

BIORREACTORES DESNITRIFICADORES CON MADERA



I-DROP

Dra. Carolina Díaz García
Universidad de Illinois. Universidad Politécnica de Cartagena
Actuaciones para la recuperación del Mar Menor
#CONAMA2022



Universidad
Politécnica
de Cartagena | Campus
de Excelencia
Internacional



Edafología Ambiental,
Química y Tecnología Agrícola
ETSIA-UPCT

<http://suelos.upct.es/es/inicio>

CONAMA2022



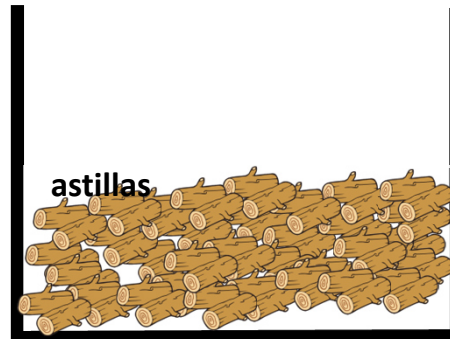
PALACIO MUNICIPAL
DE IFEMA, MADRID



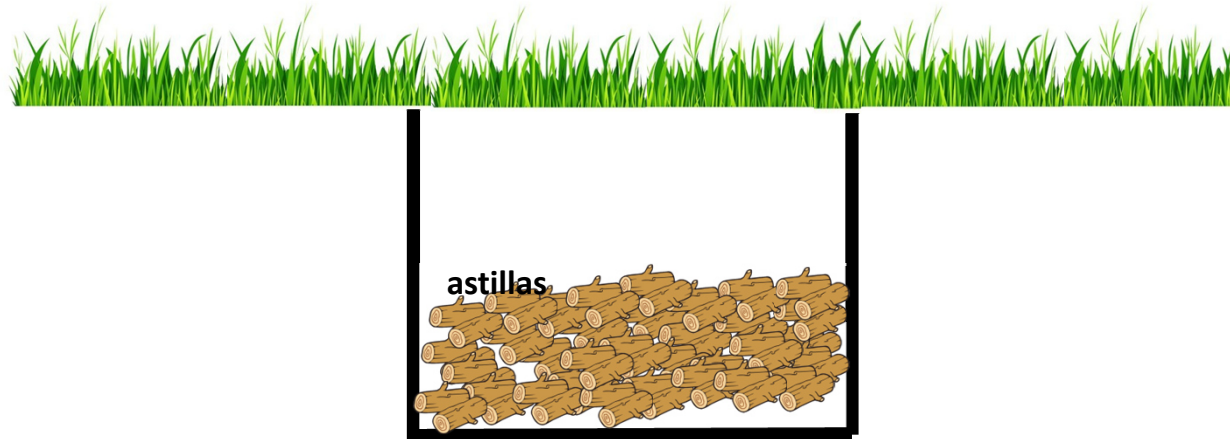
Biorreactores desnitrificadores



Biorreactores desnitrificadores



Biorreactores desnitrificadores



Biorreactores desnitrificadores



Mazorcas de maíz

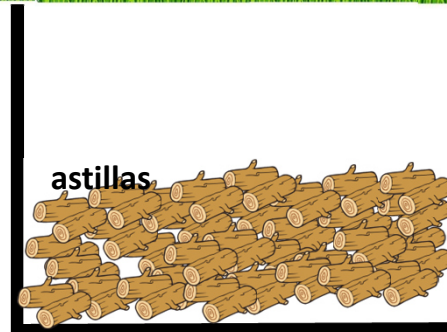
Importancia: fuente de carbono para que se dé la desnitrificación y biofilm para el crecimiento de los microorganismos.



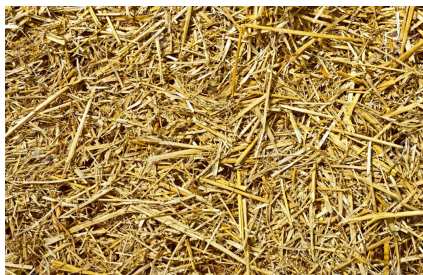
Astillas de madera de pino



Cortezas de árbol



Desechos de vegetación



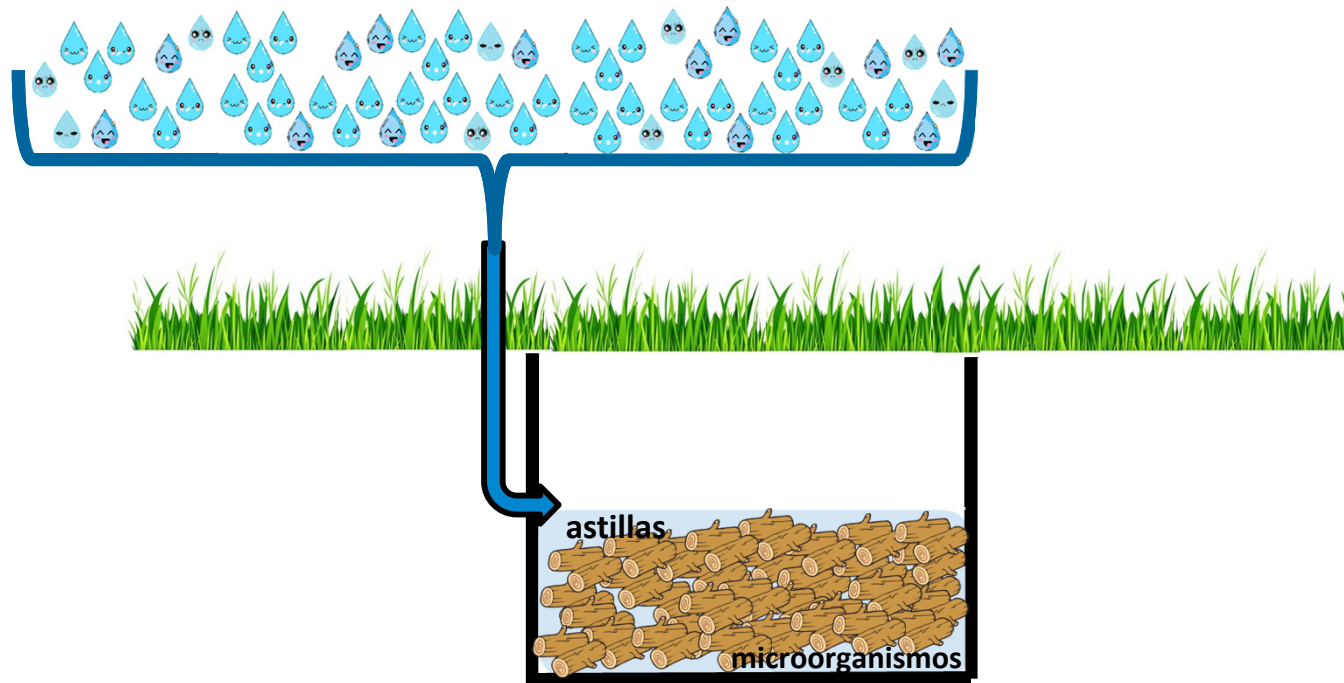
Paja de trigo



Astillas de madera de cedro



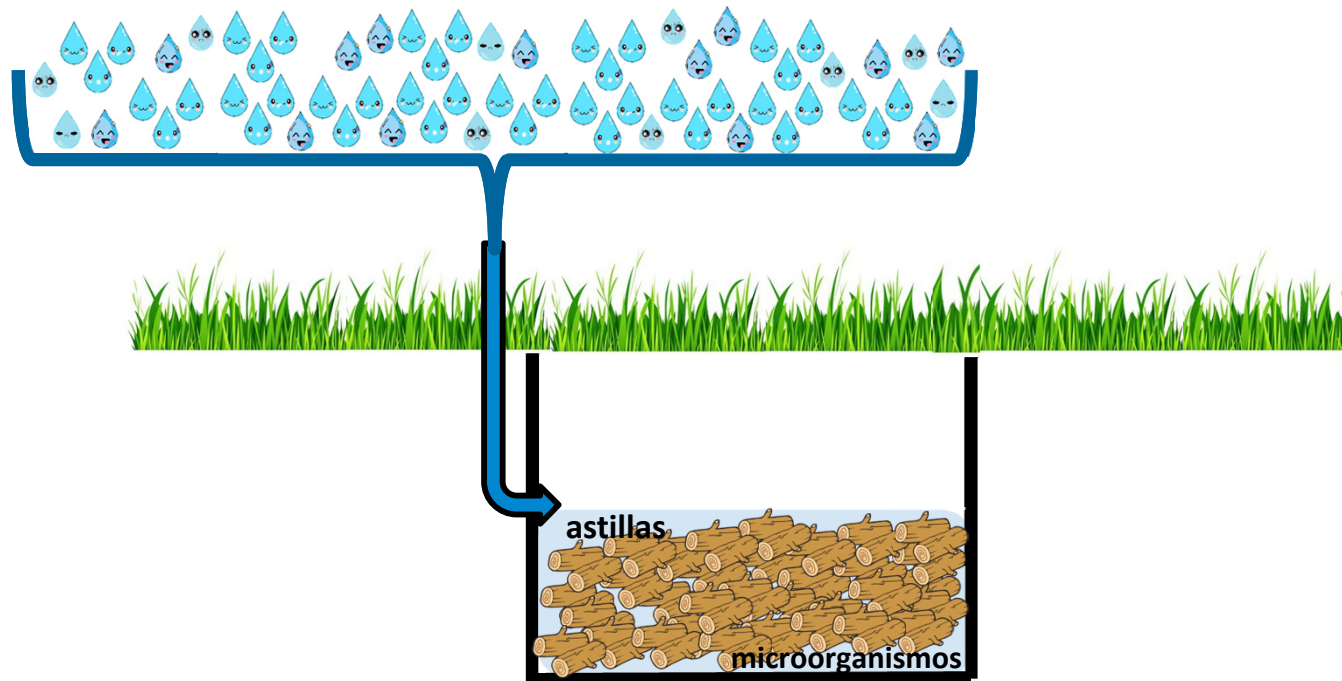
Biorreactores desnitrificadores



Biorreactor inundado (anoxia)



Biorreactores desnitrificadores

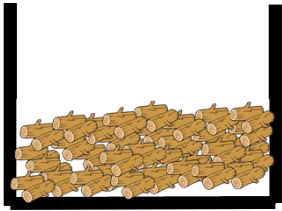


Biorreactor inundado (anoxia)

La desnitrificación es un proceso biológico llevado a cabo por determinados tipos de microorganismos, pero ¿en qué consiste?



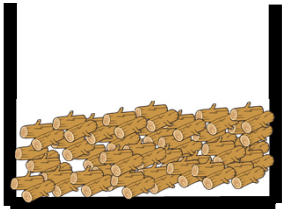
Respiración microbiana



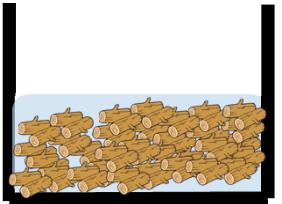
Respiración
aerobia



Respiración microbiana



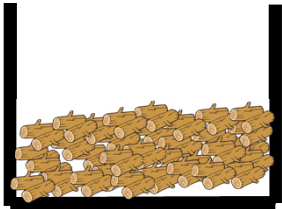
Respiración
aerobia



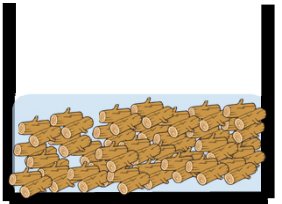
Respiración
anaerobia



Respiración microbiana



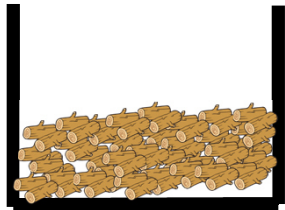
Respiración
aerobia



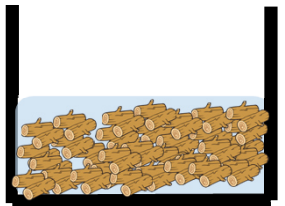
Respiración
anaerobia



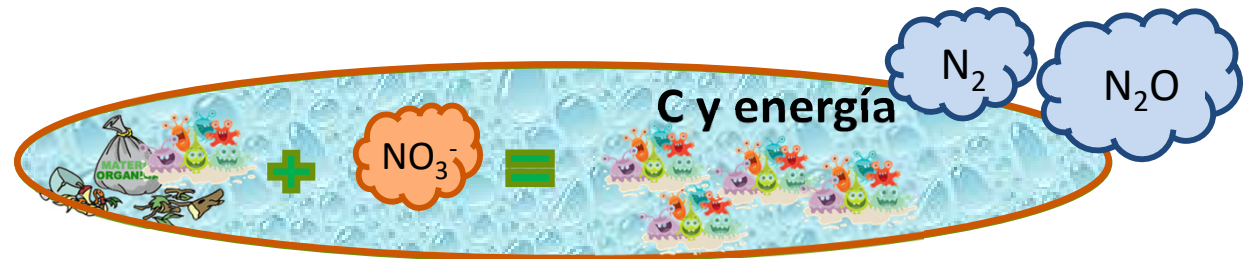
Respiración microbiana



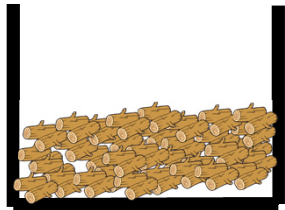
Respiración
aerobia



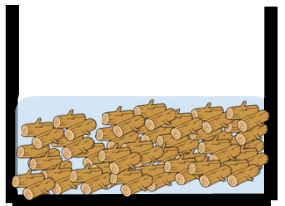
Respiración
anaerobia



Respiración microbiana

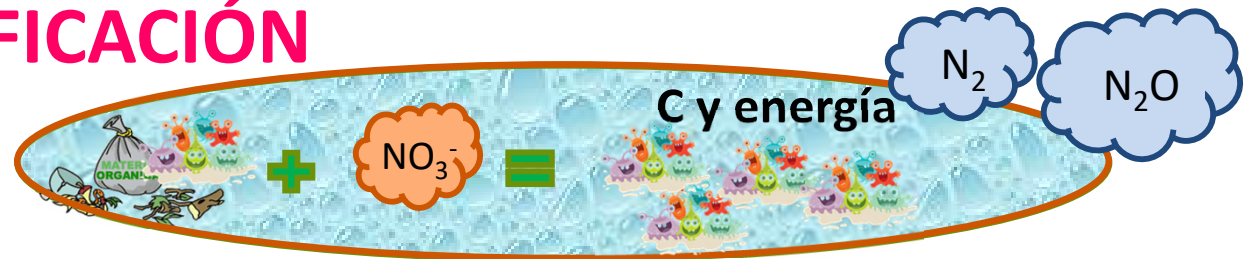


Respiración
aerobia

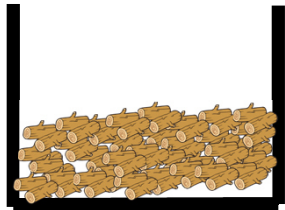


Respiración
anaerobia

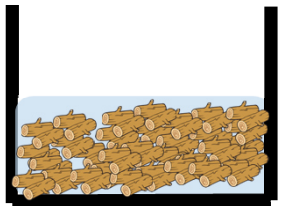
DESNITRIFICACIÓN



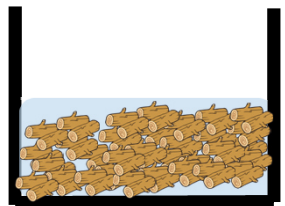
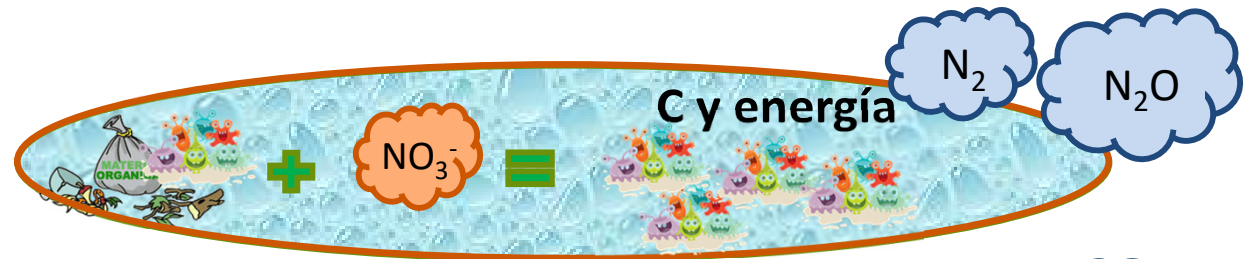
Respiración microbiana



Respiración
aerobia



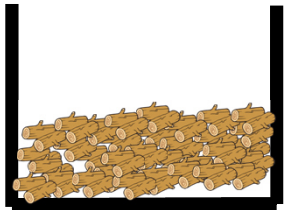
Respiración
anaerobia



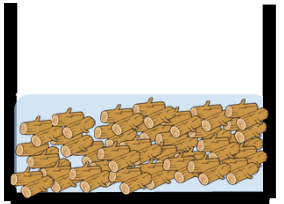
Respiración
anaerobia



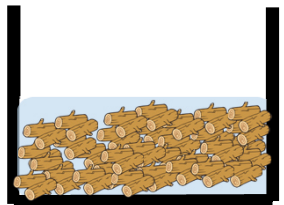
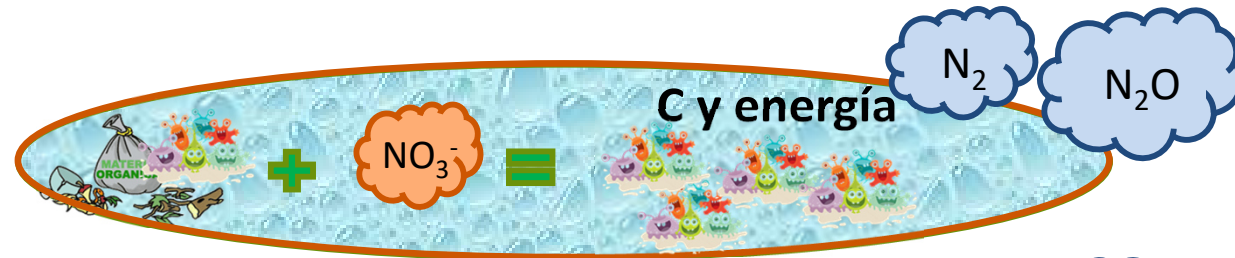
Respiración microbiana



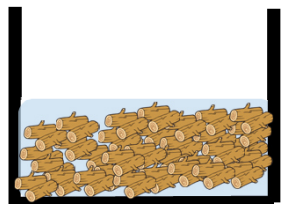
Respiración
aerobia



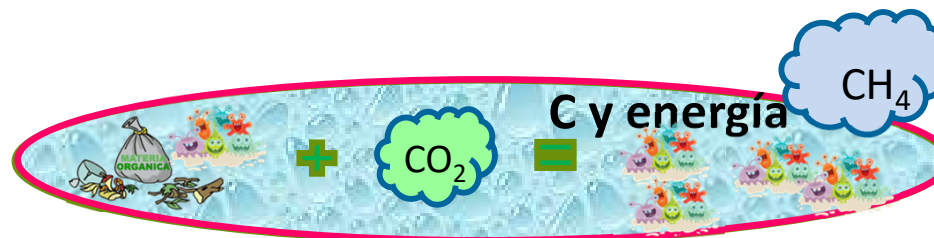
Respiración
anaerobia



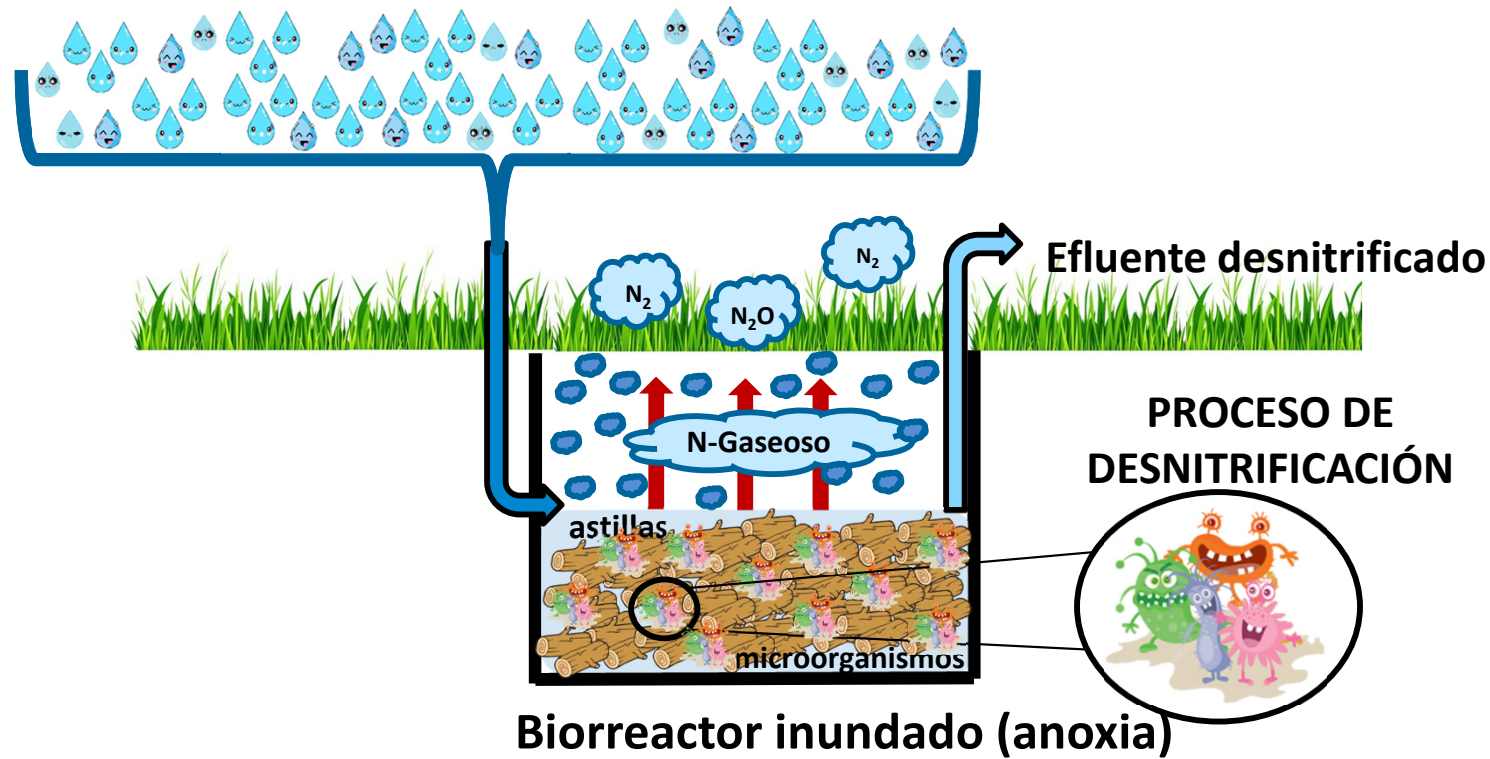
Respiración
anaerobia



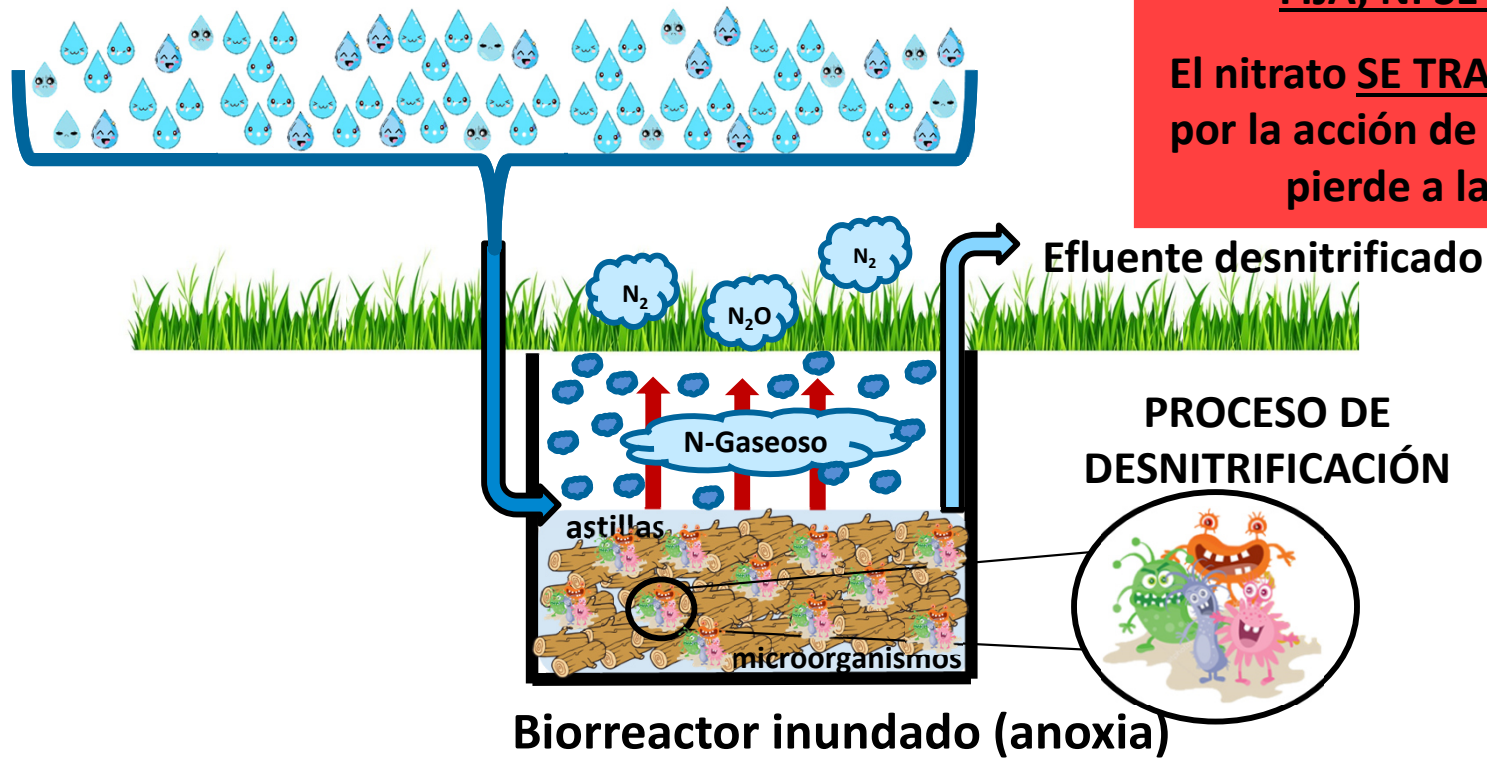
Respiración
anaerobia



Biorreactores desnitrificadores



Biorreactores desnitrificadores



Factores reguladores:

Tiempo de Retención Hidráulica – Temperatura – Tipo de Sustrato – Edad de la madera – Salinidad del agua



Biorreactores desnitrificadores

Construcción de un Biorreactor de virutas de madera en un campo de Iowa (EEUU)



Relleno de un biorreactor con virutas de madera (EEUU)



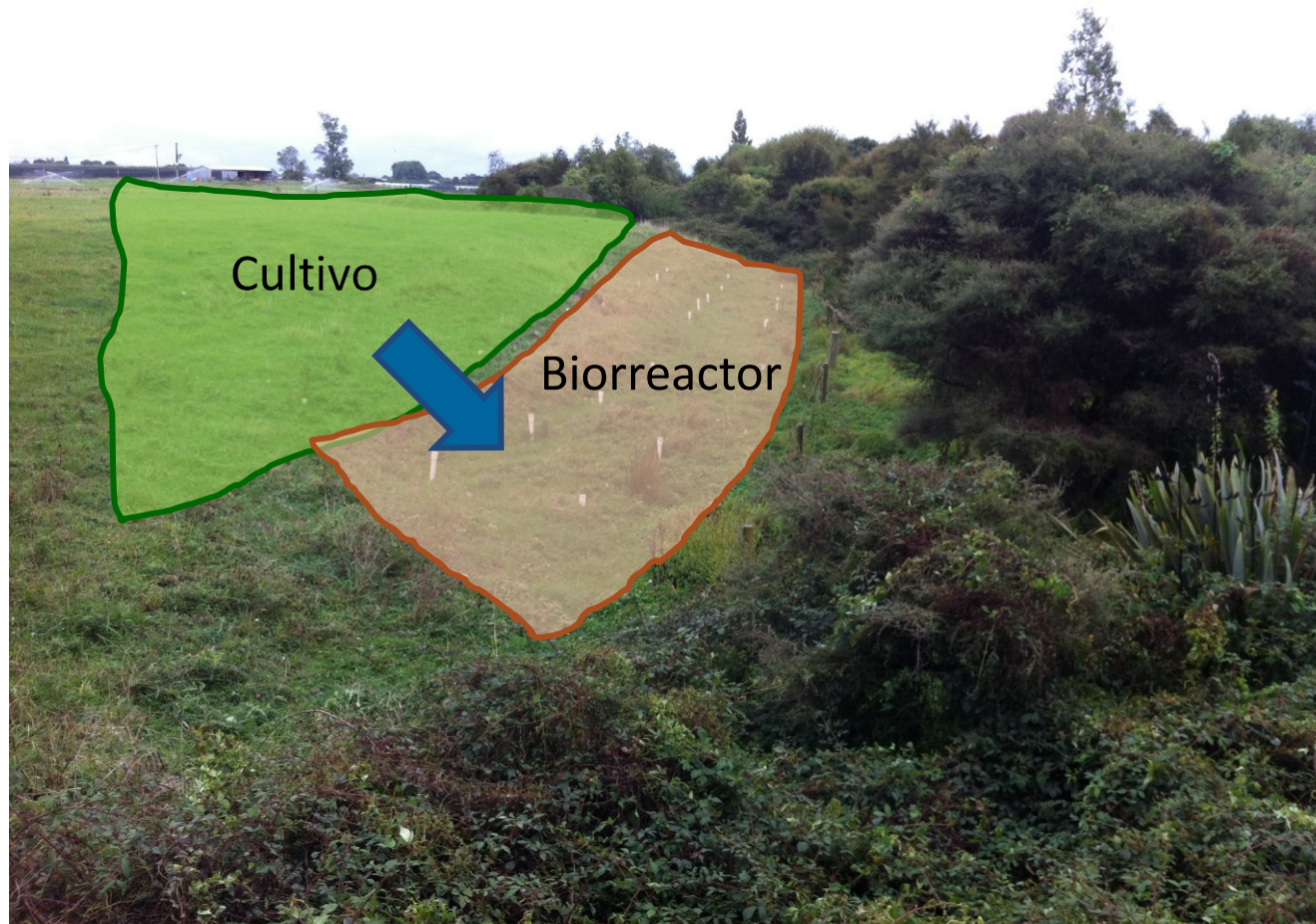
Biorreactores desnitrificadores



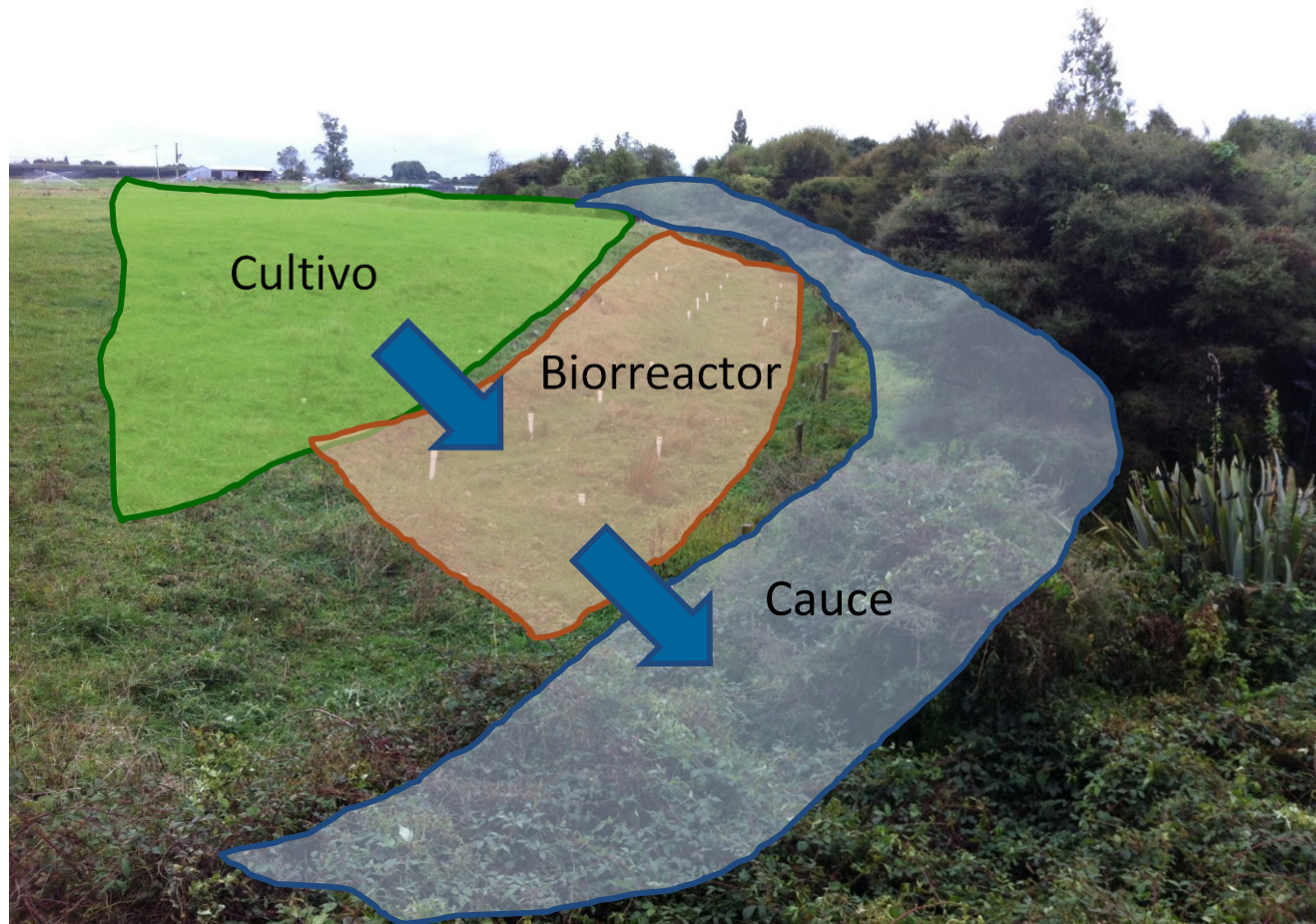
Biorreactores desnitrificadores



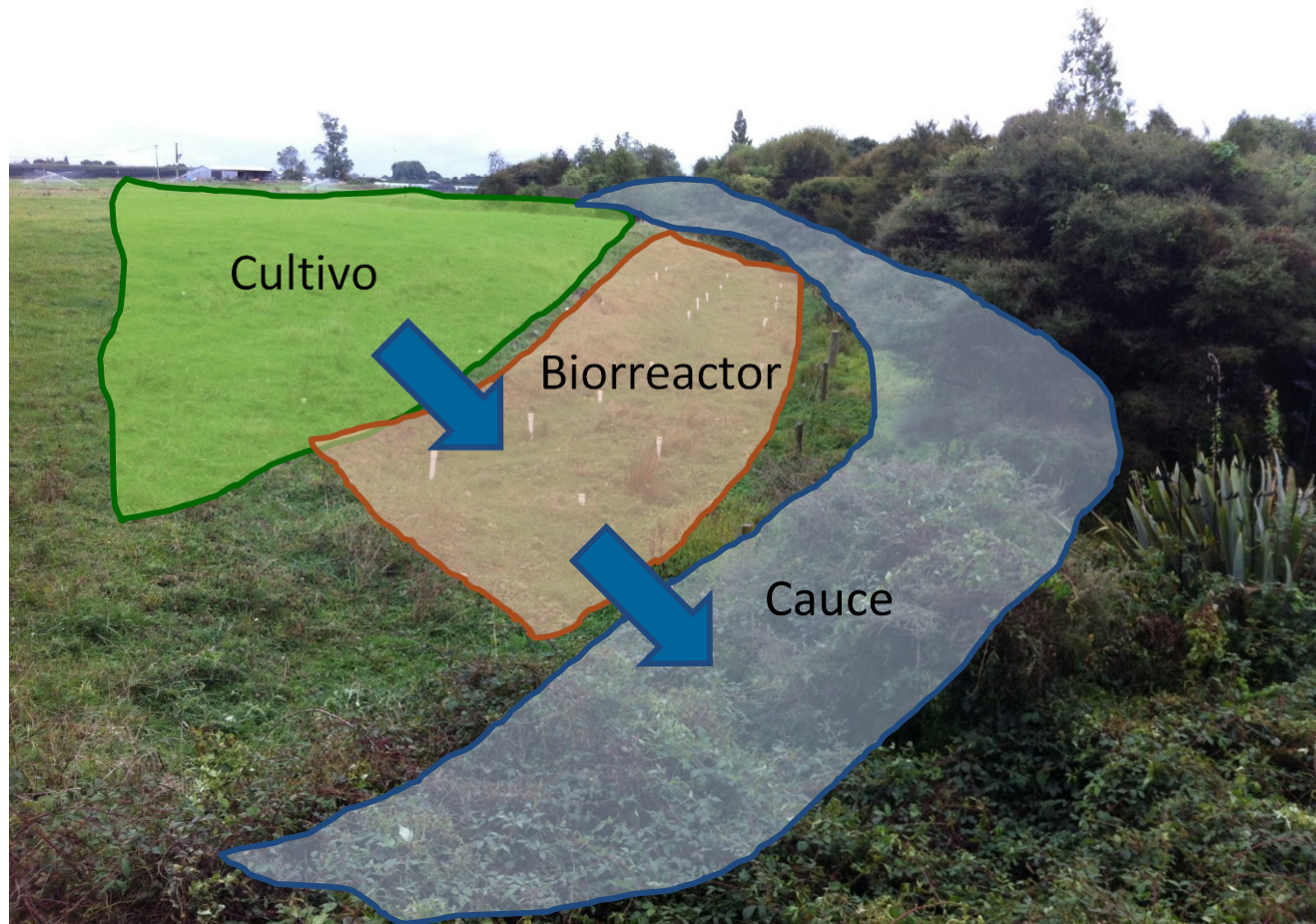
Biorreactores desnitrificadores



Biorreactores desnitrificadores



Biorreactores desnitrificadores



Descripción Biorreactores desnitrificadores

Planta desalobradoradora



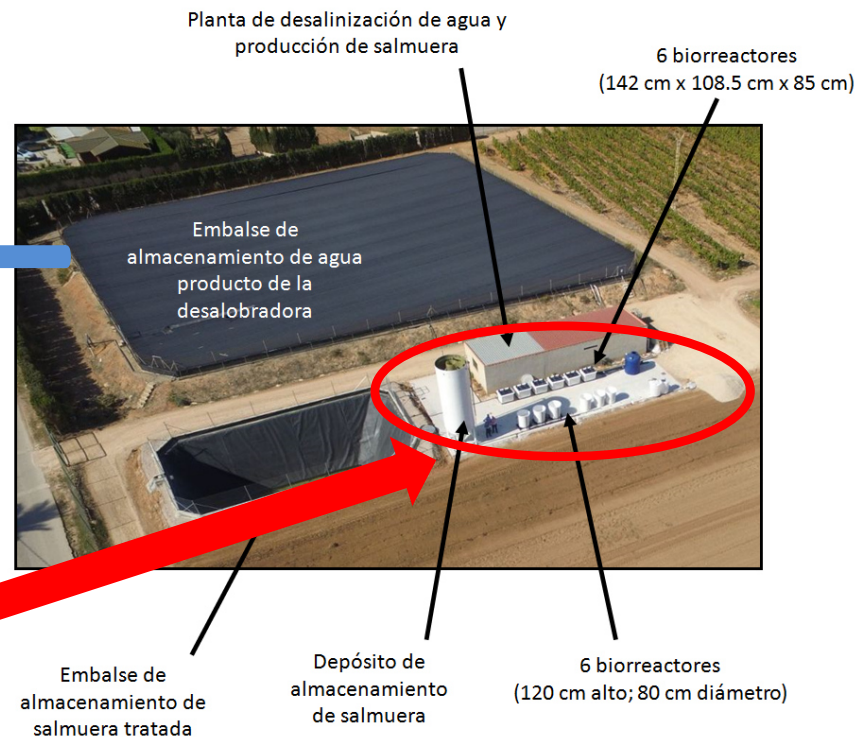
Agua apta para el riego
(75%)

Biorreactores de
madera

Salmuera
(25%)



$\text{NO}_3^- \text{-N}$
~ 48 mg/L
 NO_3^-
~ 220 mg/L



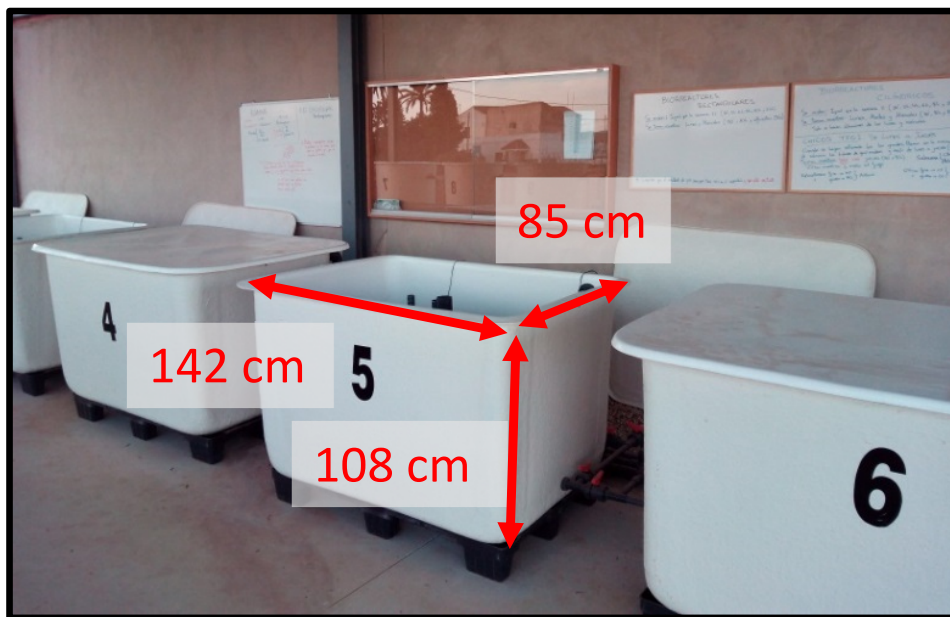
Universidad
Politécnica
de Cartagena | Campus
de Excelencia
Internacional

Estación Experimental Agroalimentaria Tomás Ferro



Metodología

3 biorreactores a modo de réplicas



121 semanas

3 ciclos semanales de llenado – vaciado de 24 h (es decir, 24 h de TRH)

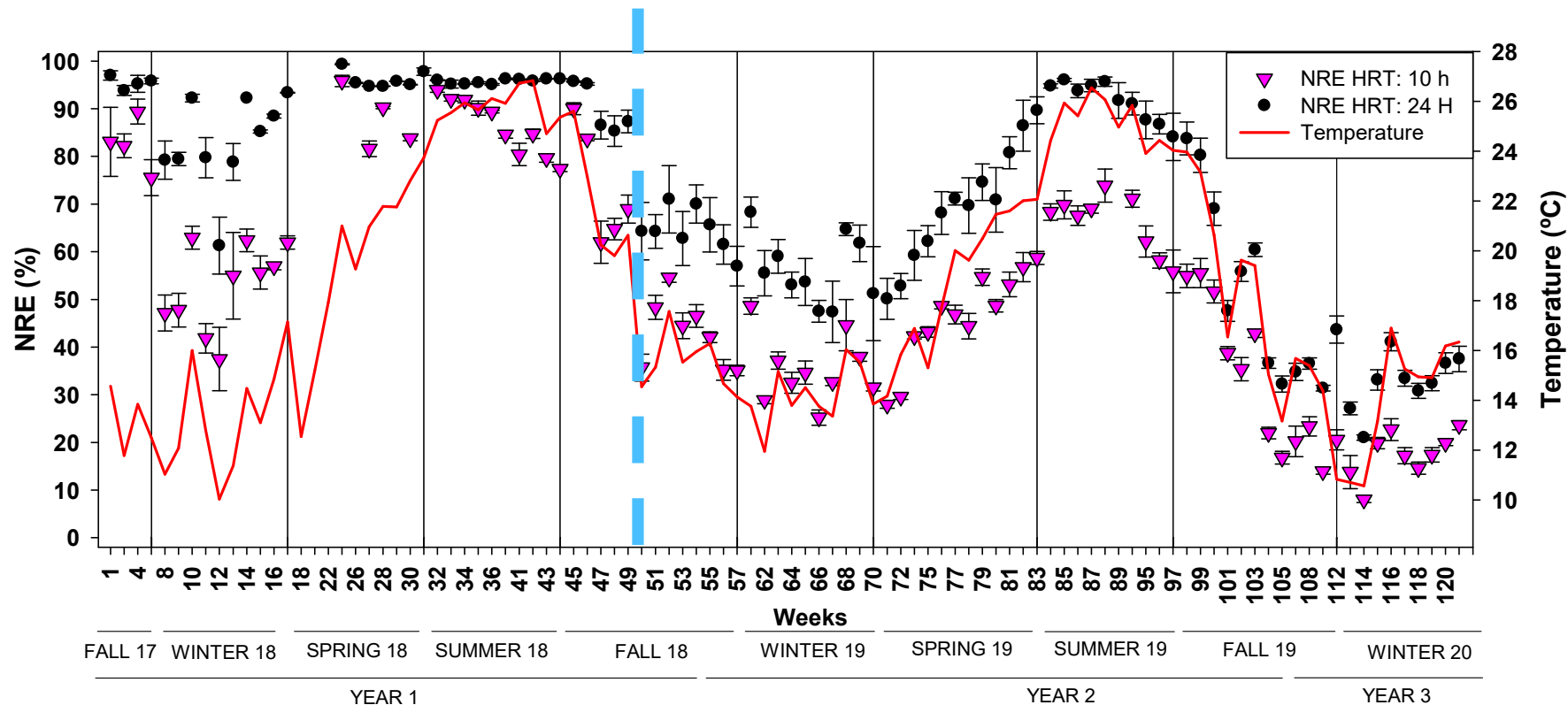
FLUJO DISCONTINUO

Biomasa: 122 kg de astillas de madera

Volumen de salmuera: 200 - 300 L



Eficiencia en la eliminación de Nitrato



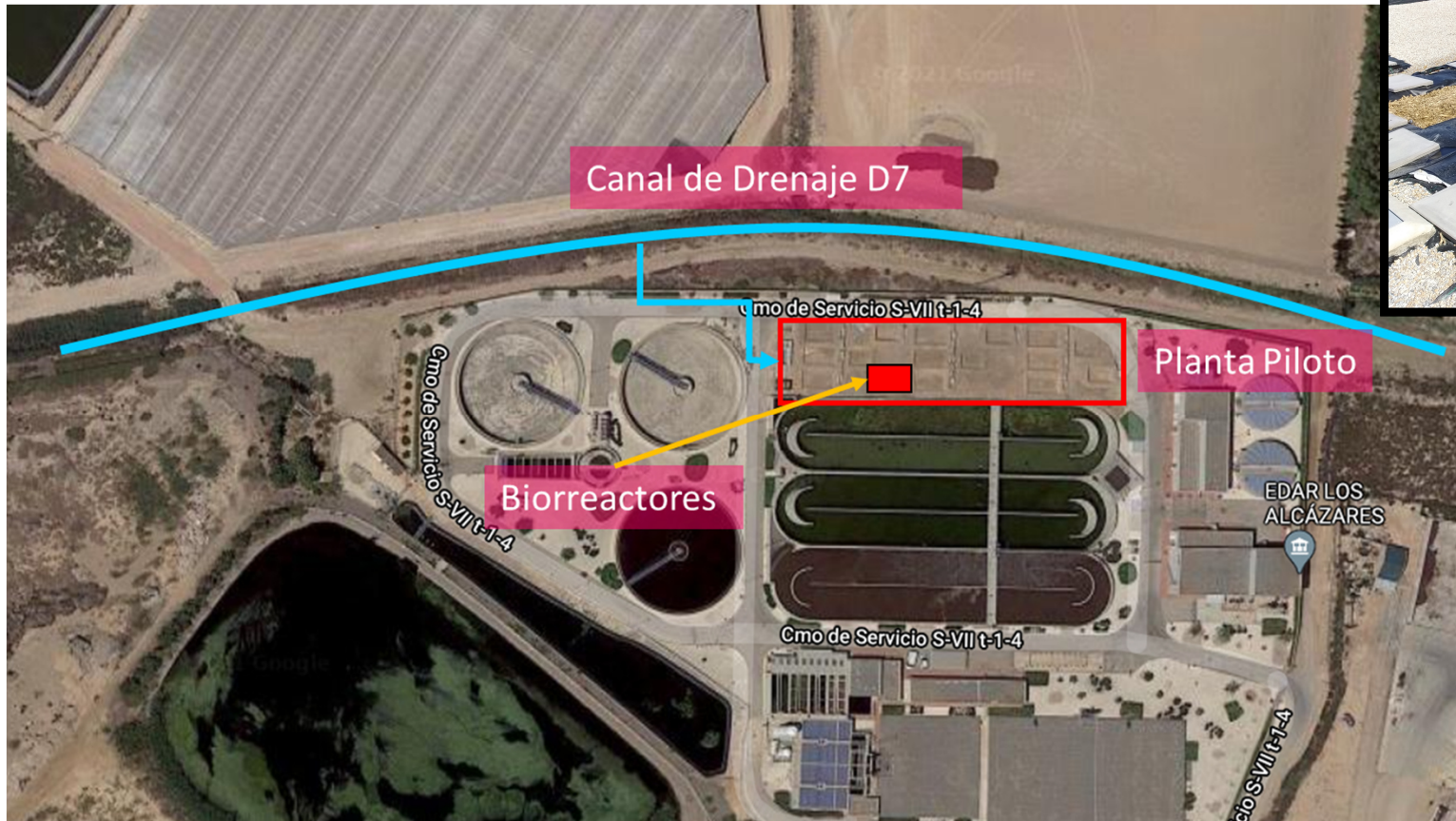
NO_3^- de la salmuera:

NO_3^- -N: 50 mg/L

NO_3^- : 220 mg/L



Planta Piloto de Humedales y Biorreactores en EDAR Los Alcázares



Metodología

Planta Piloto de Humedales y Biorreactores en EDAR Los Alcázares

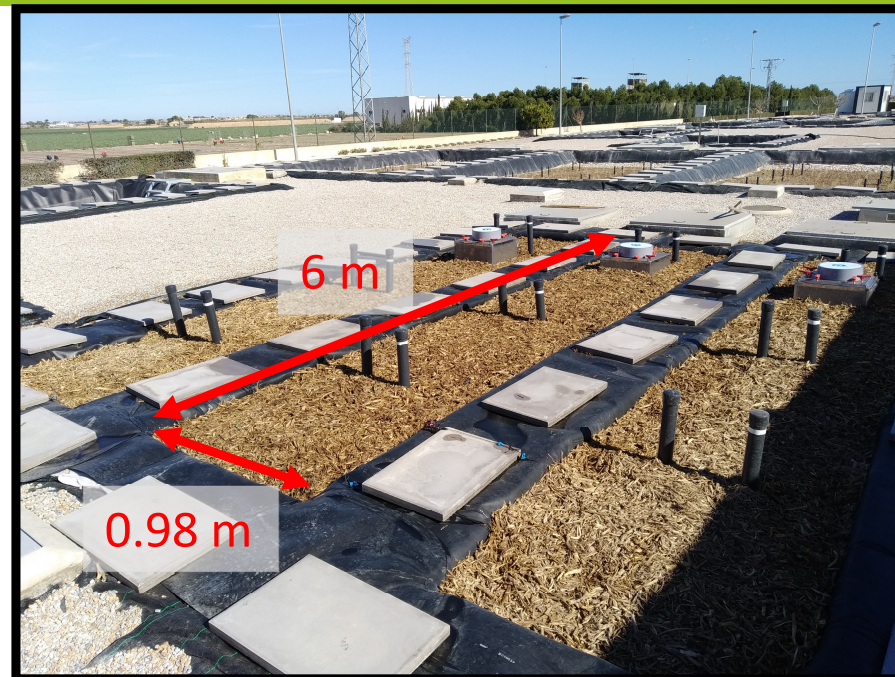
3 biorreactores: 8 h, 16 h y 24 h.

566 días (80 semanas)

7 m³ de astillas de madera de cítrico

Caudal 3 m³/día por biorreactor

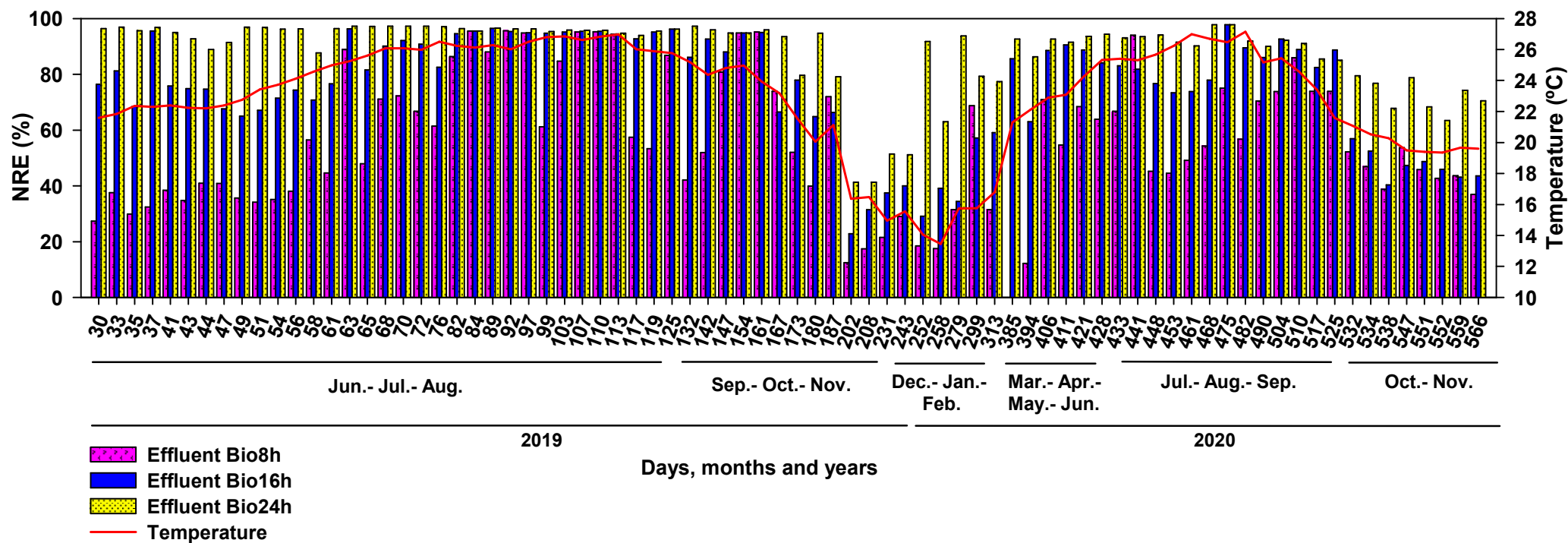
Flujo continuo



Biorreactores desnitrificadores con madera de cítrico



Eficiencia en la eliminación de Nitrato



Ventajas

- Económicos en comparación con otros sistemas
- Reutilización de restos de otras actividades como las astillas de madera
- Duraderos
- Fácil mantenimiento
- Fácilmente adaptable al entorno
- Requiere de poca energía externa

Aspectos a considerar

- Temperatura
- Proceso biológico
- Exceso de carbono (start-up)
- Monitoreo continuo
- Posibilidad de emisión de gases de efecto invernadero con el mal funcionamiento



Recomendaciones

Biorreactores + Humedales:

Instalación para tratar materia orgánica y otros elementos a excepción de los nitratos que son tratados en los biorreactores.



PROTAGONIZA LA TRANSFORMACIÓN

#CONAMA2022



¡Gracias!

Carolina Díaz García

cdiazg@illinois.edu

 @SpanishWoodBio



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Campus
de Excelencia
Internacional



Edafología Ambiental,
Química y Tecnología Agrícola
ETSIA-UPCT

<http://suelos.upct.es/es/inicio>

I-DROP

