metals, solids, pH, conductivity, BOD₅, and COD.

FLOWCHART



INTERESTING DATA

This pilot plant aims to valorise COGERSA's wastewater (e.g., permeate from the treatment plant, landfill leachate, digestate from the anaerobic digestion plant) by utilising their nutrient content and liquid medium, avoiding water consumption. Microalgae efficiently sequester CO₂; thus, their cultivation is sustained with combustion gases containing this gas (in a concentration of 5-8%; whereas atmospheric concentrations are around 0.04%). These gases are extracted from: (1) the stack of the clinical waste incinerator or (2) from the biogas engine exhaust. Microalgae serve as a renewable source of biofertilizers and biostimulants for agriculture and also find applications in cosmetics, pigments, etc. Currently, within the CERES project (in English: "Circular innovative technologies for transformation and resilience of the agrifood sector", reference AEI/10.13039/501100011033), COGERSA participates in a research focus on obtaining biopolymers from microalgae for applications such as agricultural mulch films.

OTHER RELEVANT INFORMATION:

- Safety requirements: high-visibility clothing, safety boots and protective gloves.

CONTACTS:

José Manuel González La Fuente, head of R&D: josemagl@cogersa.es

Laura Megido Fernández, researcher: lauramf@cogersa.es

Phone: 985 314 973

Address: Carretera de Cogersa, 1125, C.P. 33697, Gijón, Asturias.



www.idepa.es/innovacion/asturias-paradise-hub-4-circularity

4 Informes de los alumnos



4.1 Student Assignment

Study Visit to Landfill4health Pilot Plant – 13th June 2024

In order to highlight the potential and versatility of the microalgae technology tested in the pilotplant visited (Landfill4Health), and as an exercise to integrate these visits into the academic content of the Master course, the students have to prepare a short document (300-500 words) in which they reflect on the following aspects:

Possible applications of the technology presented to the treatment of wastewater from a particular industrial sector (of your choice), indicating the main modifications to be made to the original design in order to adapt to the expected characteristics of this type of effluent, to the needs of scaling up or to overcome the operational difficulties observed with the current configuration, paying particular attention to the new trends of the circular economy.

These documents will be part of the evaluation of the “Summer School on Circular Economy”.

As stated in the agreement framing this activity, these documents will be shared with COGERSA in exchange for their participation in this programme.

4.2 Resumen de los trabajos

Los 21 alumnos participantes en la actividad plantearon sus trabajos individuales desde distintos enfoques.

En función la demanda de nutrientes de las microalgas, los trabajos propusieron adaptar esta tecnología para el tratamiento de aguas residuales de orígenes diversos, pero con características similares en cuanto a alta carga orgánica, DBO y DQO, presencia de metales pesados y de otros elementos como N, P o S. Así, los sectores seleccionados por los alumnos fueron el textil, las escorias de menas de hierro y el sector agroalimentario en general o, en particular, el tratamiento de vinazas, de aguas residuales del sector lácteo o del aceite de palma.

Entre las condiciones de operación a regular para adaptar la tecnología se citaron la selección de cepas, la cantidad de la luz, la temperatura, el pH o el aporte de CO₂, así como el diseño de los biorreactores o las balsas.

Respecto al interés de esta tecnología para la economía circular, los alumnos propusieron distintas vías de valorización de la biomasa resultante del cultivo de las microalgas, como el aprovechamiento energético, en forma de biogás o biofuel, o material, a través de su transformación en bioplásticos, fertilizantes o productos cosméticos o farmacéuticos.

Casi todos los trabajos también hicieron alusión a las tecnologías complementarias necesarias para el pretratamiento de las aguas residuales y para la separación y secado de las microalgas y su transformación en productos de alto valor añadido, como la transesterificación, la fermentación o la digestión anaerobia entre otras tecnologías de conversión de carbono.