



Ciclo de 20

MasterClass

AGUASRESIDUALES.INFO

AGUASRESIDUALES.INFO



MasterClass 19

“Electromicrobiología aplicada a nuevos tratamientos en pequeñas poblaciones.”

Abraham Esteve Núñez

Profesor de la Universidad de Alcalá.

Dr. en Bioquímica.

CTO de METfilter.



09
Junio

Ciclo de 20
MasterClass

AGUASRESIDUALES.INFO

Soluciones basadas en la Naturaleza



Towards an EU Research and Innovation policy agenda for **Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities**

*Final Report of the Horizon 2020
Expert Group on 'Nature-Based Solutions
and Re-Naturing Cities'
(full version)*



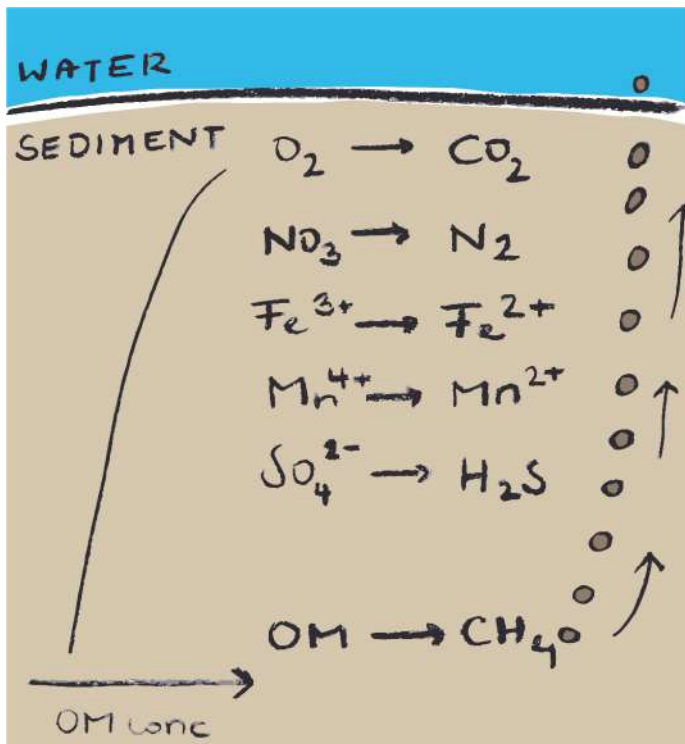


- **Fundamentos científicos de la tecnología METland®**
- **Una década desarrollando la tecnología en la Fundación CENTA**
- **Casos de éxito en la depuración descentralizada**
- **Aplicaciones industriales de la tecnología METland®**

Electromicrobiología



Electromicrobiology



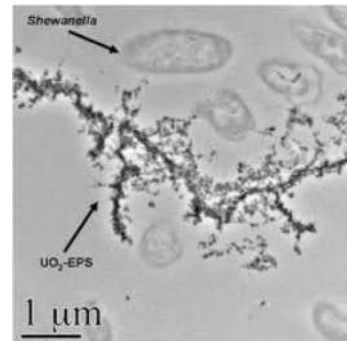
Papersandcake.files.wordpress



Andreas Kappler



Ken Neelson

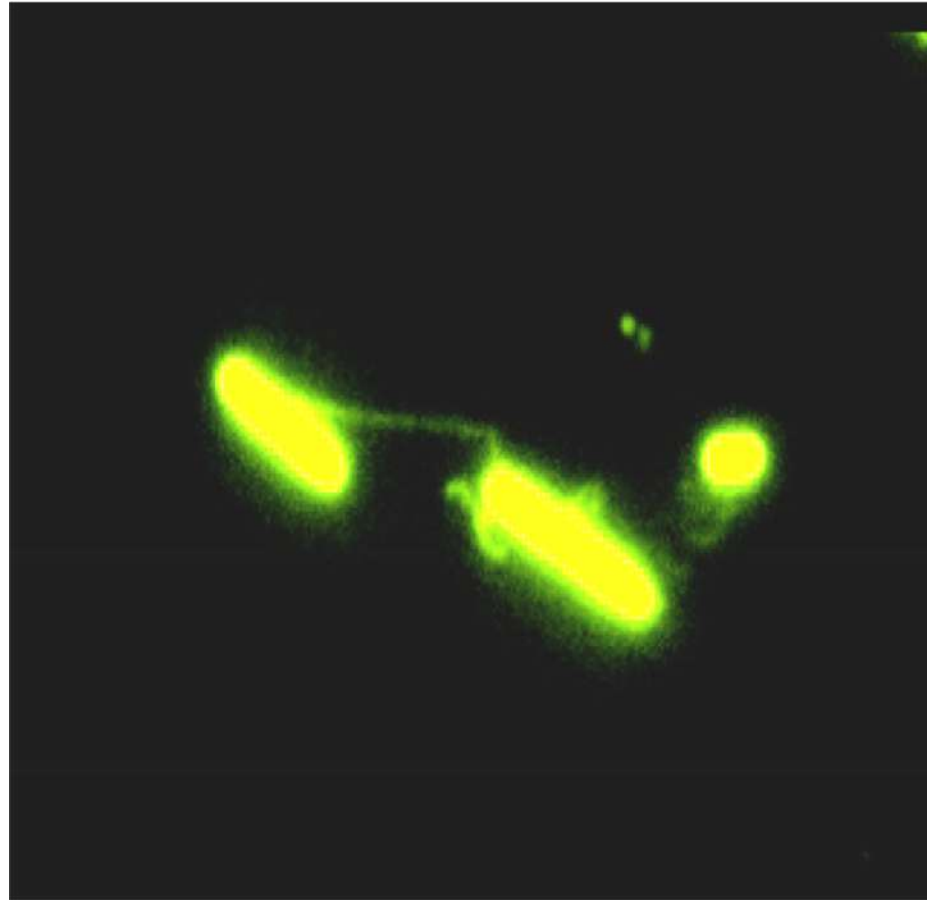


PNNL



Geobacter.org

BACTERIAS ELECTROACTIVAS GENERADORES DE CORRIENTE ELÉCTRICA



Video: Cortesía de Moh El-Naggar University of Southern California

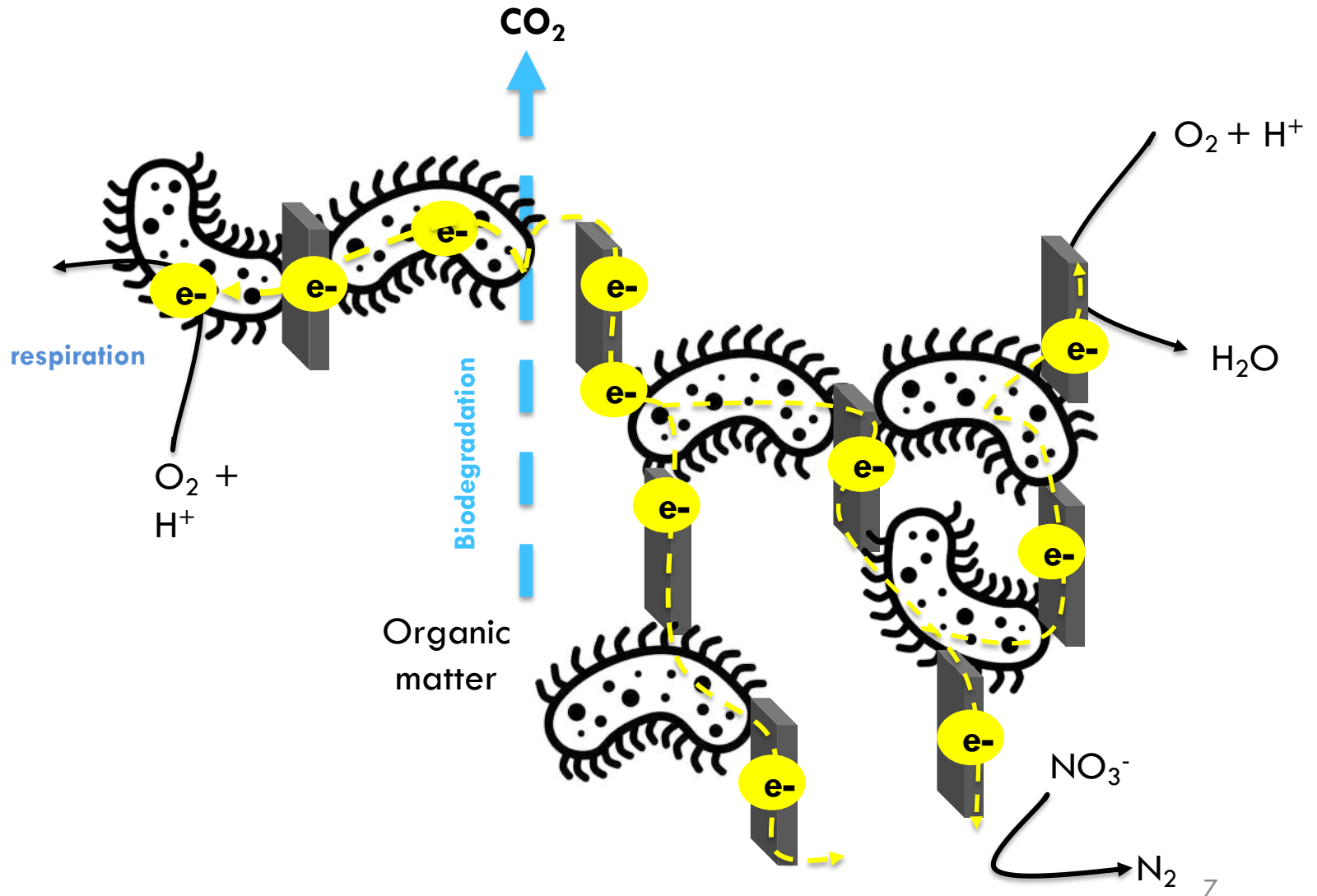
Biosensores de calidad de agua a partir de la bioelectricidad

IoT Biosensing

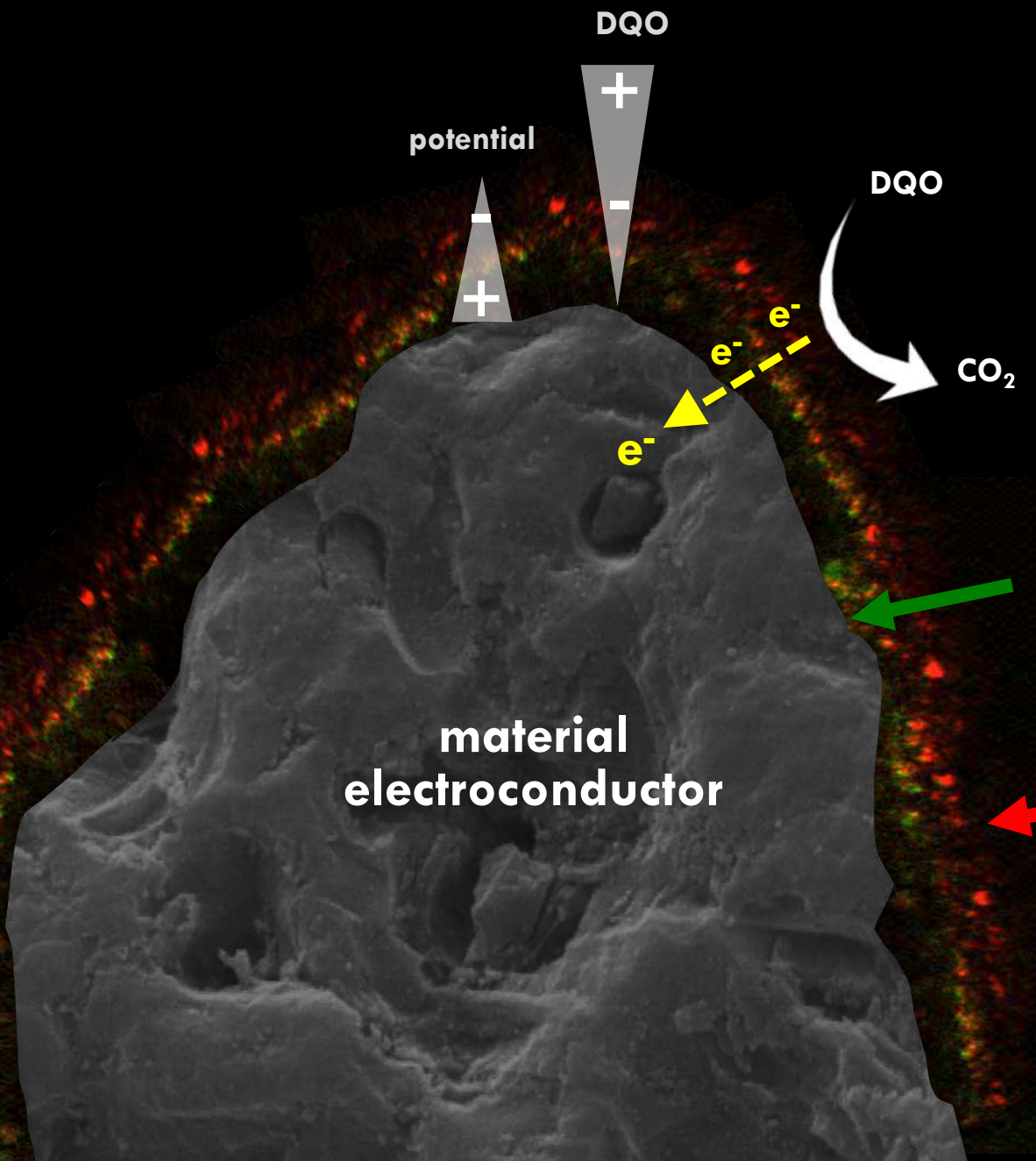
Spinoff Nanoelectra



METland Technology: A microbial interconnected society



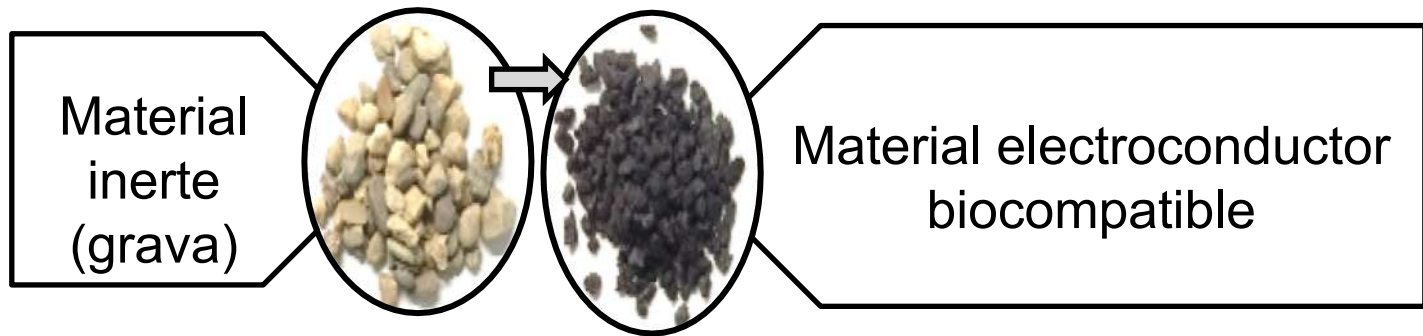
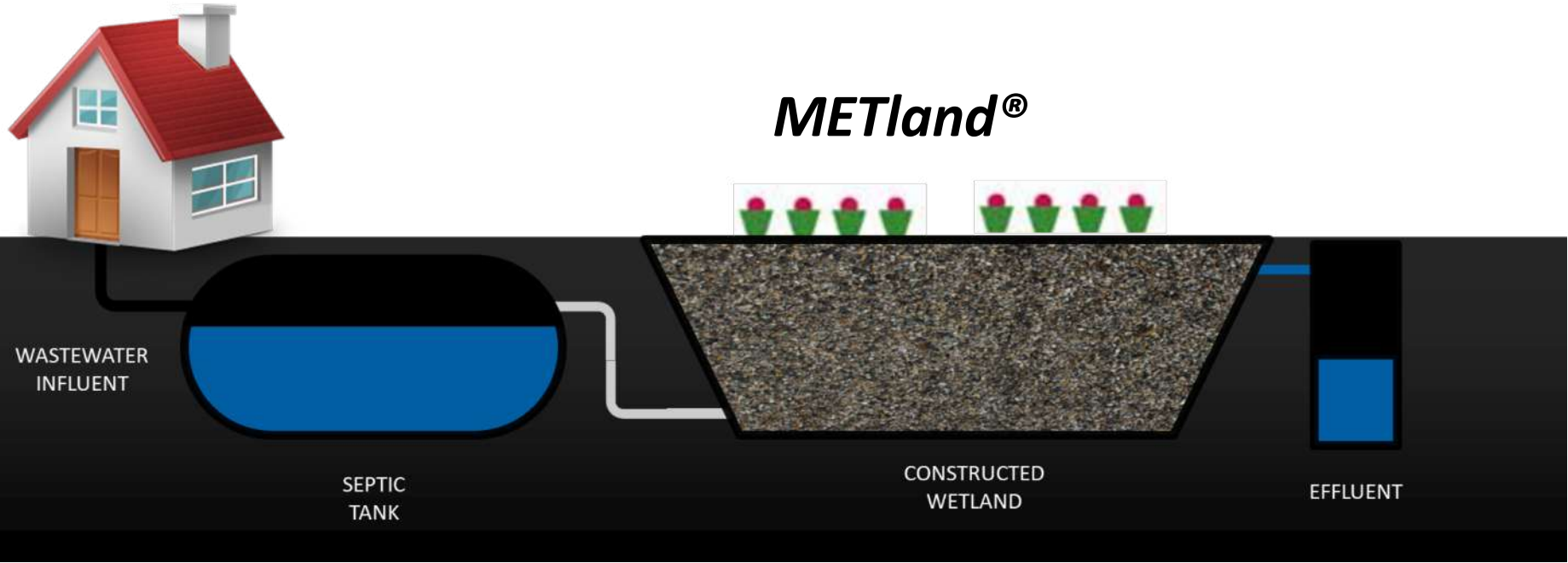
Geobacter
"el conector eléctrico"



Geobacter en las capas internas del biofilm

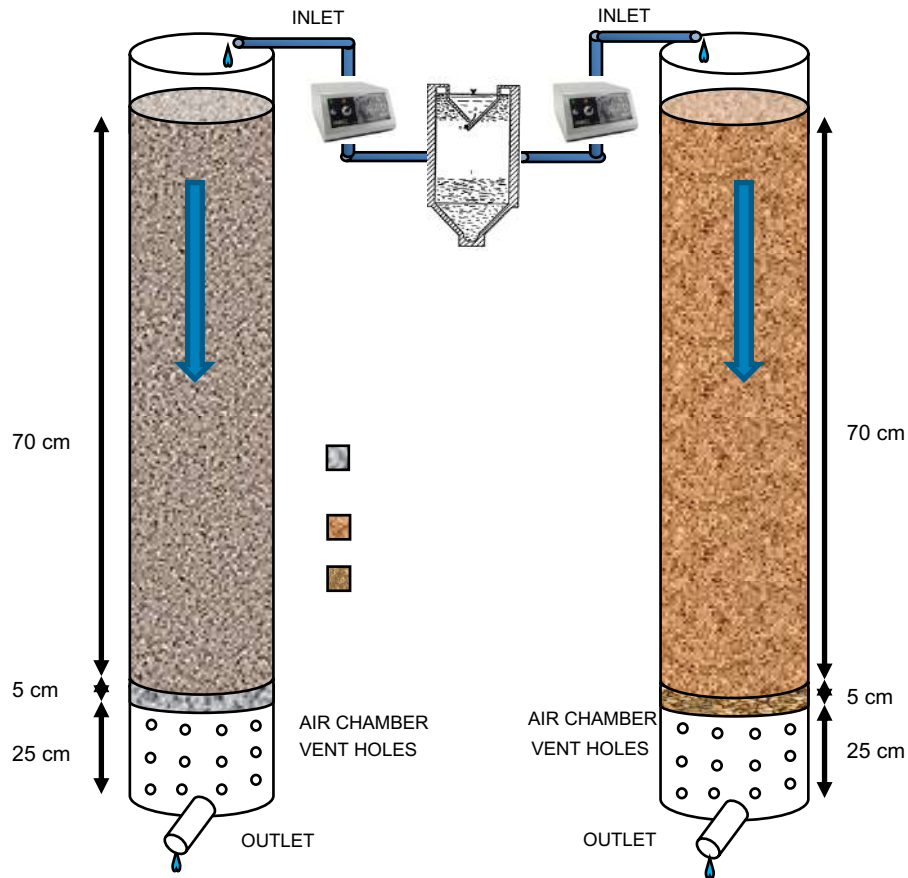
Eubacteria
Biodegradadoras de DQO

HUMEDAL ARTIFICIAL: CONSTRUCTED WETLAND

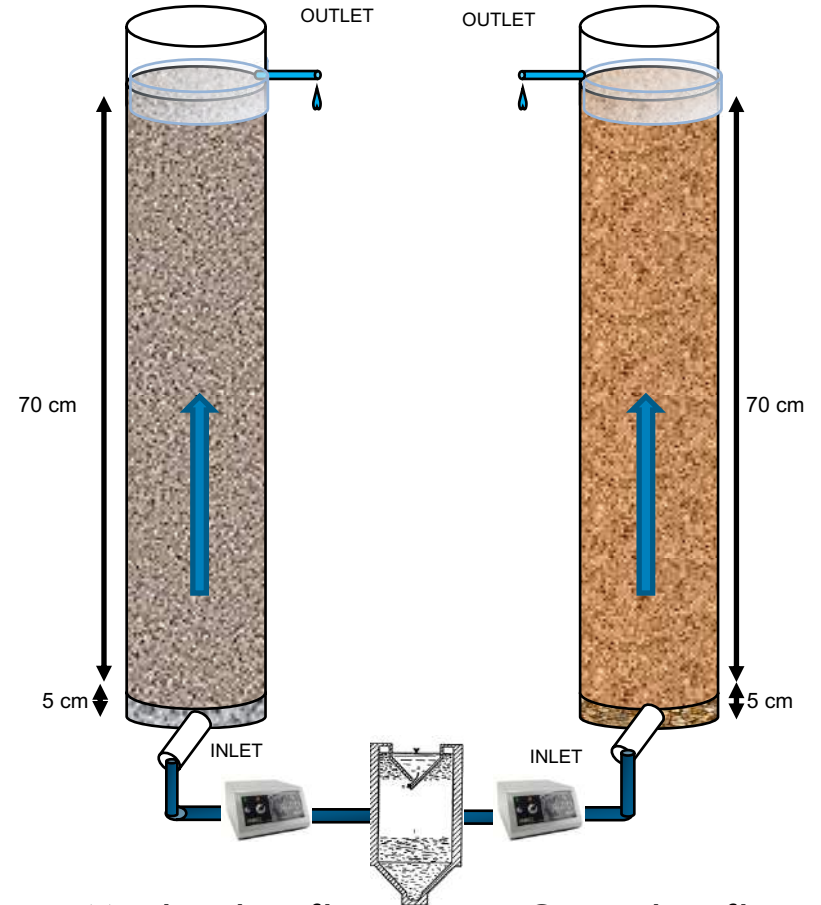


MODOS DE OPERACIÓN

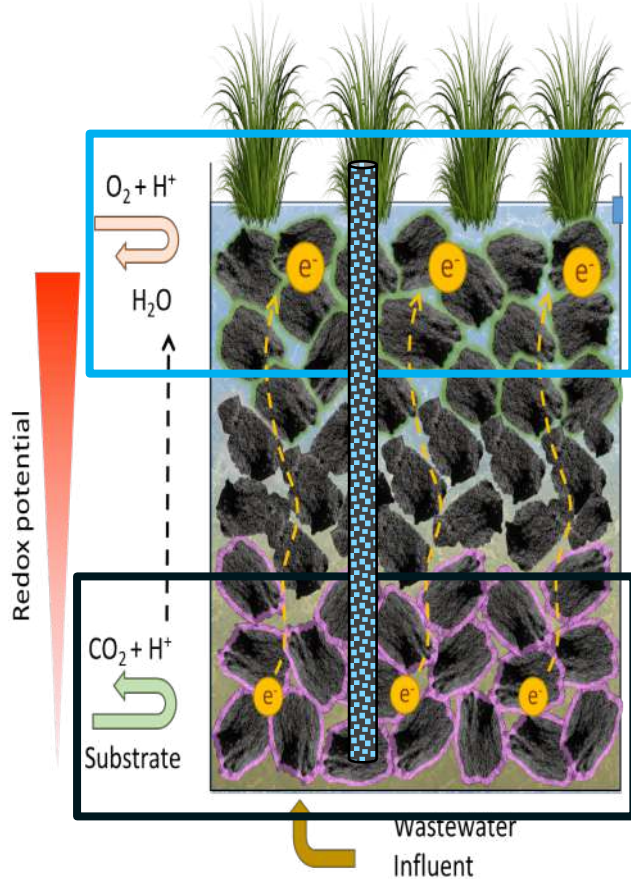
DOWNFLOW SYSTEMS



UPFLOW SYSTEMS

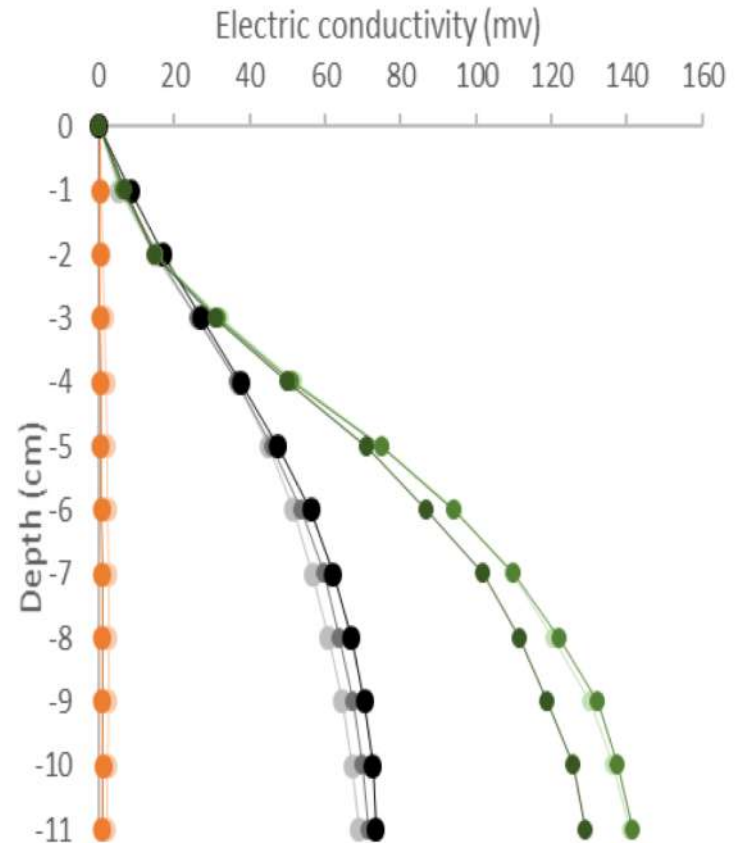


METland[®]: domesticando el flujo de electrones




Aerobic area
 - Cathodic reactions
 - e^- sink

Anaerobic area
 - Anodic reactions
 - e^- source

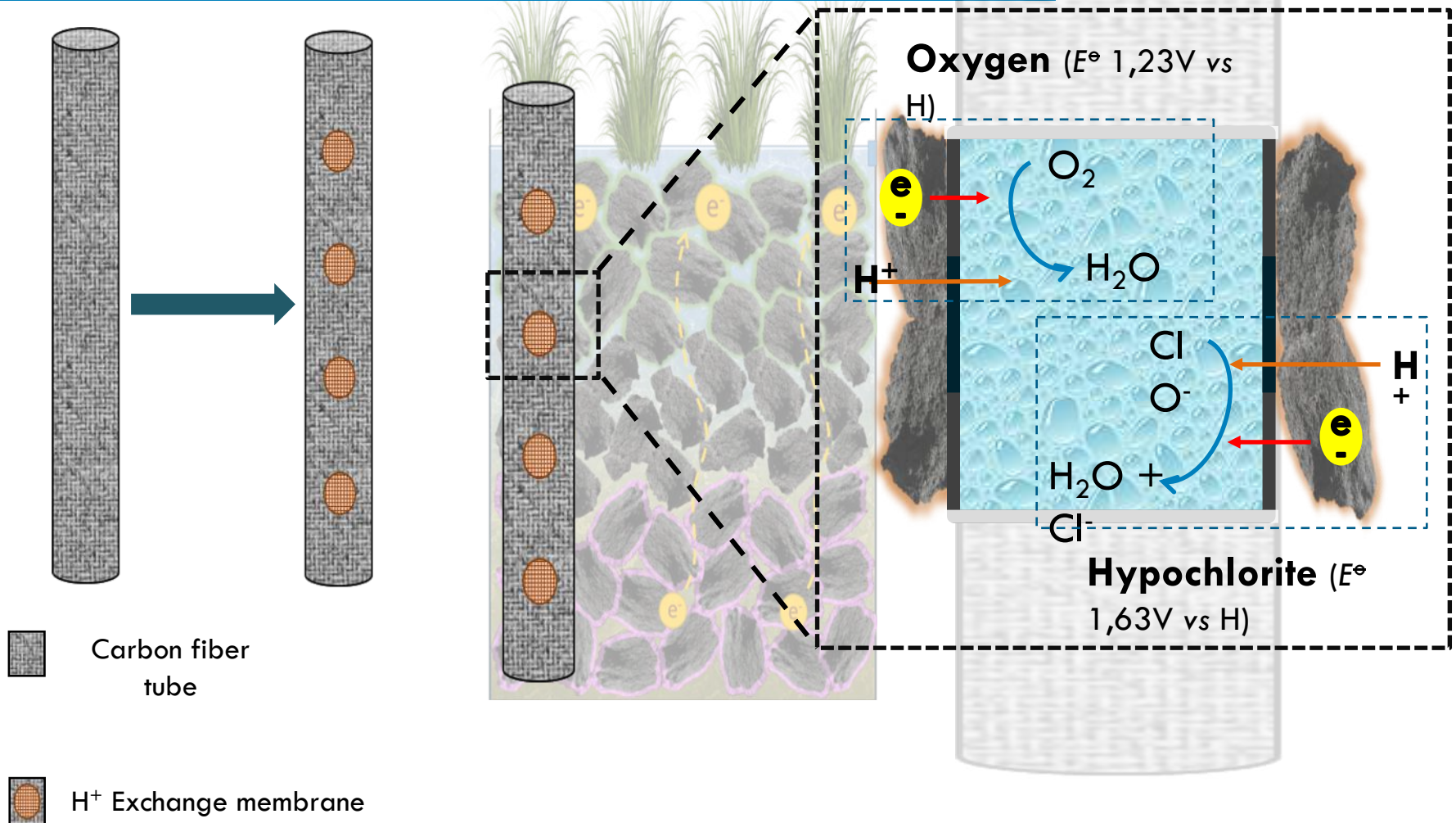


 Cathodophilic bacteria
 Anode respiring bacteria

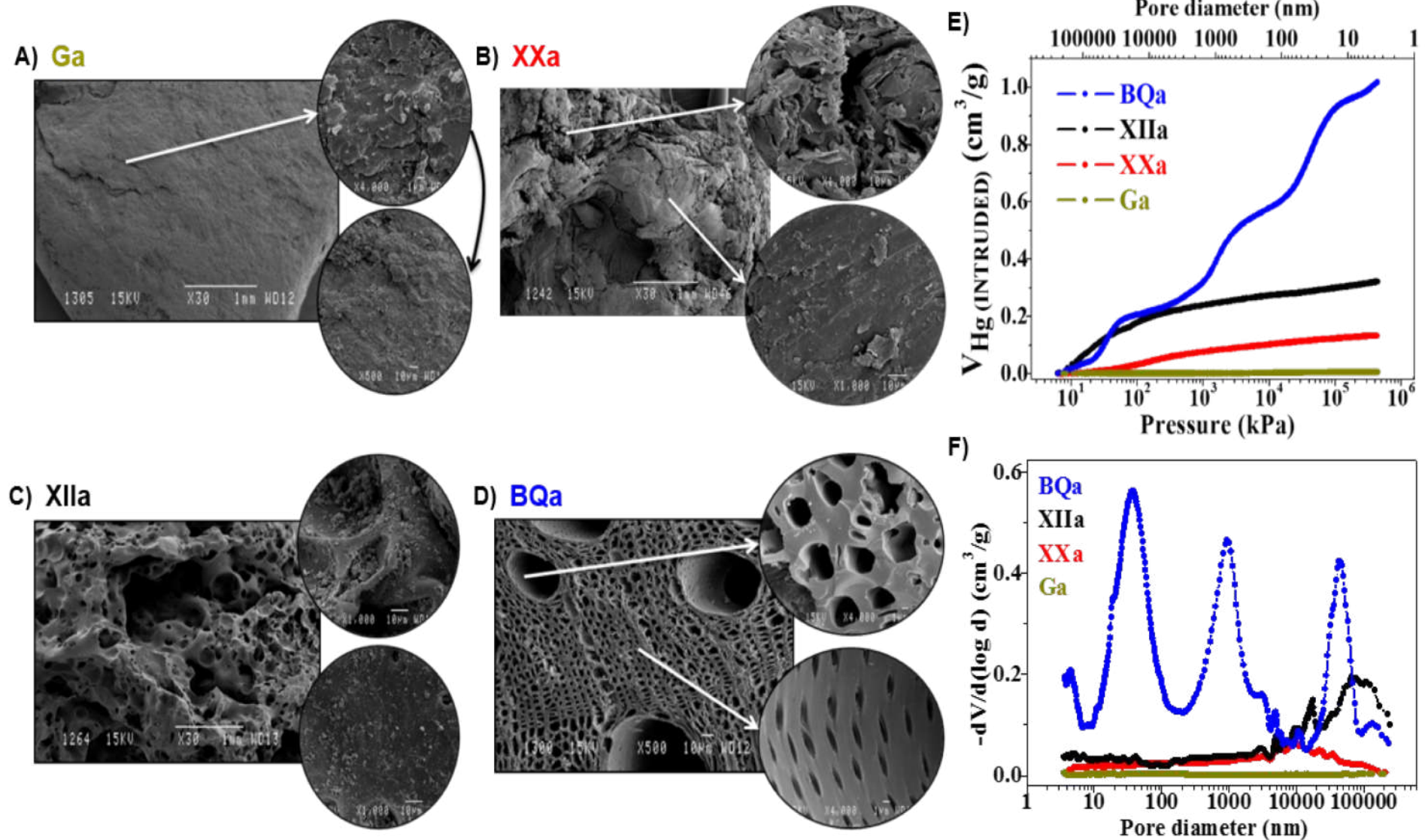
 Electrically conductive material

Ramirez-Vargas et al. 2018
 Prado et al. 2020

Sumidero de electrones : e⁻ sink



Carbones minerales y vegetales electroconductores





Configuraciones



METland® construídos



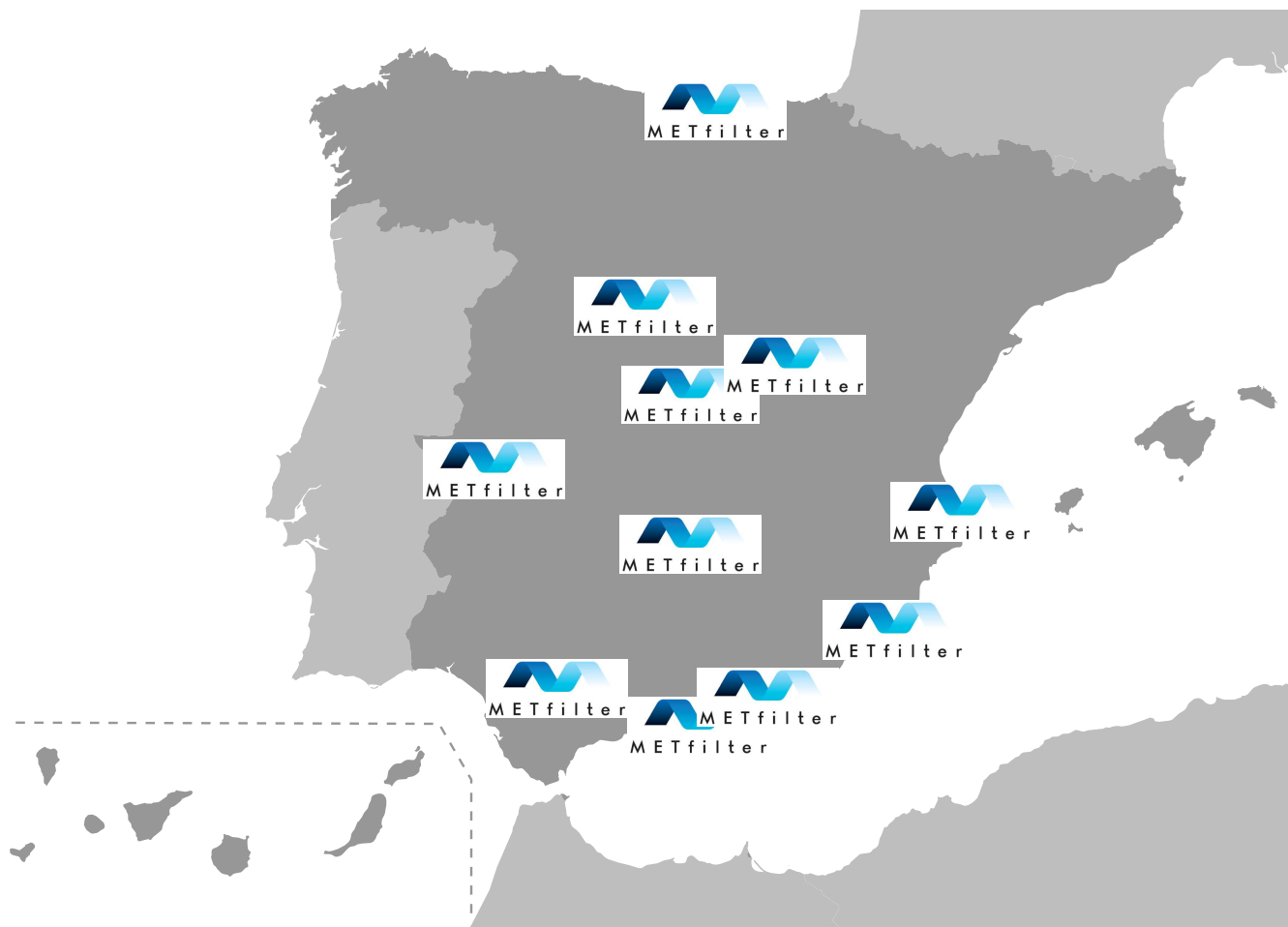
METland® modulares



METland[®] locations



IMPLANTACIÓN DE METLAND®



iMETlands units

Orby, Dinamarca

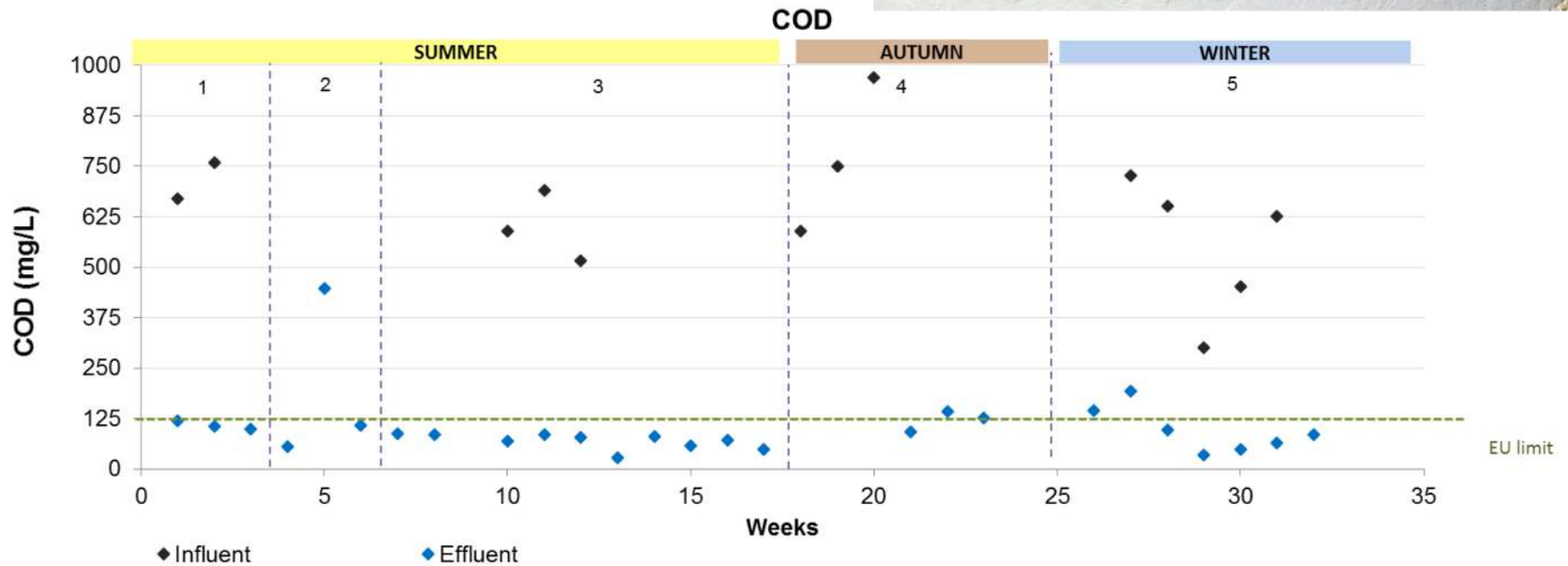


CENTA, Carrión de los Céspedes, España



80 m² para 200 pe

20m² para 50 pe



El concepto MET4HOME

La Granja de San Idelfonso



Isla de Lesbos (HYDROUSA-H2020)



MET4HOME[®] listos para el mercado



Hotel Rural Los monasterios (Extremadura)



2 módulos para 15 pe

Economía circular en materiales

METland[®] : ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES

Real Jardín Botánico Juan Carlos I





M E T f i l t e r

Otos (Murcia) EL PRIMER MUNICIPIO DEL MUNDO EN INSTALAR METland®

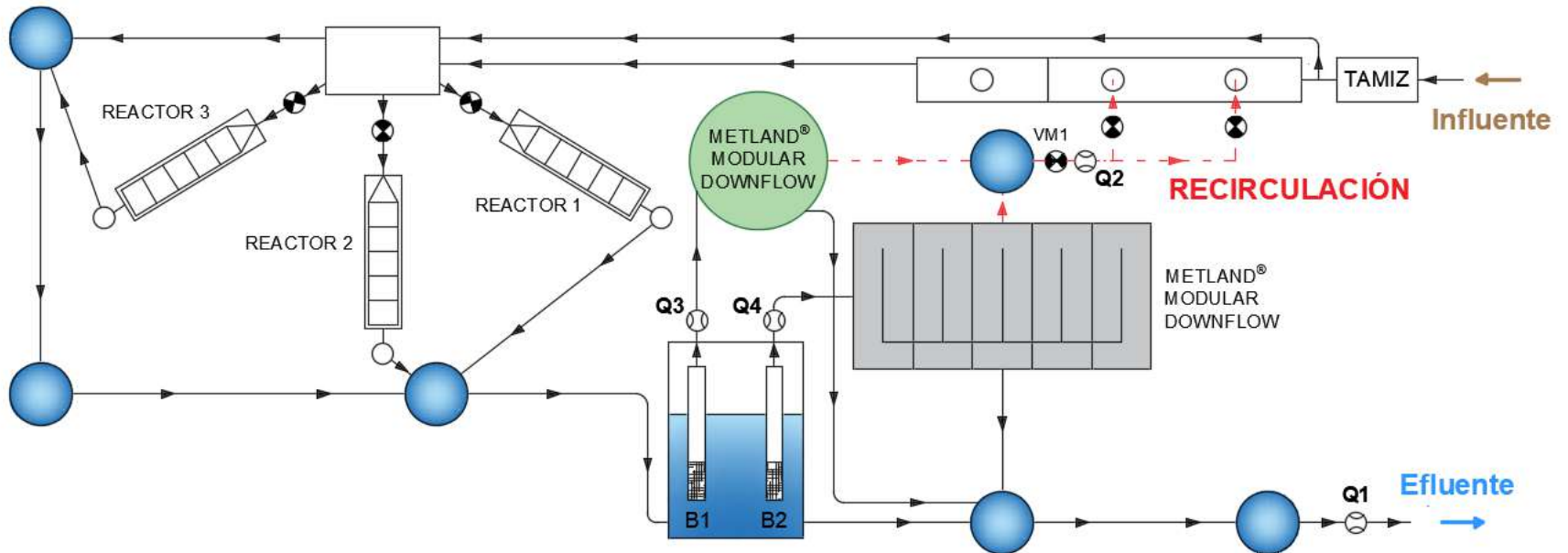


DIAGRAMA DE FLUJO DE LA EDAR DE OTOS

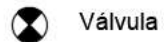
TRATAMIENTO SECUNDARIO

TRATAMIENTO PRIMARIO

PRETRATAMIENTO



Leyenda



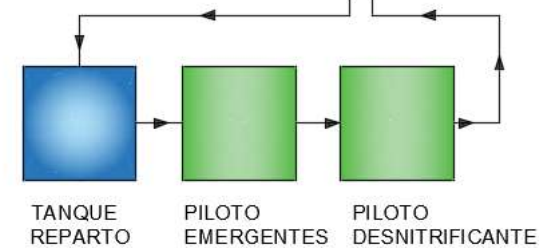
Válvula

→ Dirección de flujo



Caudalímetro

- - -> Recirculación



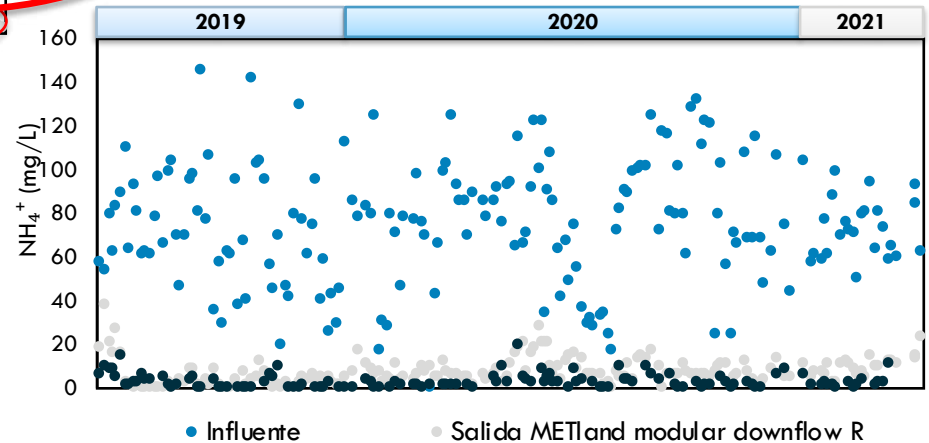
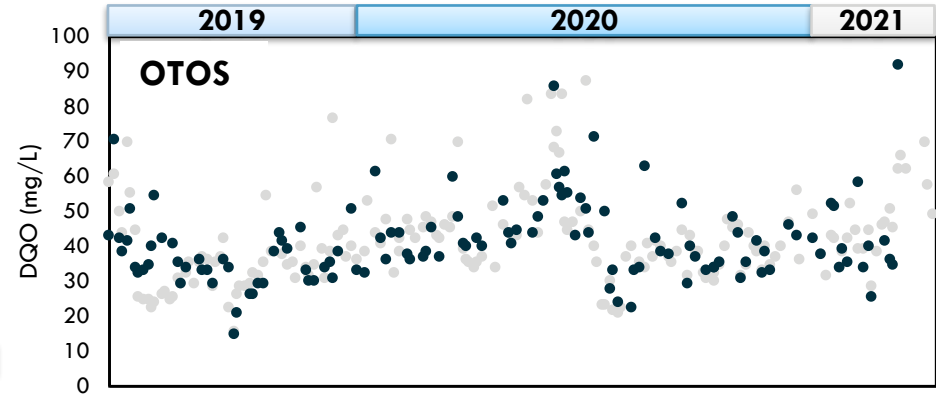
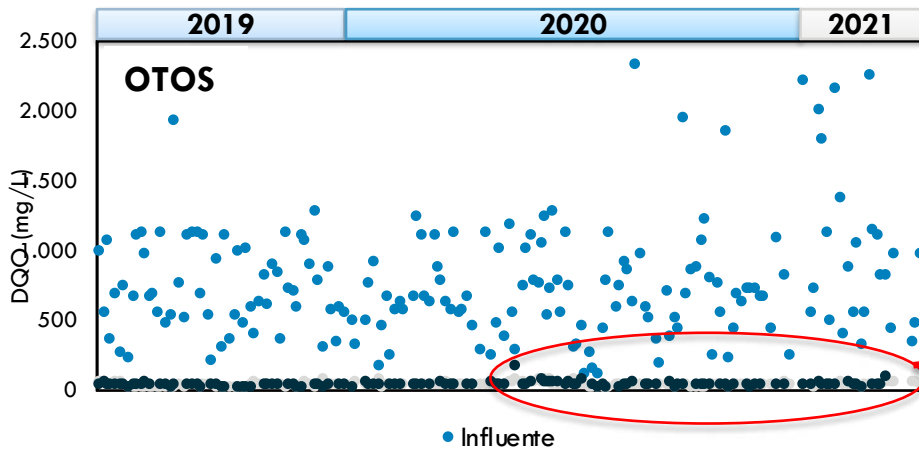
METland[®] modular para 200 pe (25m³/day) en



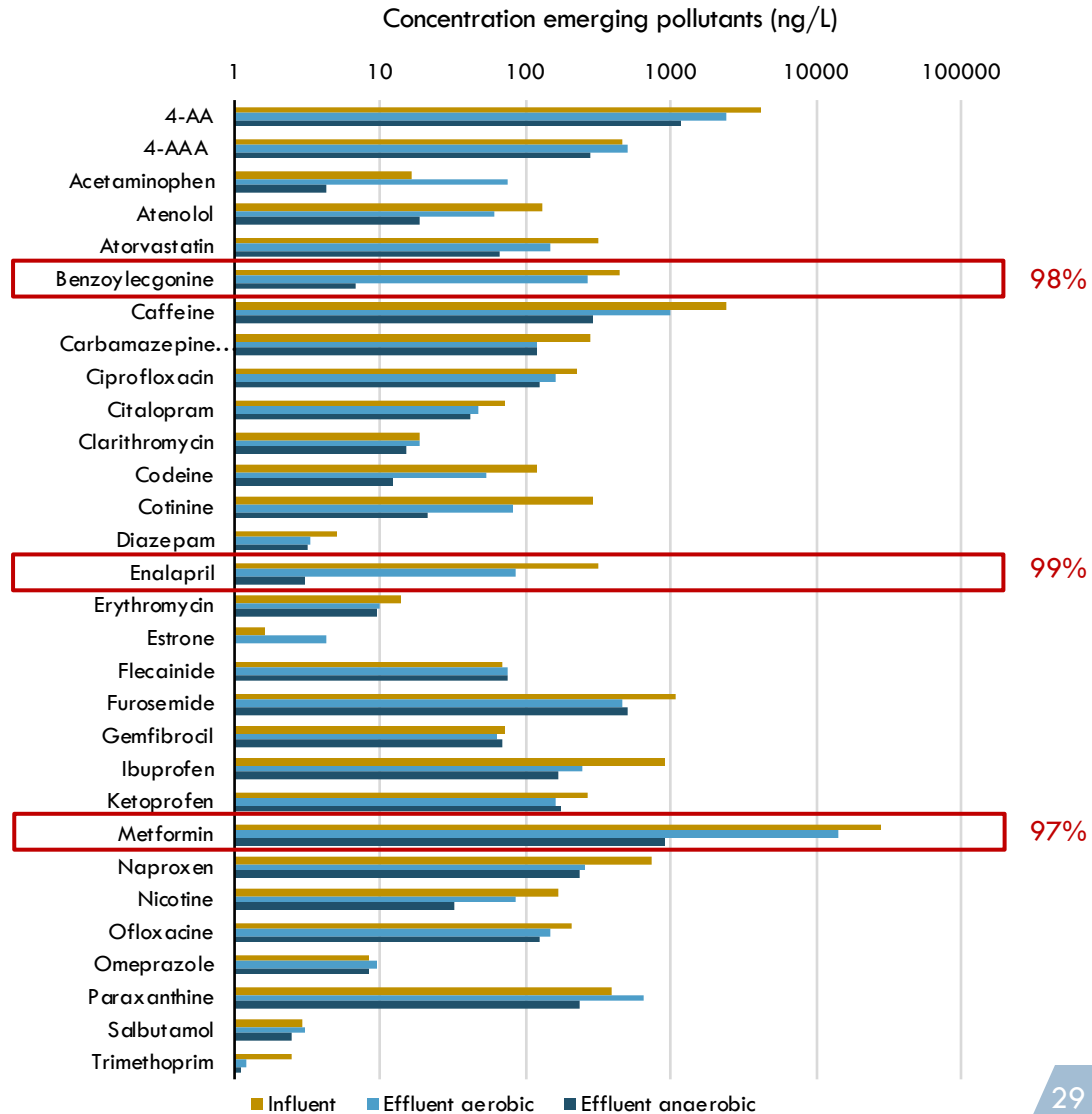
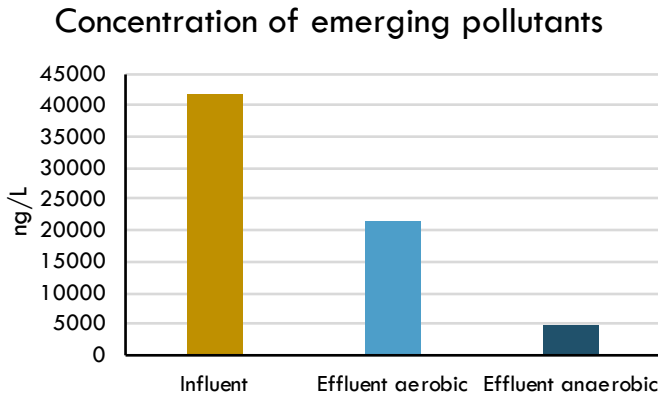
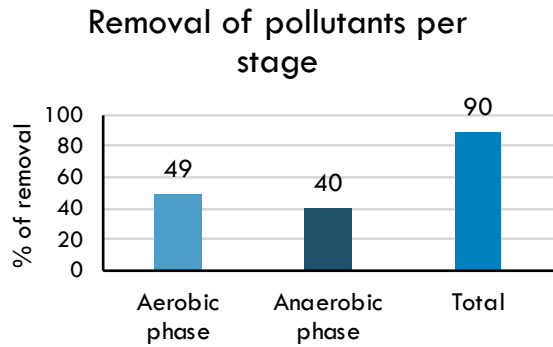
METland® modulares



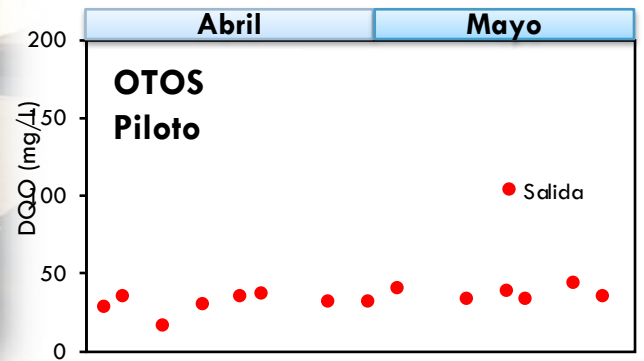
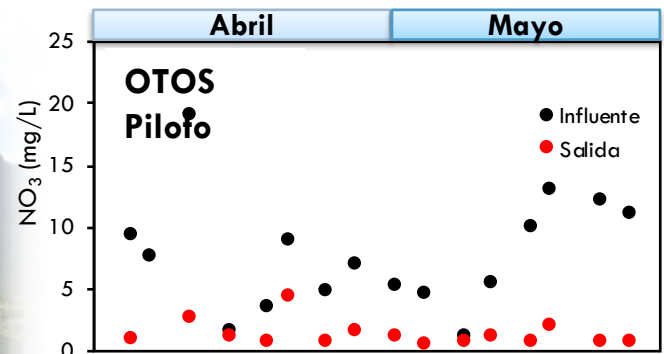
OPERACIÓN 2019-2021



PILOTO DE ELIMINACION DE EMERGENTES

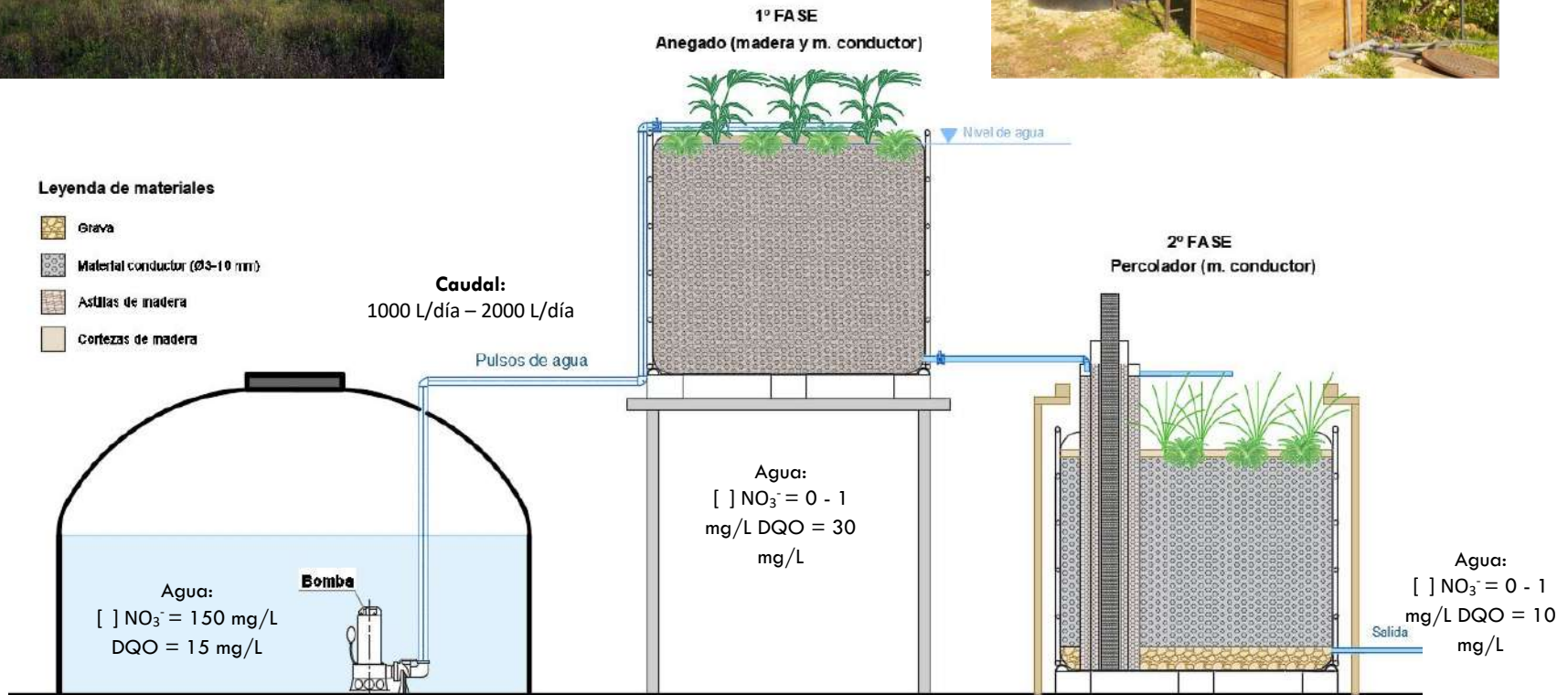


PILOTO METland[®] DESNITRIFICANTE





PILOTO DESNITRIFICANTE



METland® en Camping Los Escullos

**METland®
modular**

**METland®
construido**

PRIMARIO

1 000 pe in Parque Natural de Cabo de Gata, (Almeria, España)



Camping los Escullos (Almeria)



Ciente:

CAMPESTUR, SL
PARAJE LOS ESCULLOS S/N
NÍJAR
04118 ALMERIA
Código cliente: 2921

Nº Muestra / Informe: A2035225

Referencia cliente: Vertido

Tipo de muestra: AGUA RESIDUAL

Volumen: 1 Ud. de Vidrio de 1L; 1 Ud. de Plástico de 500 mL; 1 Ud. de Plástico de 1L;

Modo conservación en transporte: Refrigerada

Estado de la muestra: Apropiado

Toma de muestra: Interna

Procedimiento toma de muestra: LAB 4-00-01 Muestra compuesta en funcion del tiempo

Lugar toma de muestra: Camping Los Escullos

Fecha / Hora toma de muestra: 08/07/2020 9:38 a 09/07/2020 8:38

Fecha / Hora de recepción: 09/07/2020 16:08

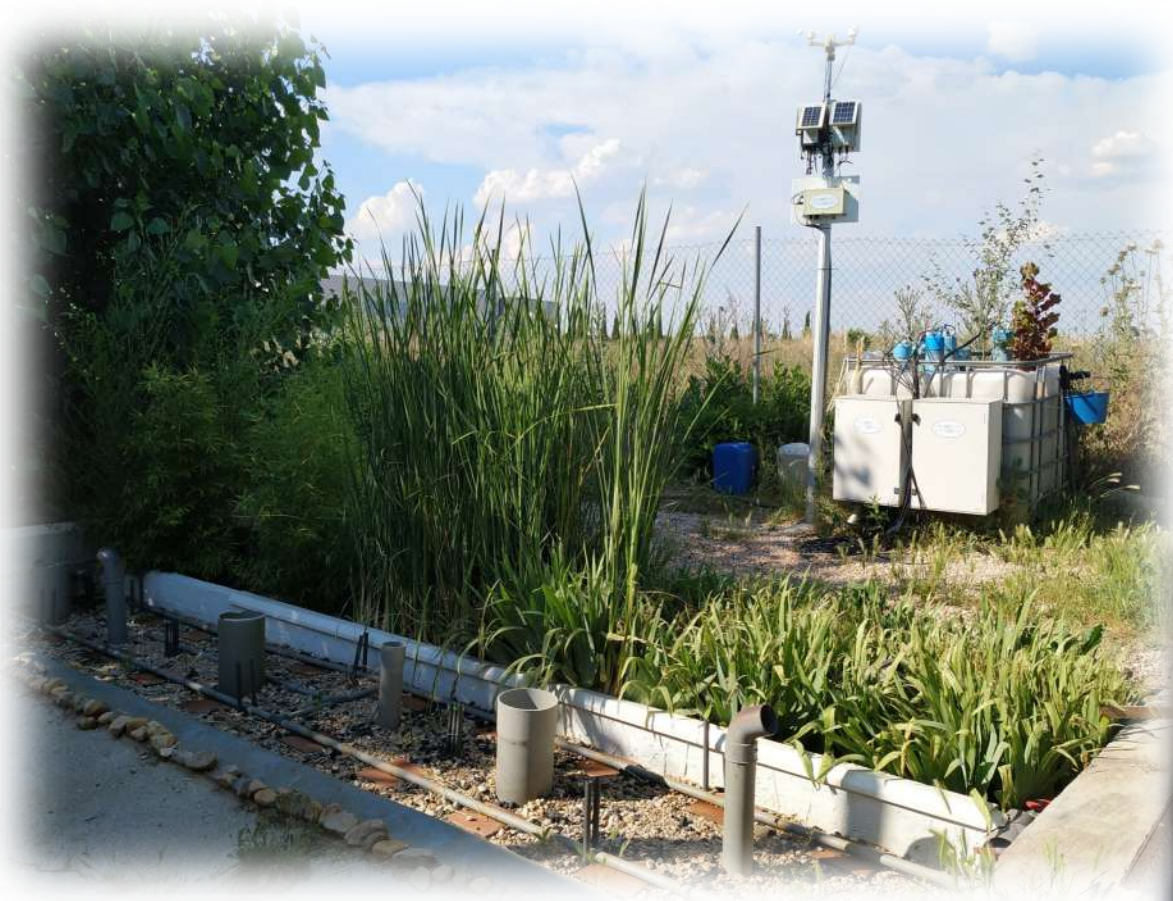
Fecha inicio ensayo: 09/07/2020

Fecha fin ensayo: 17/07/2020

Fecha emisión informe: 17/07/2020

| Parámetro | Resultado | Procedimiento | Técnica |
|--------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------|
| Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) | 10 ± 2 mg O2/L | LAB 1-03-28 | Manometría |
| Demanda química de oxígeno (DQO) | 60 ± 15 mg O2/L | LAB 1-03-23 | Espectrofotometría |
| Sólidos en suspensión | 8 ± 1 mg/L | LAB 1-03-34 | Gravimetría |
| Aceites y grasas | <5 mg/L | LAB 1-03-17 | Gravimetría |

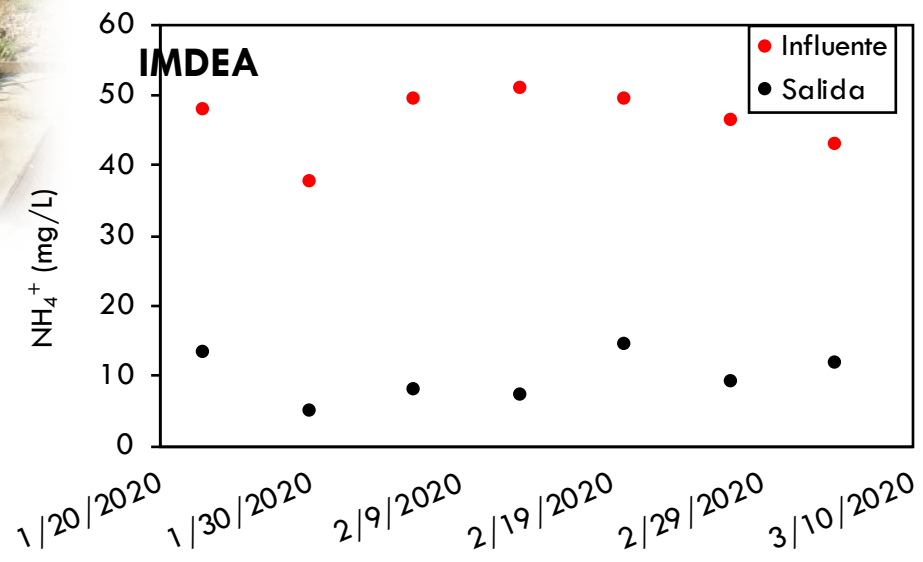
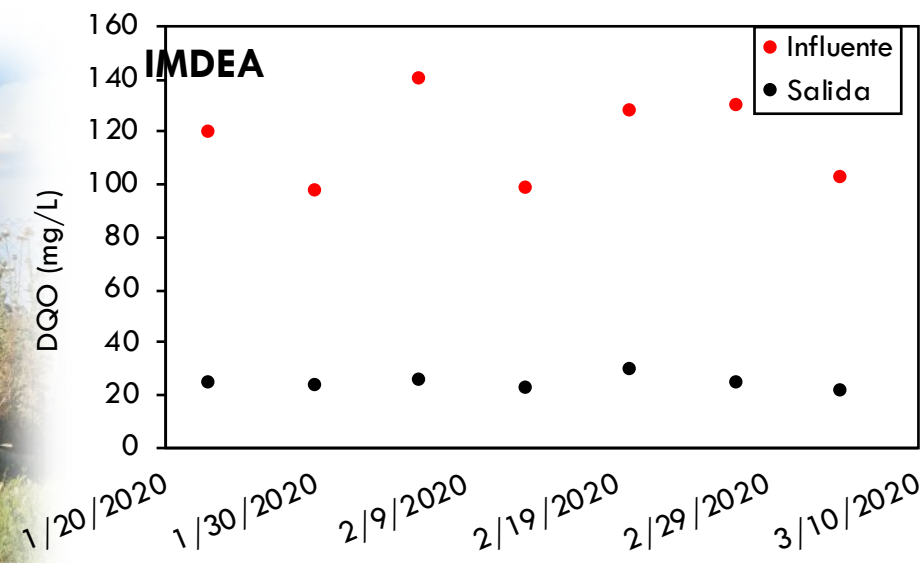
METland[®] tratada y reutilizable en IMDEA AGUA



FOTOS (Imdea)



METland[®] tratada y reutilizable en IMDEA AGUA



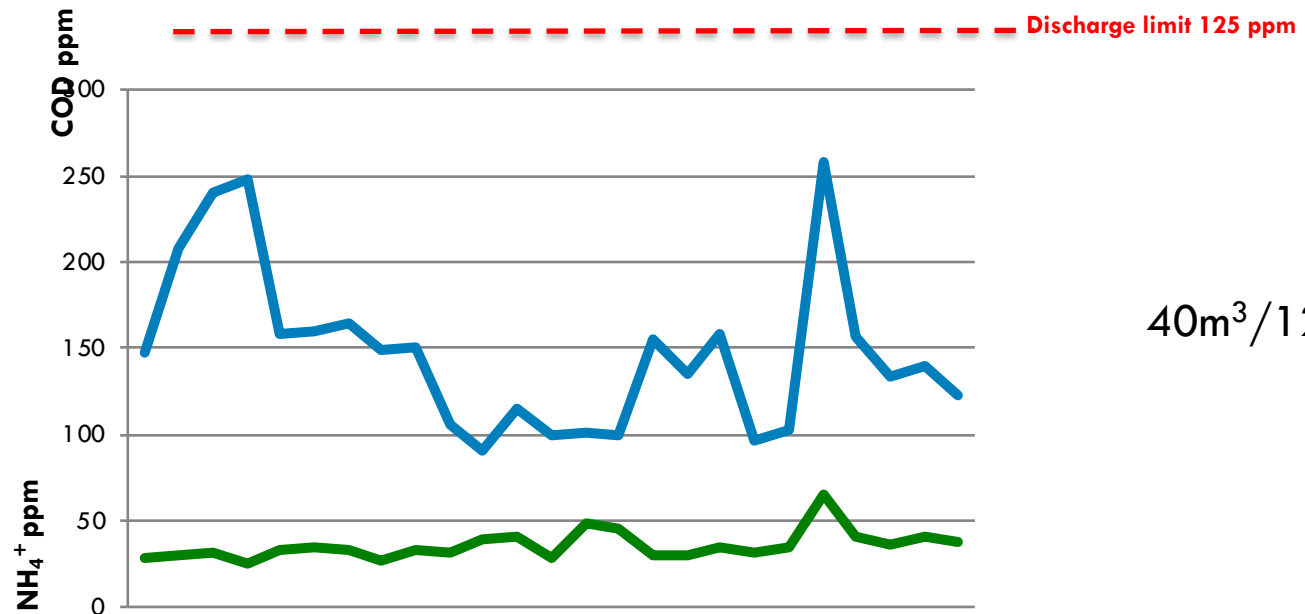
METland[®] modulares: plug & play



Capacity: 40-70 m³/day

METland[®] modulares como tratamiento de afino

Inlet water



Inlet water

outlet water

Next trip: India 100m³/day

SARASWATI 2.0: Identifying best available technologies for decentralized wastewater treatment and resource recovery for India



Call: H2020-SC5-2018-2019-2020
(Greening the economy in line with the Sustainable Development Goals (SDGs))



EC-funded
consortium



NSFC-funded
consortium

Electricity driven **Low Energy** and **Chemical**
input **Technology** for **Accelerated**
bioremediation
www.electra.site



Chinese testing sites



Dingzhou:

- Soil: TPH and chlorinated HCs
- WW with emerging pollutants

Xikuangshan:

- Soil with Sb, As, Hg, Cd and Zn

Zibo region

- GW with HCs and derivatives, nutrients

Baoding River

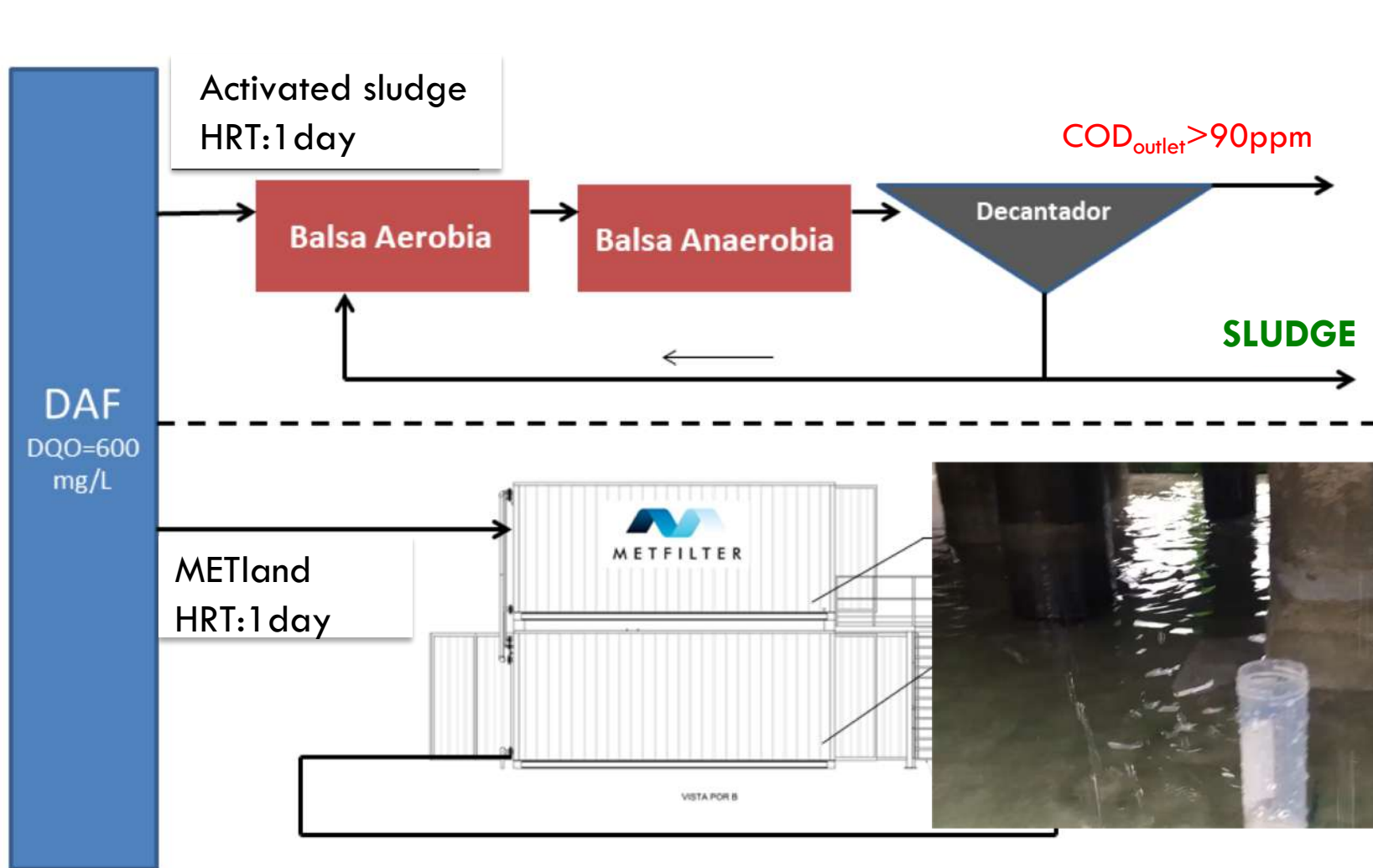
- Sediments with HCs and derivatives (TPHs and PCBs)

Aplicaciones industriales de METland®

- **Aguas de oil&gas (EDAR de refinería)**
- **Aguas del sector petroquímico de alta carga (>12.000 DQO)**
- **Aguas del sector químico (detergentes)**
- **Aguas del sector ganadero (purines, 400ppm amonio)**



METland[®] versus conventional system for oil refinery wastewaters



Green deal (pacto verde)



10.000 m³
de ahorro anuales

Con un solo
modulo
METland[®]

CO₂ Emisiones asociadas a Energía

METland

0 Ton CO₂

Tratamiento estandar

20 kg/year CO₂

CO₂ emisiones para 25m³/día de agua urbana

CO₂ consumido por METland[®]

METland

10 kg/m² year CO₂

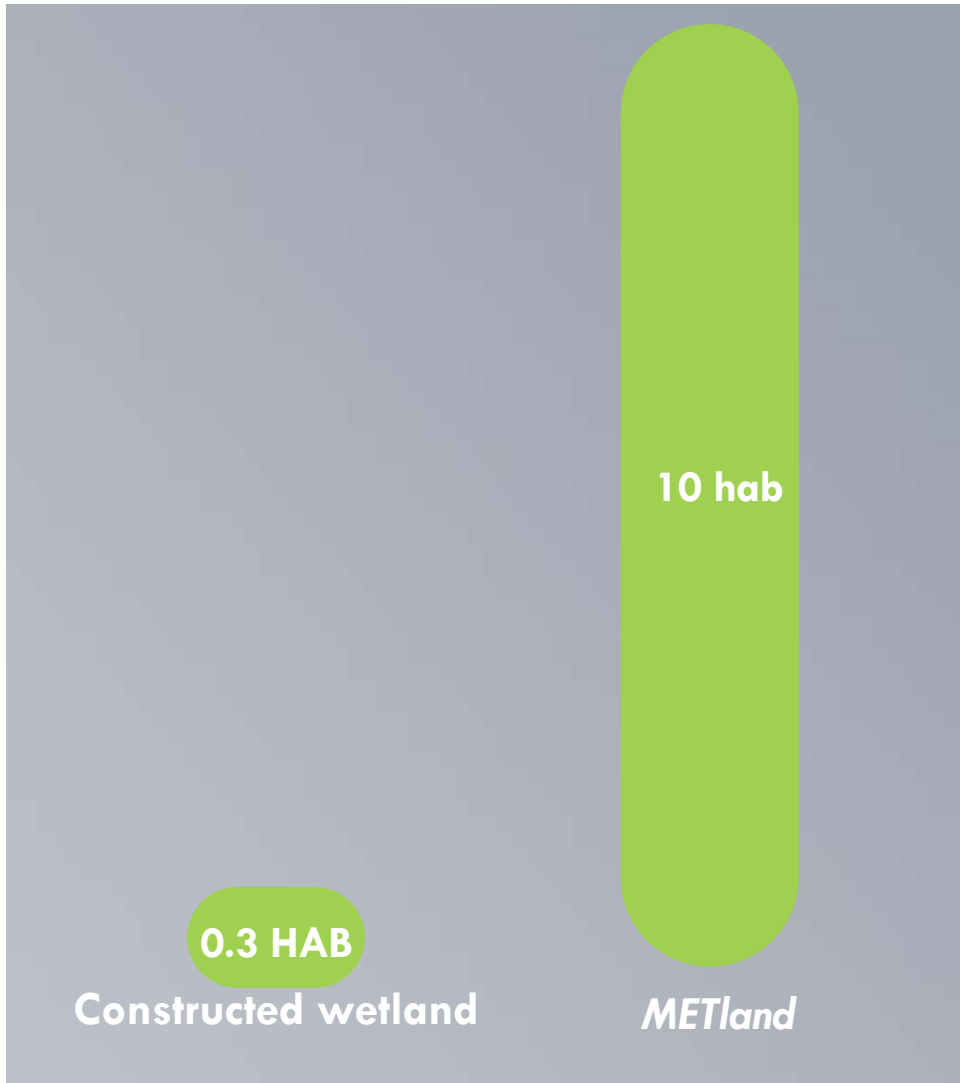
Tratamiento estandar

0 Ton CO₂

Alta eficiencia



Engineering nature
to produce 30-fold
more water per 1 m²



METfilter dream



Cambiar el paradigma en el
tratamiento del agua residual urbana

JJsalas@centa.es

Abrahamesteve@metfilter.com

[@metfilter](#) (twitter)

[metfilter](#) (LinkedIn)



MasterClass
patrocinada por:



M E T f i l t e r

**Muchas gracias
por su atención.**

AGUASRESIDUALES.INFO



Ciclo de 20
MasterClass

AGUASRESIDUALES.INFO