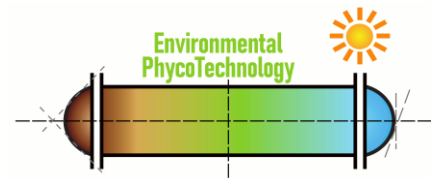




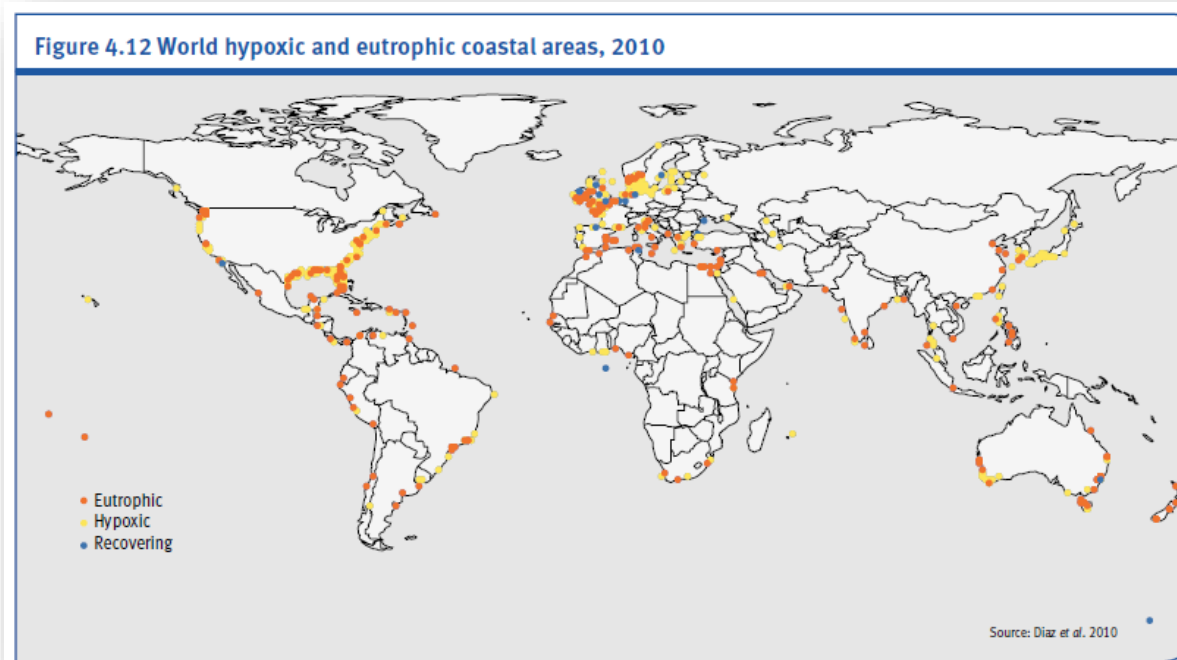
Las Microalgas Aplicadas al Tratamiento de las Aguas Residuales en Pequeñas Aglomeraciones Urbanas.



José Antonio Perales
Environmental Phycotechnology Research Group
University of Cádiz

Introducción

El último informe sobre el estado del planeta del PNUMA (GEO5), incluye la eutrofización como uno de los principales problemas de contaminación de las aguas del planeta.



Introducción



Directiva 91/271/CEE / Directiva 98/15/CEE

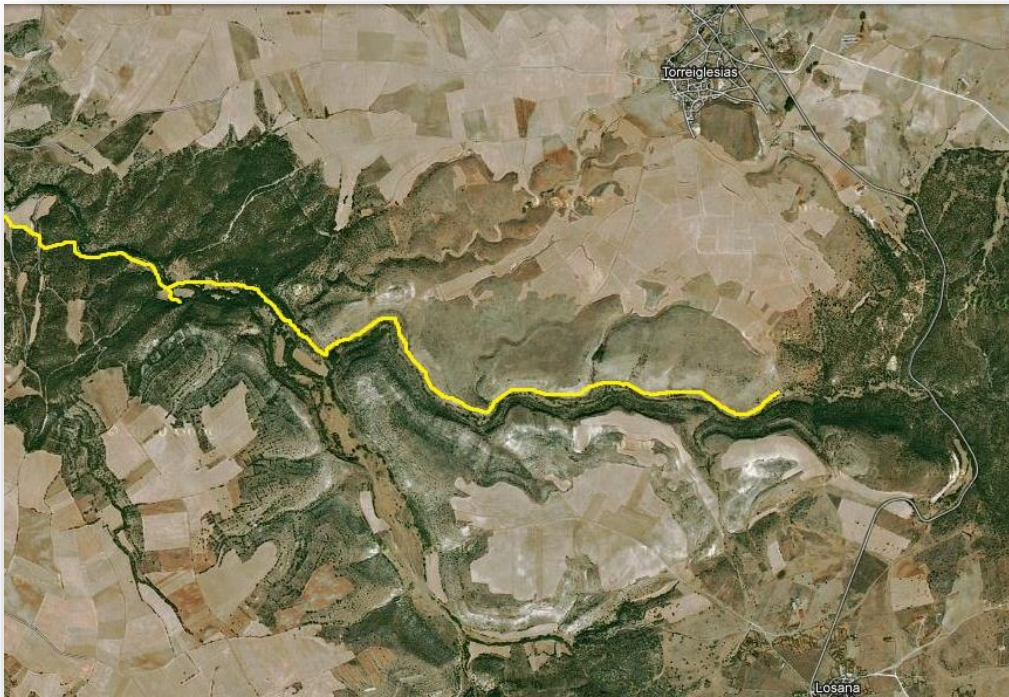
La Directiva propone un tratamiento más riguroso (eliminación de N y P) de las aguas residuales urbanas de aglomeraciones de más de 10000 h-e que vierten en áreas clasificadas como sensibles.



Introducción



Directiva 91/271/CEE / Directiva 98/15/CEE



Casi el 75% del territorio de la UE está clasificado como zona sensible.

Quince Estados miembros han designado todo su territorio como tal, mientras que otros trece solo han identificado determinadas masas de agua «sensibles».

El 20 % de la población empadronada reside en municipios menores de 10.000 habitantes (42% del total)

Introducción

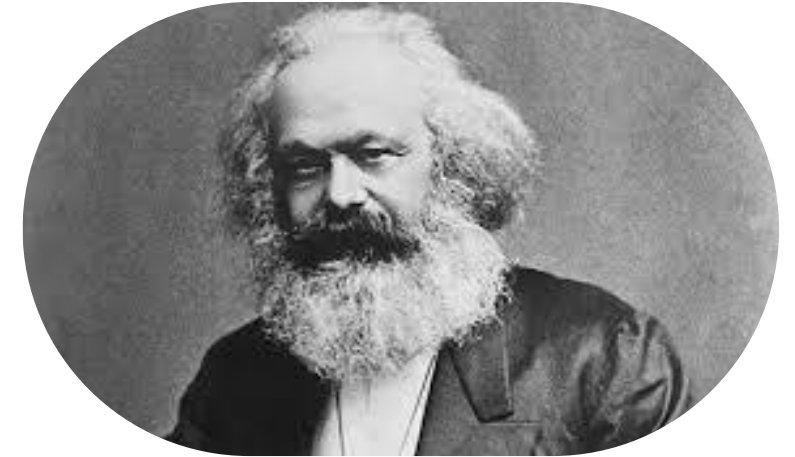
Coste de eliminación	€/kg
Materia orgánica	0.5 - 1
Nitrógeno	5 - 8
Fósforo	13 - 20

Introducción

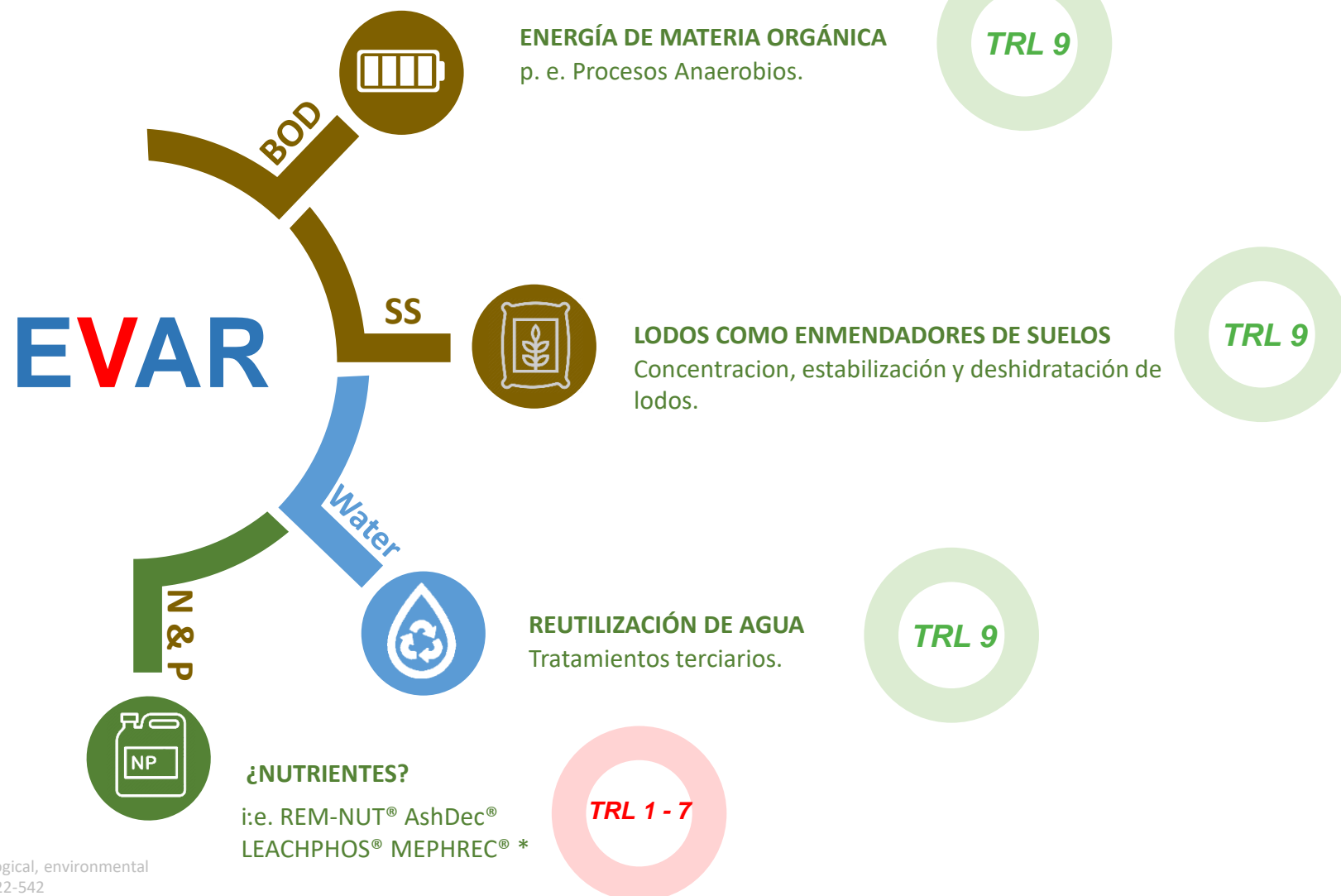


Introducción

“Valorización (“Verwertung”), es el uso de un proceso para que genere valor, con la connotación de que el proceso se valida a sí mismo y demuestra su valía cuando se traduce en ganancias, en un rendimiento.”



Introducción

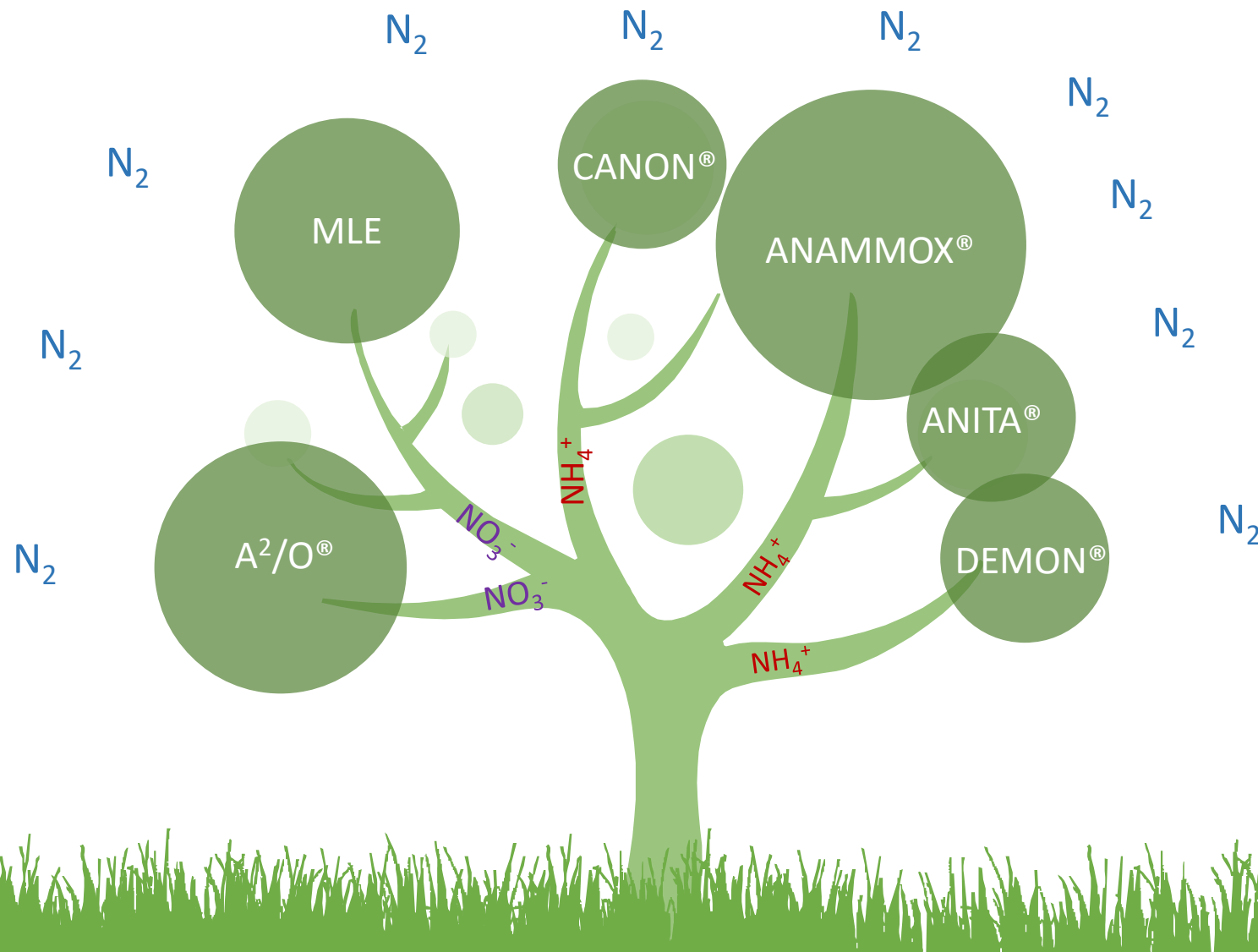


NIVELES DE MADUREZ DE LA TECNOLOGÍA (TRLs)

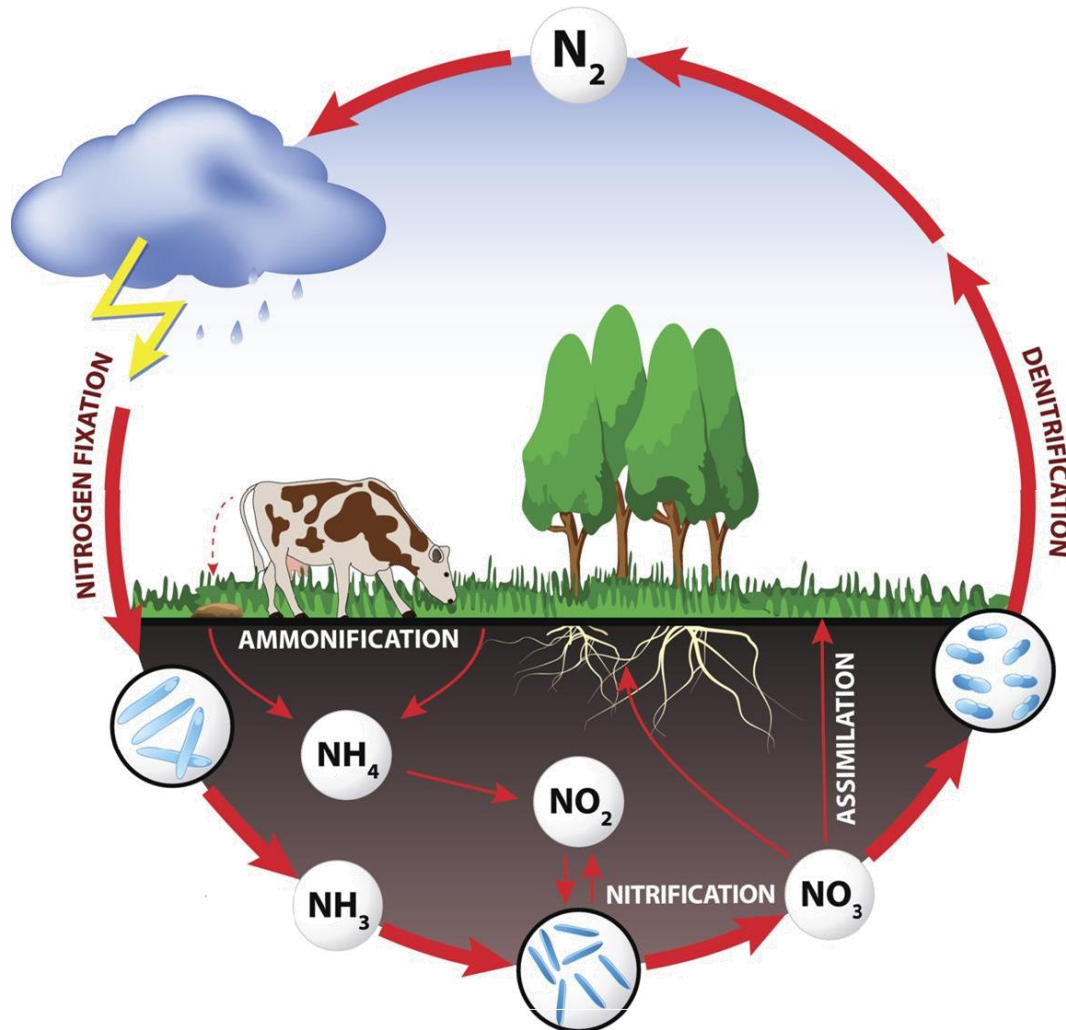
TRL	ENTORNO	INVESTIGACIÓN	PRUEBA DE CONCEPTO / INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL
TRL 1	ENTORNO DE LABORATORIO	INVESTIGACIÓN	PRUEBA DE CONCEPTO / INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL
TRL 2			
TRL 3			
TRL 4	ENTORNO DE SIMULACIÓN	DESARROLLO	PROTOTIPO DEMOSTRADOR / DESARROLLO TECNOLÓGICO
TRL 5			
TRL 6			
TRL 7	ENTORNO REAL	INNOVACIÓN	PRODUCTO COMERCIALIZABLE / CERTIFICACIONES
TRL 8			
TRL 9			

Introducción

*en el contexto actual de producción más limpia *, la práctica actual en depuración de aguas no parece ser la más racional*



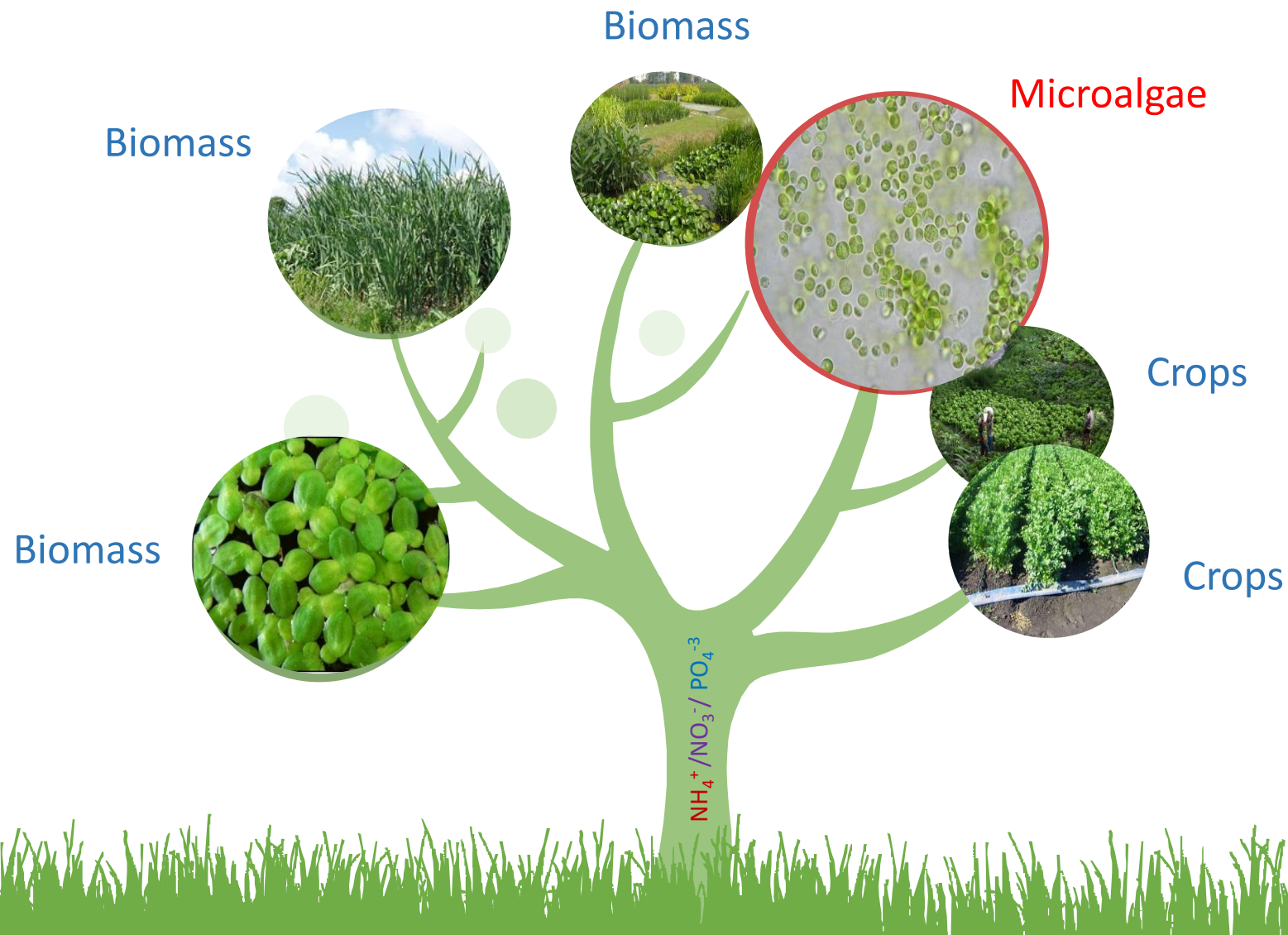
Introducción



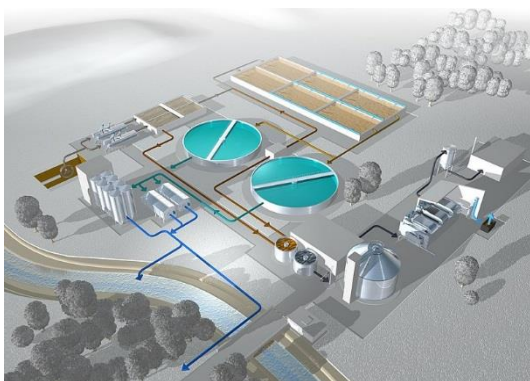
*El tiempo medio de retención de nitrógeno en la biosfera es de más de 7000 años.**

Introducción

Reutilización eficaz de nutrientes por organismos fotosintéticos y / o riego de cultivos en agricultura.



Introducción



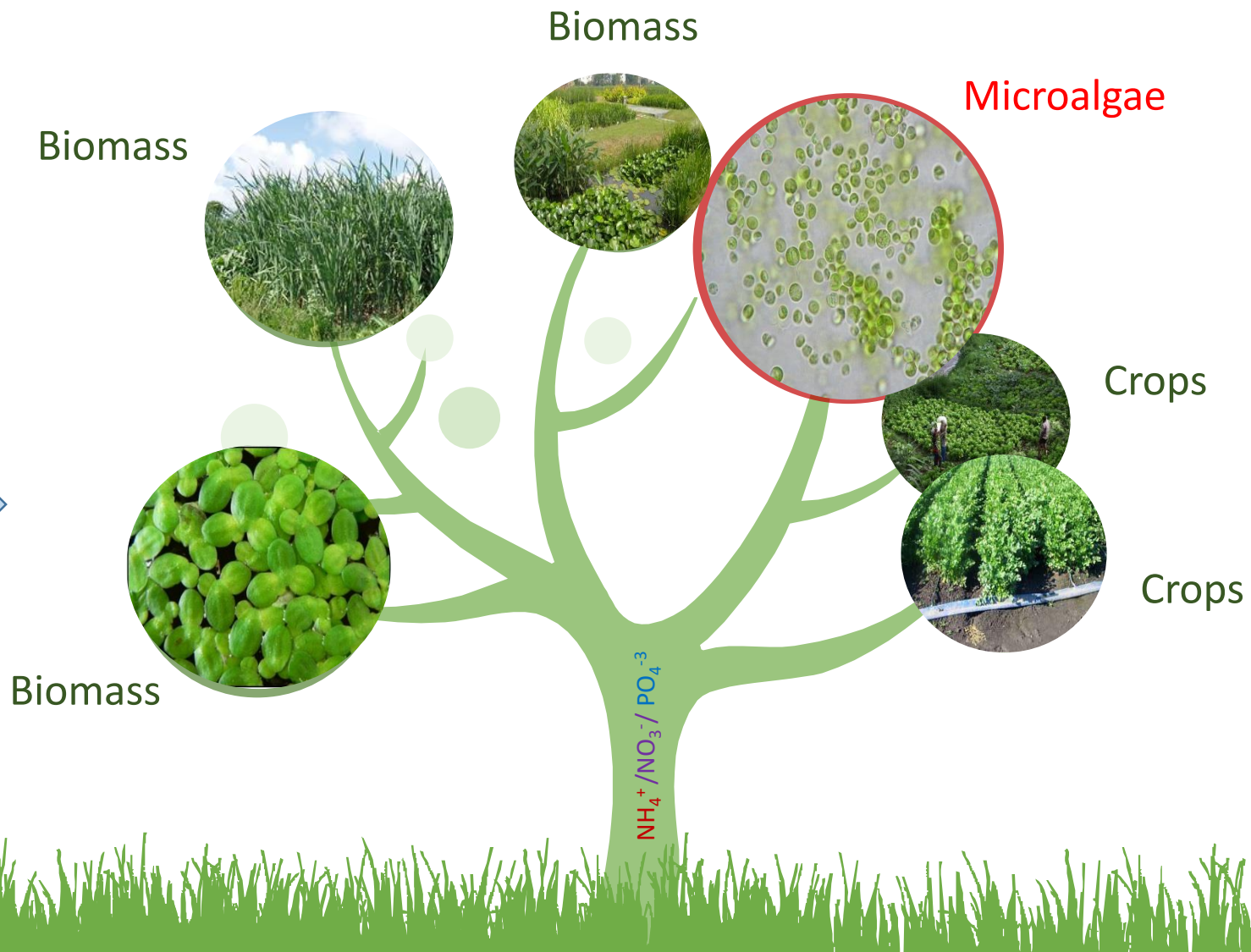
$\approx 3 \text{ mg P/l}^*$

$\approx 15 \text{ mg N/l}^*$

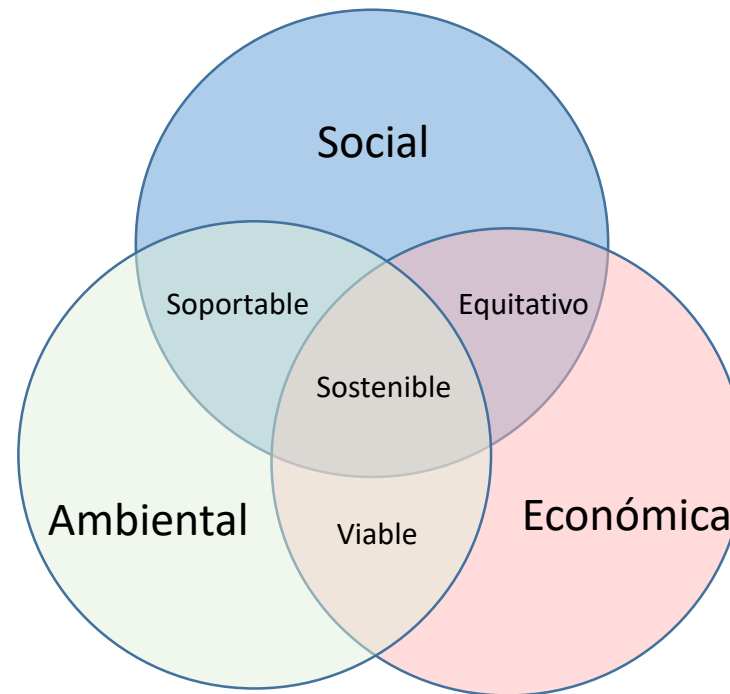
Patógenos

DBO

SS



LA SOLUCIÓN



VIABILIDAD

EXTENSIVA



INTENSIVA



COMPLEJIDAD



BAJA

ALTA

ENERGIA



0.06 KWh m⁻³ (1)

0.6 KWh m⁻³ (2)

DEMANDA DE SUELO



8 – 15 m² h-e⁻¹ (3)

< 1 m² h-e.⁻¹ (3)

VIABILIDAD

INTENSIVA



ALTA



0.6 KWh m⁻³



< 1 m² h-e⁻¹



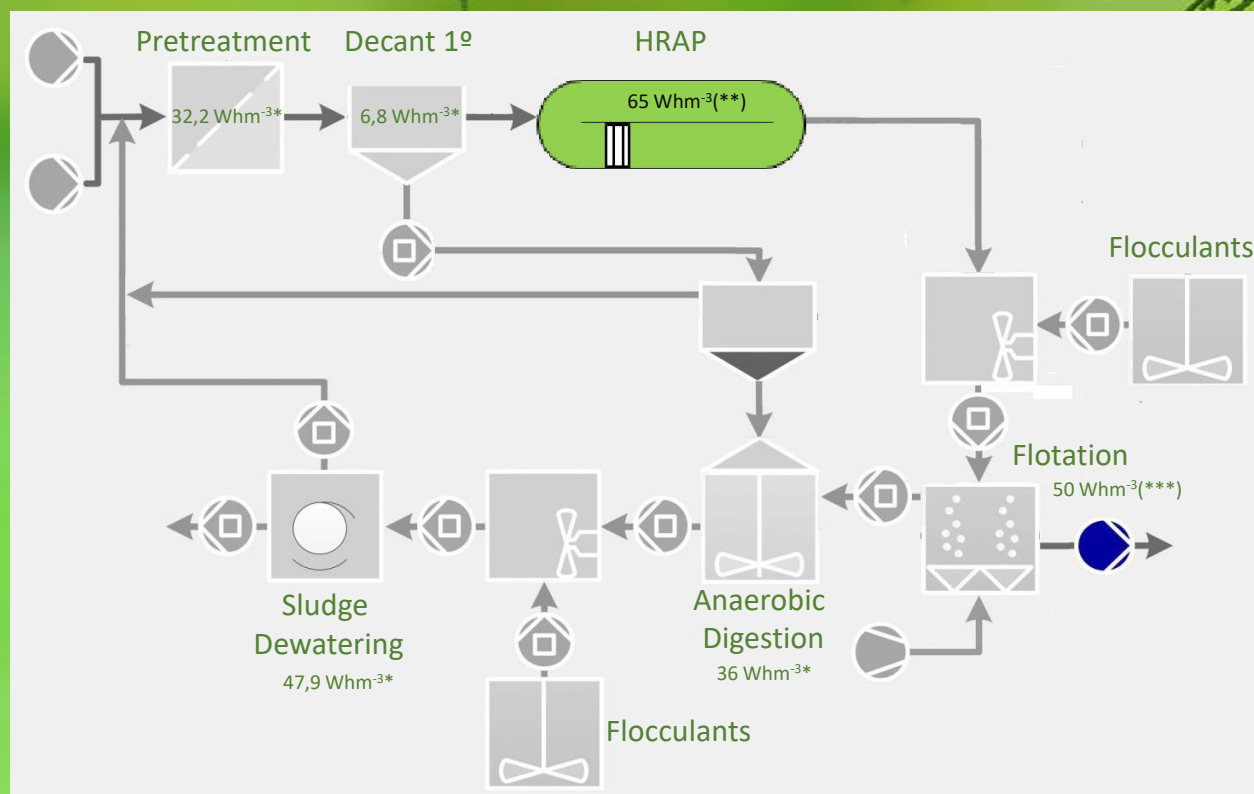
HRAP
CONFIGURACIÓN
INTENSIVA



BAJA

0.24 KWh m⁻³

1,4 – 2,8 m² h-e⁻¹ (+)



(*) E. Reicherter, Untersuchungen zu Kennzahlen als Grundlage für Kostenbetrachtungen in der der Abwasserentsorgung, Dissertation am Institut für Wasserwesen (Mitteilungen Heft 84), ISBN 3-486-26553-9, Bundeswehr Universität München, 2003

(**) https://kb.osu.edu/dspace/bitstream/handle/1811/5981/Modeling_and_Simulation_of_the_Algae_to_Biodiesel_Fuel_Cycle-azdanoff_undergrad_thesis.pdf

(***) Dr Zouhayr Arbib (Aqualia): Personal communication

(+) Calculated using an Hydraulic retention time of 2 – 4 days and HRAP depth of 0,3 m.

VIABILIDAD

EXTENSIVA



HRAP CONFIGURACIÓN EXTENSIVA



BAJA



COSECHADO



0.06 KWh m⁻³



0.09 KWh m⁻³

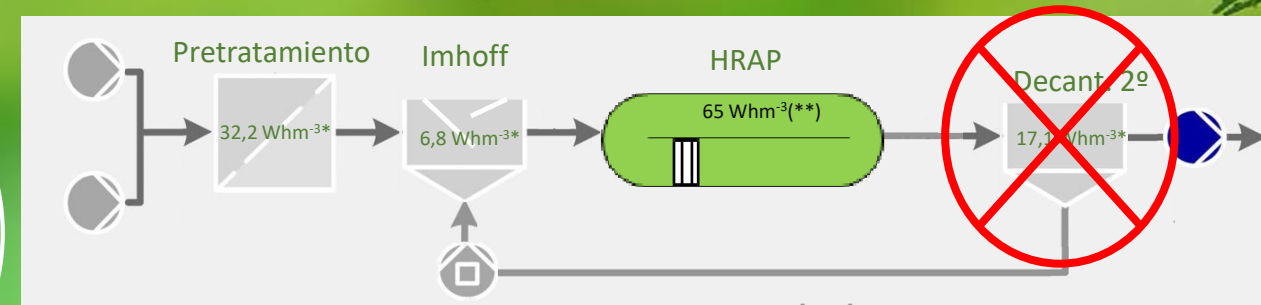


8 – 15 m² h-e⁻¹



1,4 – 2,8 m² h-e⁻¹ (+)

(+) Calculated using an Hydraulic retention time of 2 – 4 days and HRAP depth of 0,3 m.



(*) E. Reicherter, Untersuchungen zu Kennzahlen als Grundlage für Kostenbetrachtungen in der der Abwasserentsorgung, Dissertation am Institut für Wasserwesen (Mitteilungen Heft 84), ISBN 3-486-26553-9, Bundeswehr Universität München, 2003

(**) https://kb.osu.edu/dspace/bitstream/handle/1811/5981/Modeling_and_Simulation_of_the_Algae_to_Biodiesel_Fuel_Cycle-azdanoff_undergrad_thesis.pdf

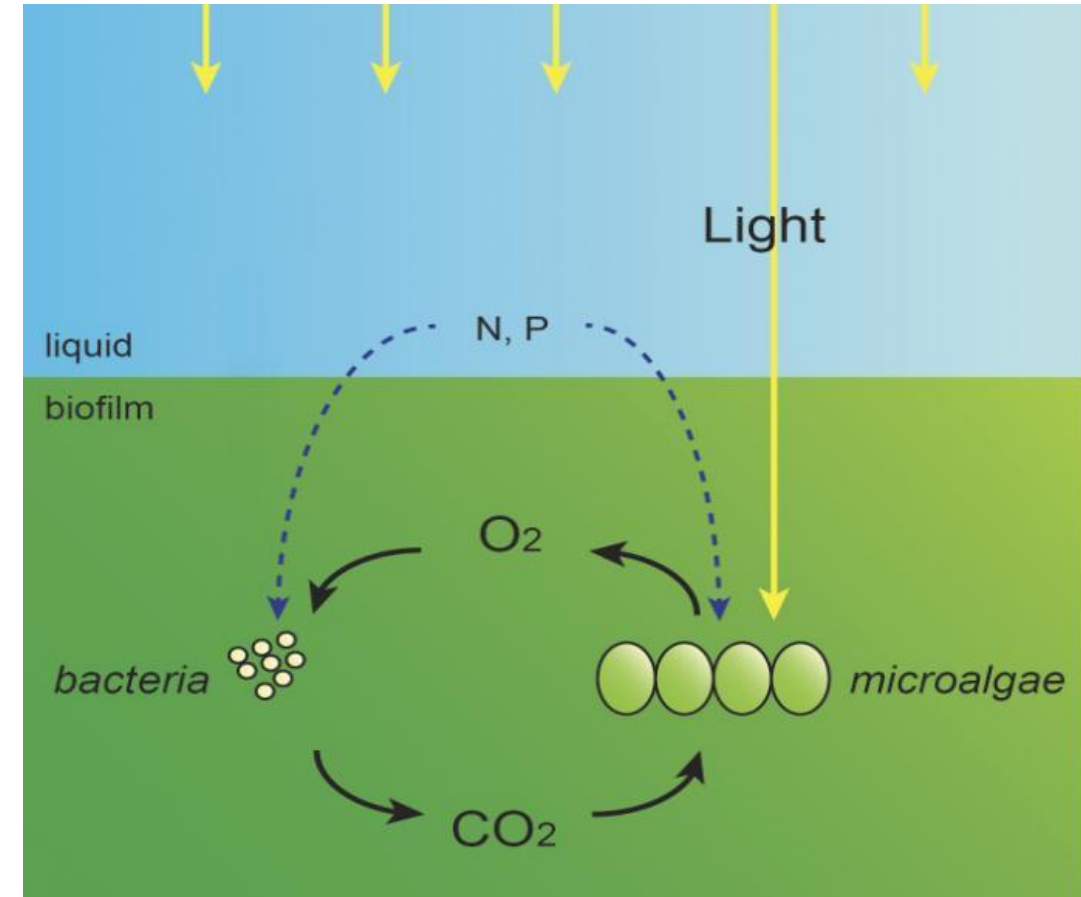
(***) Dr Zouhayr Arbib (Aqualia): Personal communication

I + D + i



FUNDACIÓN PÚBLICA ANDALUZA
CENTRO DE LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS DEL AGUA (CENTA)
Consejería de Agricultura, Ganadería,
Pesca y Desarrollo Sostenible

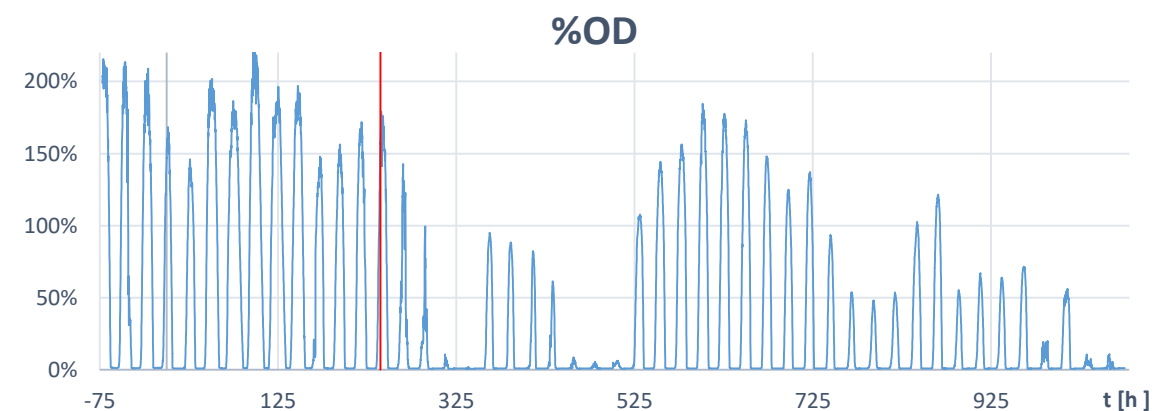
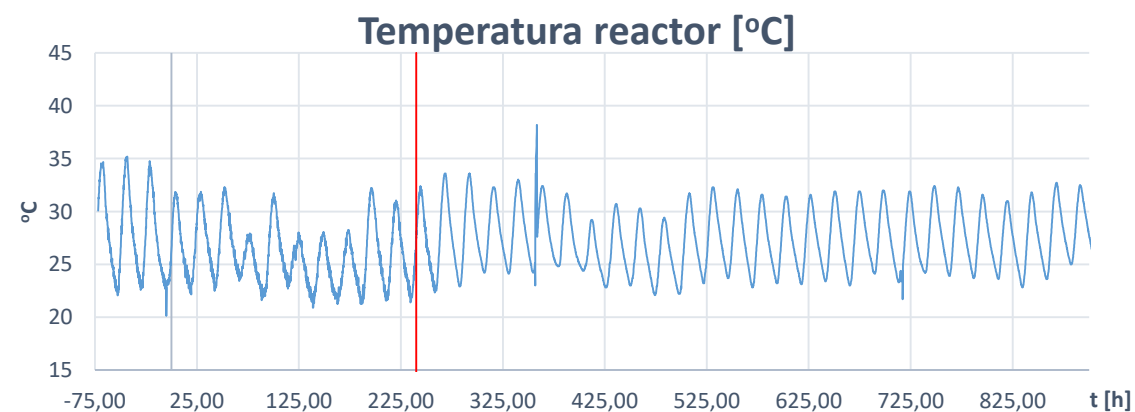
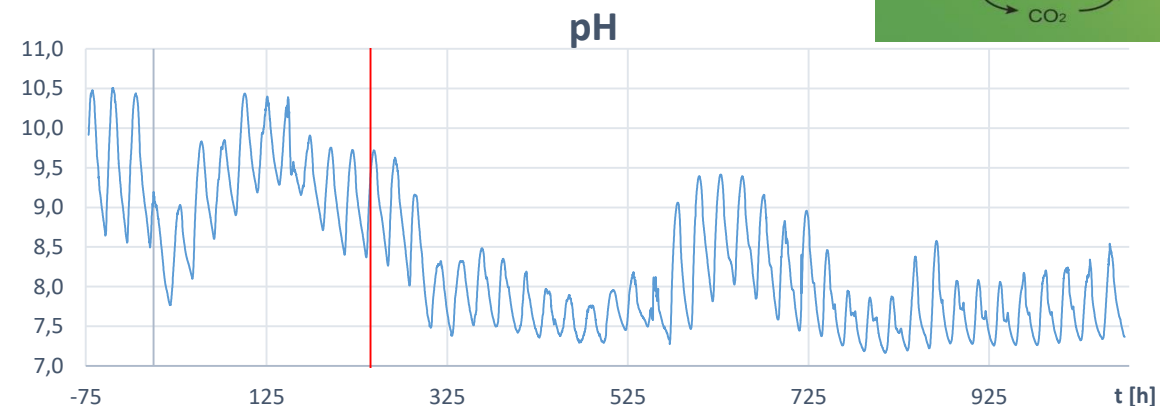
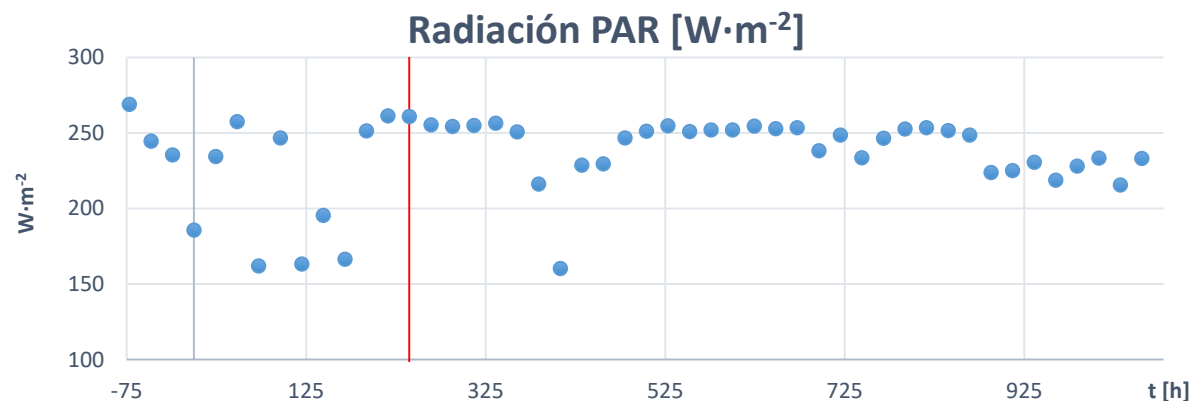
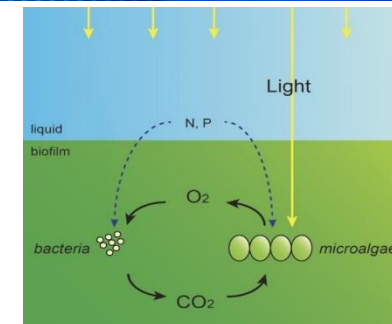
- HRAP 116,23 m³; 0,3 m profundidad
- 1,5 kW
- Decantador de 2,4 m de diámetro; 2 m profundidad



I + D + i



FUNDACIÓN PÚBLICA ANDALUZA
CENTRO DE LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS DEL AGUA (CENTA)
Consejería de Agricultura, Ganadería,
Pesca y Desarrollo Sostenible



I + D + i



FUNDACIÓN PÚBLICA ANDALUZA
CENTRO DE LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS DEL AGUA (CENTA)
Consejería de Agricultura, Ganadería,
Pesca y Desarrollo Sostenible

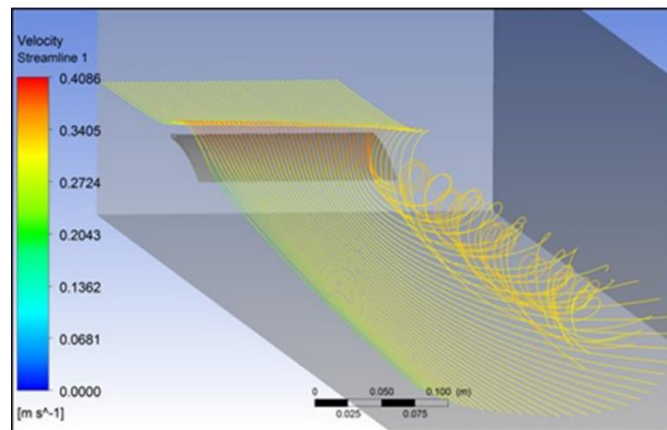
Dados los THR obtenidos esta tecnología requiere un espacio de $1,93 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{e}^{-1}$, similar a la superficie necesaria de los humedales artificiales ($2 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{e}^{-1}$), garantizando el cumplimiento de los límites de vertido establecidos por la Directiva 91/271/CEE en cuanto a la reducción de nitrógeno, fósforo y DQO.

¡¡La cosechabilidad es estacional !!



I + D + i

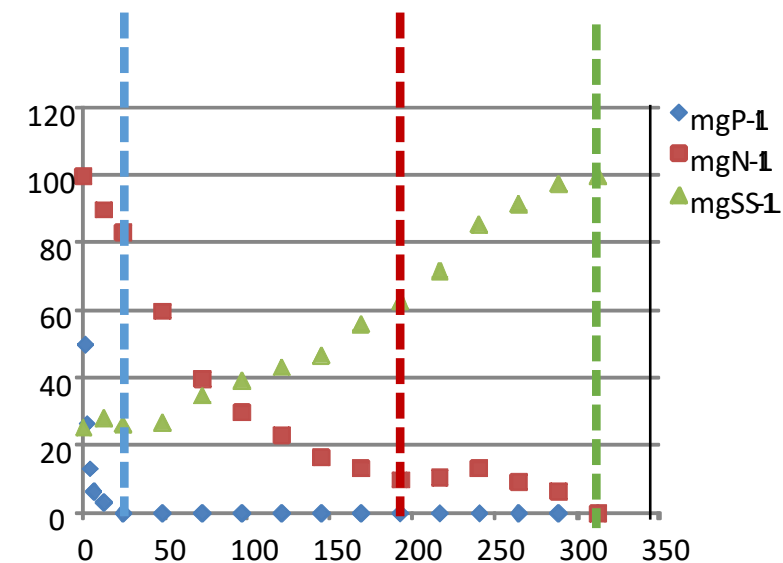
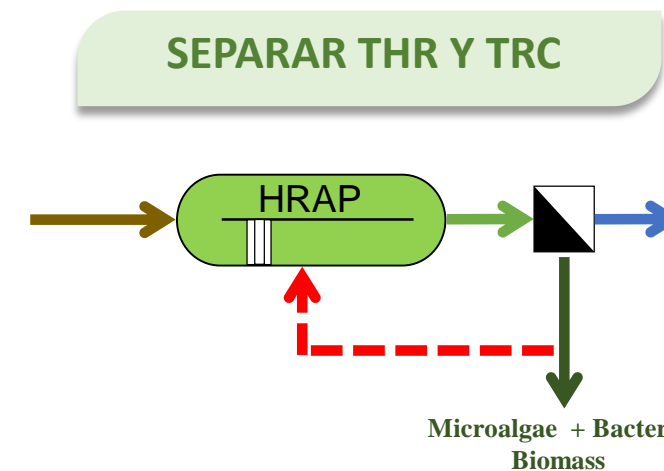
PROMOVER MEZCLA VERICAL



D&B Tech

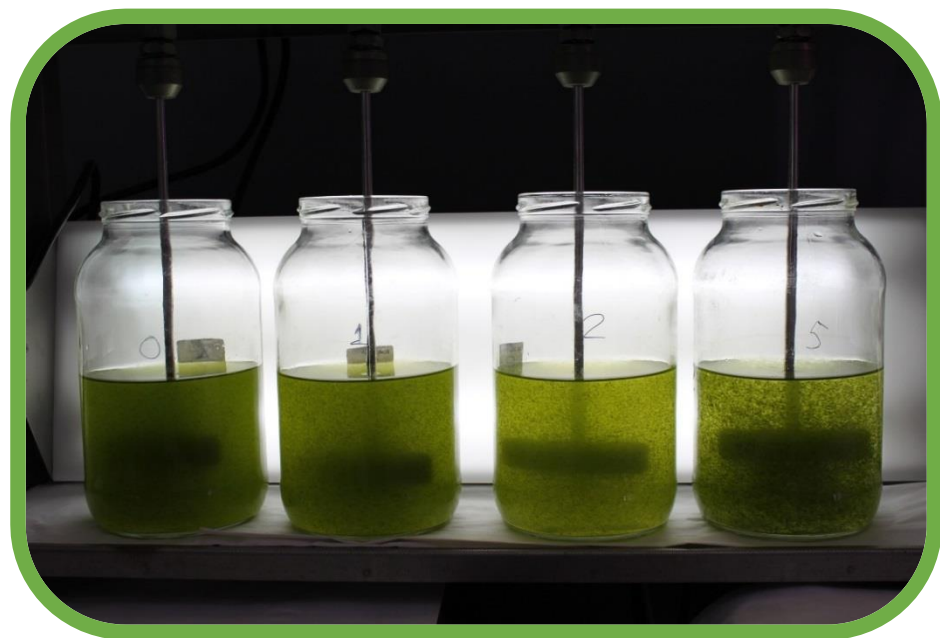


MEJORAR LA EFICIENCIA DEL HRAP



I + D + i

AUTOFLOCULACIÓN



COSECHADO





Gracias por su atención

joseantonio.perales@uca.es