



M E T f i l t e r

*METland®: depurando el agua de
pequeñas aglomeraciones urbanas sin
coste de energía*



Juan José Salas & Abraham Esteve-Núñez



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

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)*



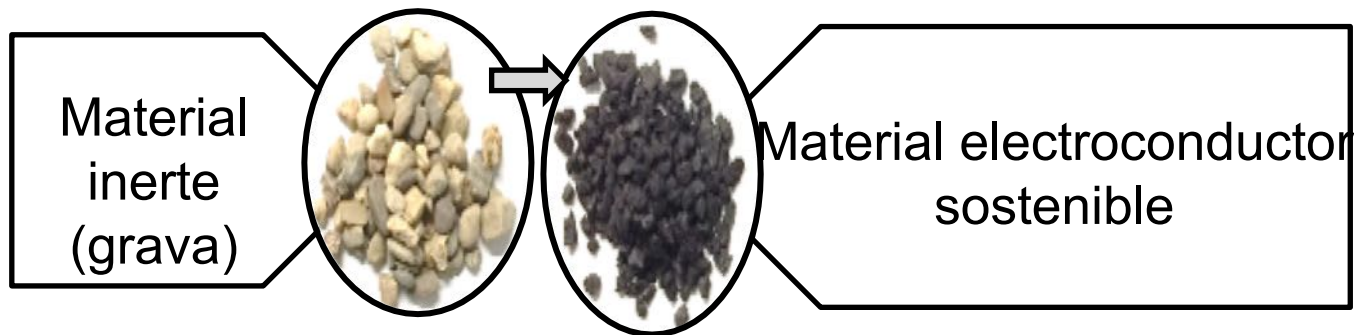


- **Fundamentos científicos de la tecnología METland®**
- **Una década desarrollando la tecnología en la Fundación CENTA**
- **Casos de éxito en la depuración descentralizada**
- **Aplicaciones industriales de la tecnología METland®**

HUMEDAL ARTIFICIAL: CONSTRUCTED WETLAND



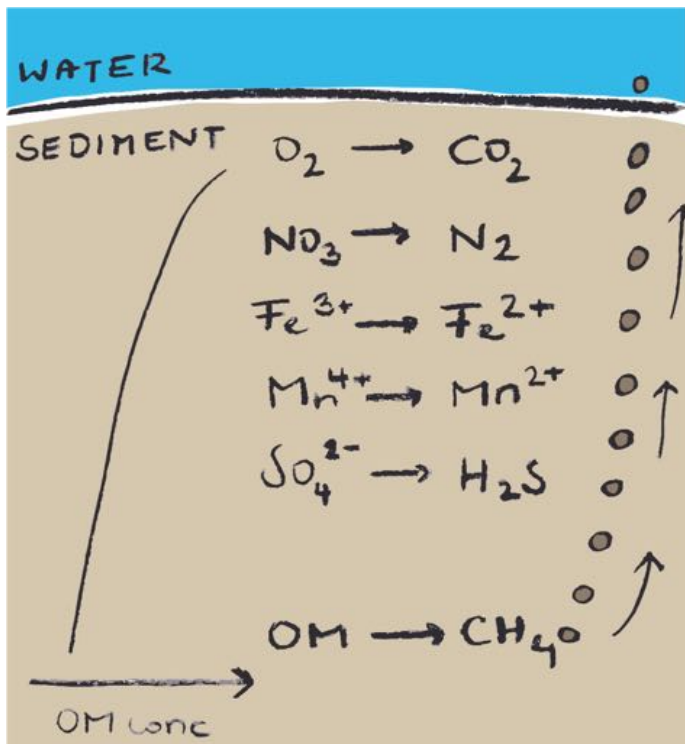
METland®



Electromicrobiología



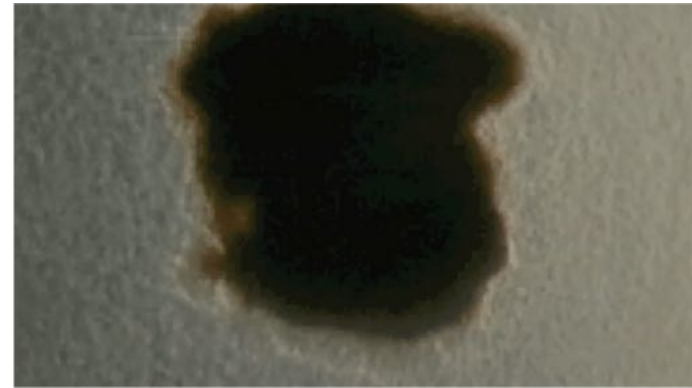
Electromicrobiology



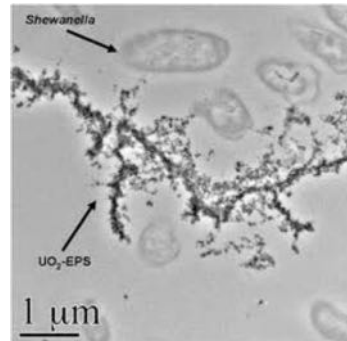
Papersandcake.files.wordpress



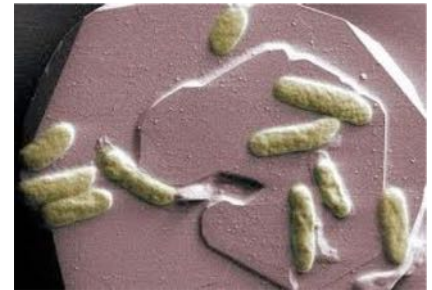
Andreas Kappler



Ken Neelson

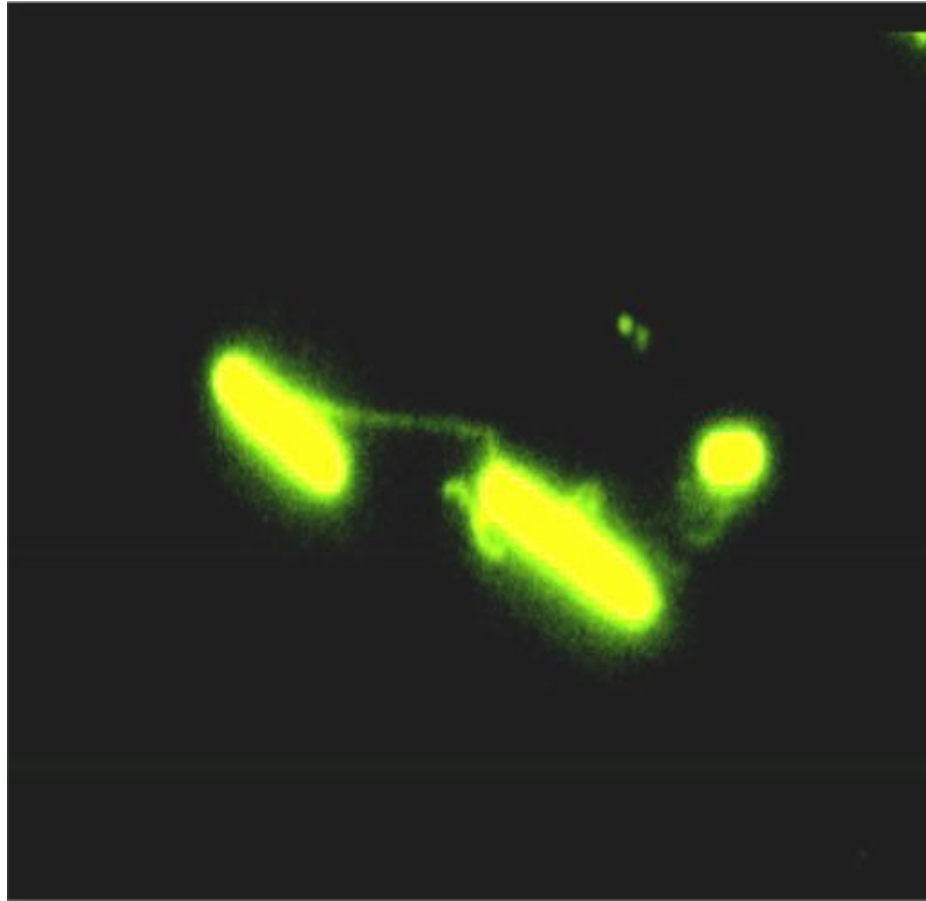


PNNL



Geobacter.org

BACTERIAS ELECTROACTIVAS GENERADORES DE CORRIENTE ELÉCTRICA



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

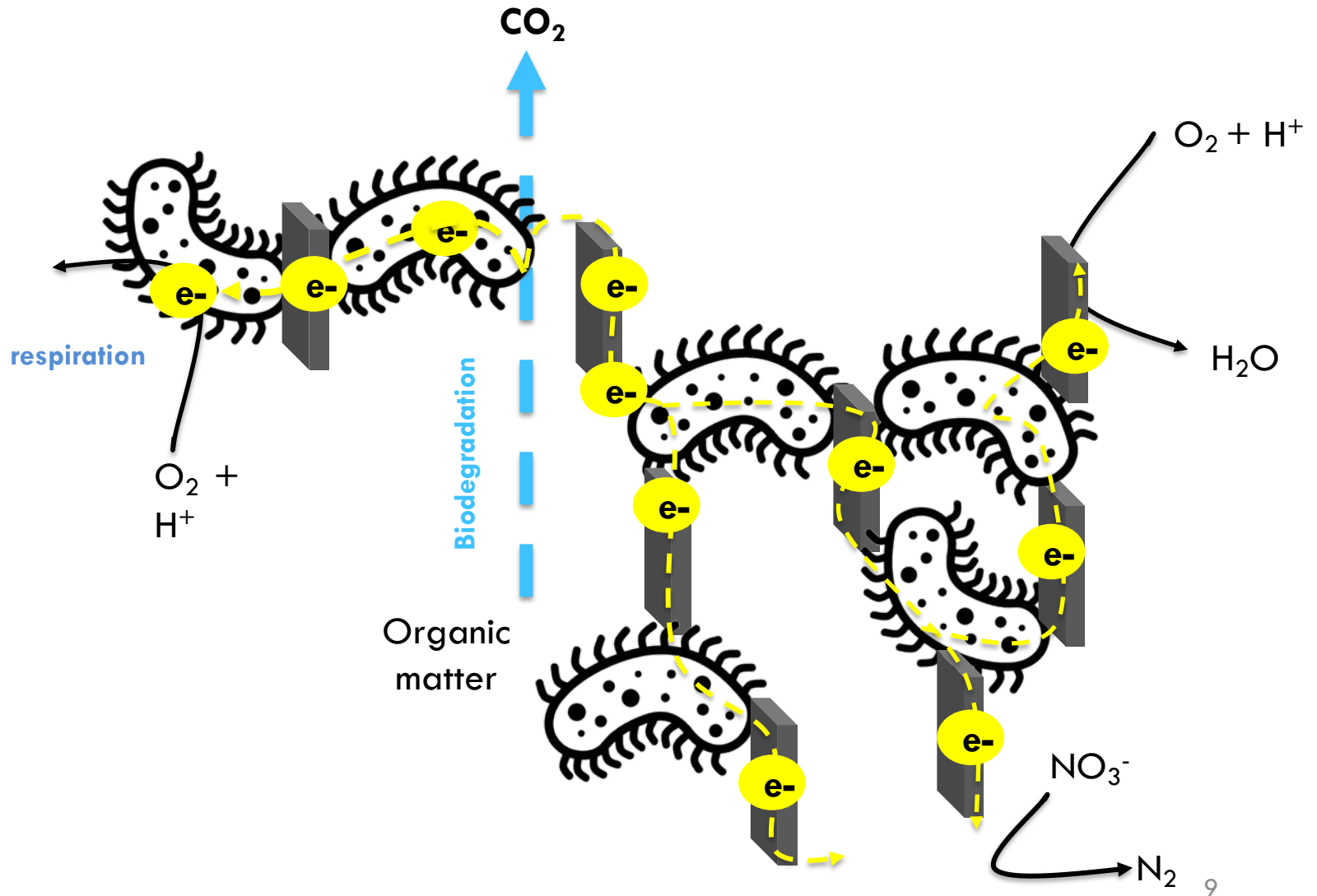
Biosensores de calidad de agua a partir de la bioelectricidad

IoT Biosensing

Spinoff Nanoelectra

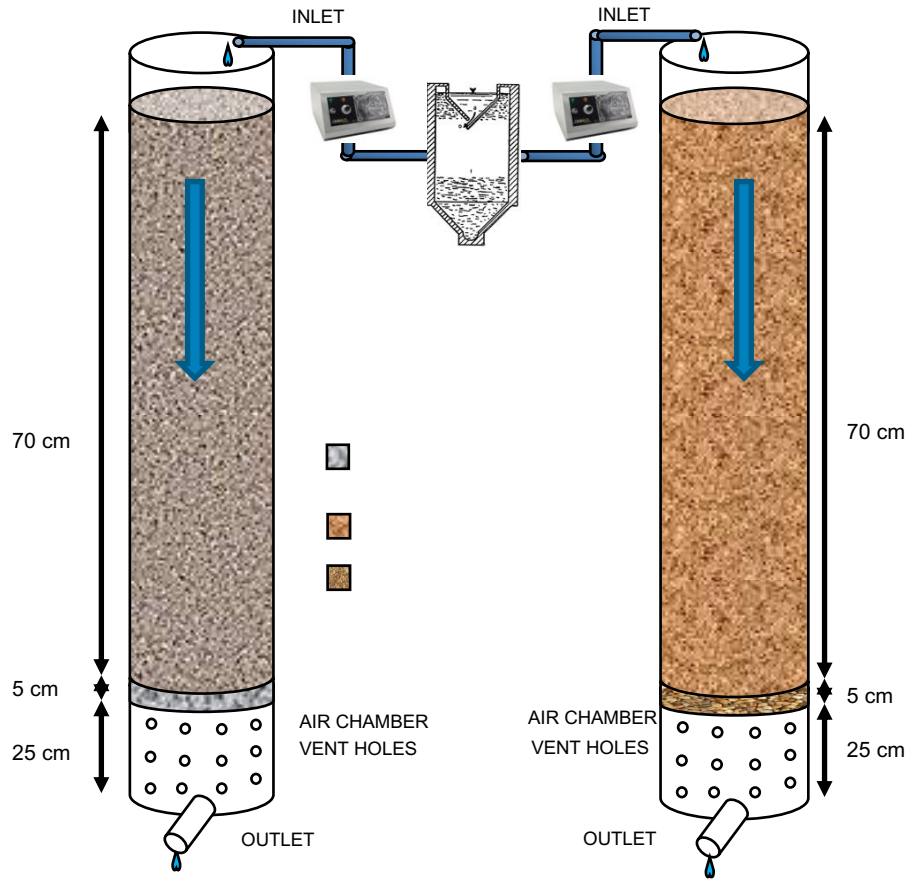


METland Technology: A microbial interconnected society



MODOS DE OPERACIÓN

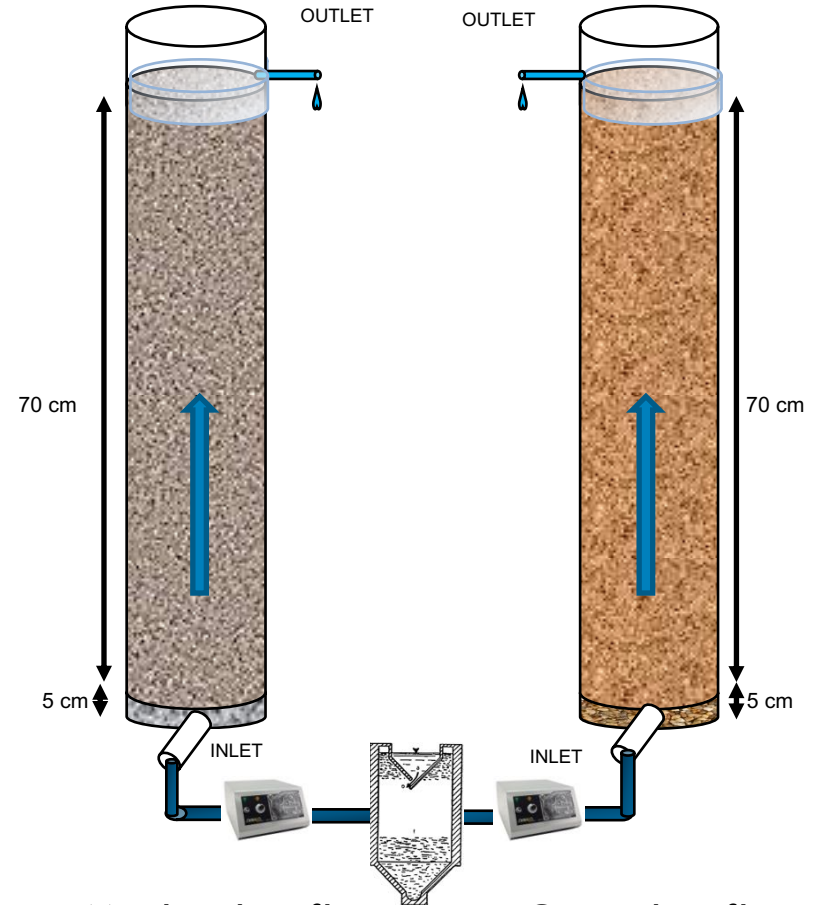
DOWNFLOW SYSTEMS



METland downflow

Control downflow

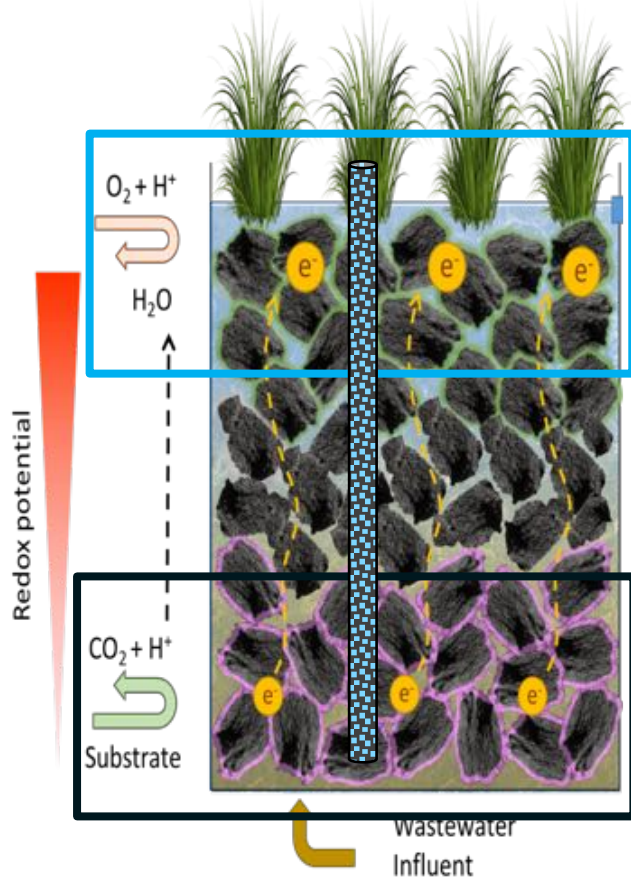
UPFLOW SYSTEMS



METland upflow

Control upflow


METland[®]: domesticando el flujo de electrones




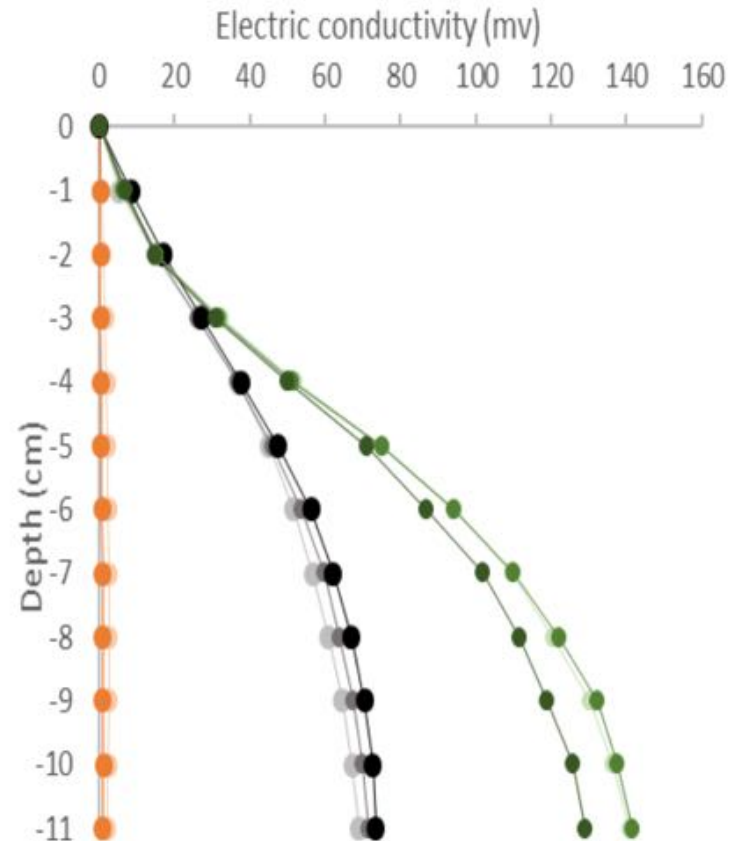
Aerobic area
 - Cathodic reactions
 - e^- sink

Anaerobic area
 - Anodic reactions
 - e^- source

 Cathodophilic bacteria

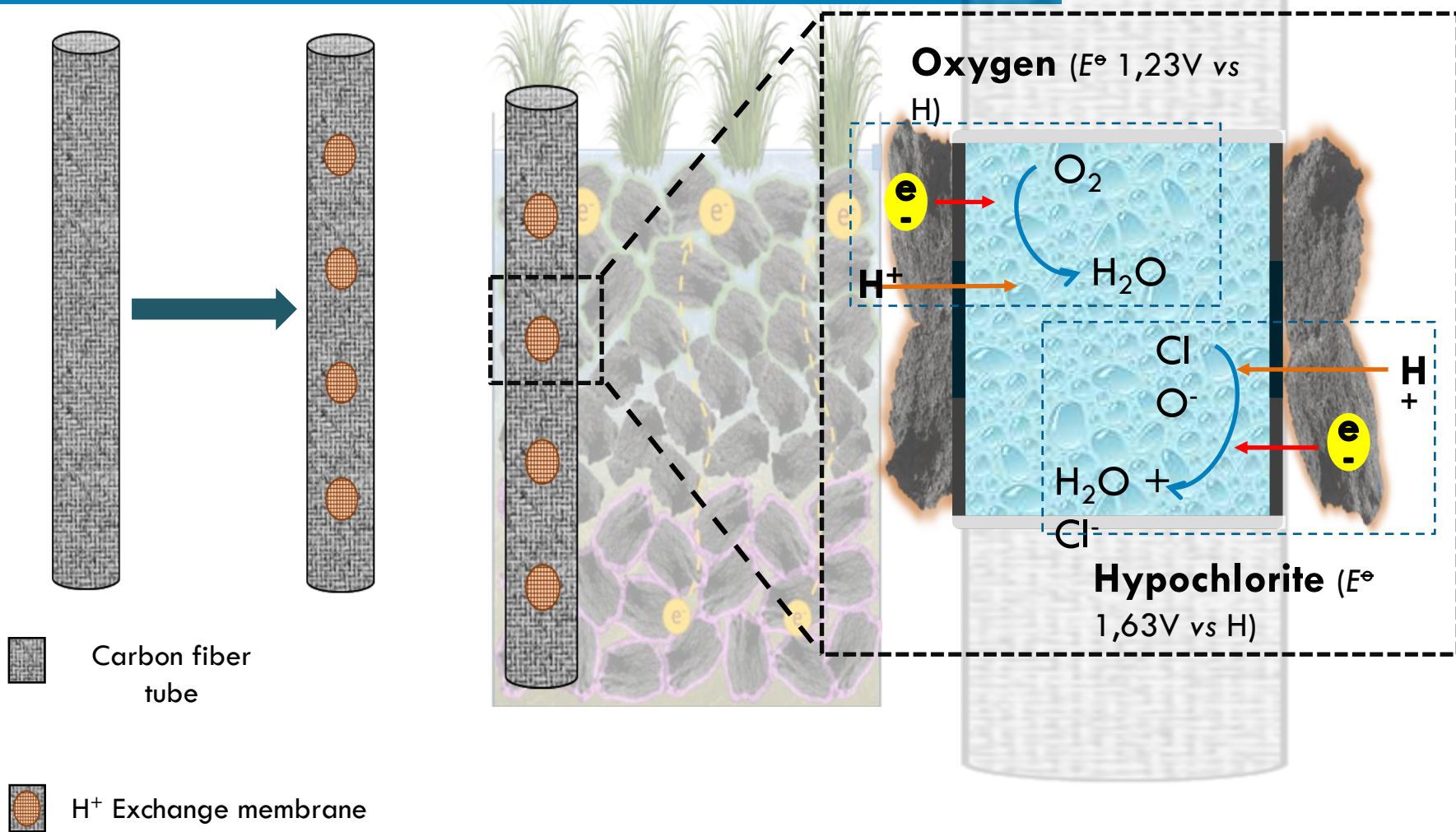
 Anode respiring bacteria

 Electrically conductive material

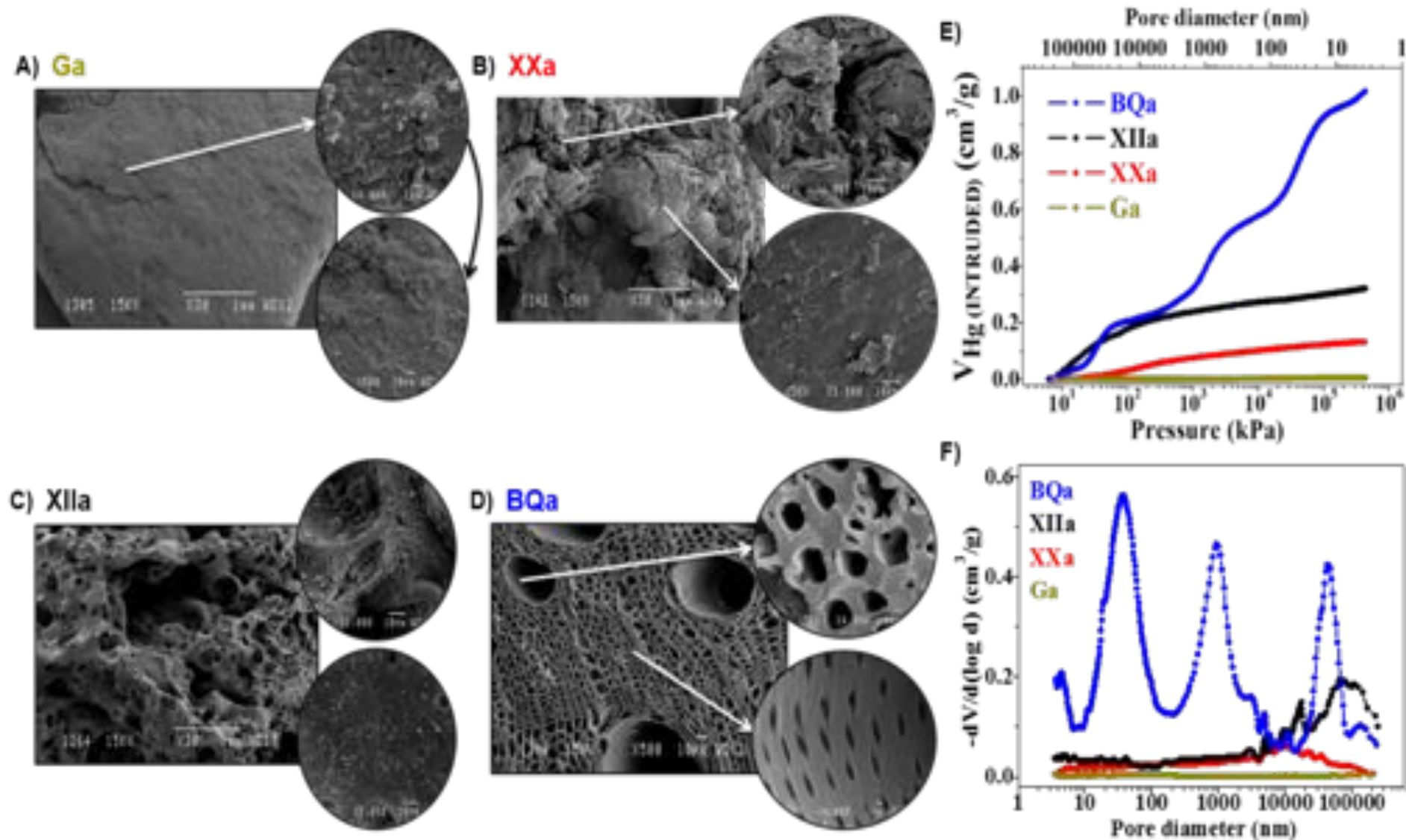


Ramirez-Vargas et al. 2018
 Prado et al. 2020

Sumidero de electrones : e⁻ sink



Carbones minerales y vegetales electroconductores





Configuraciones



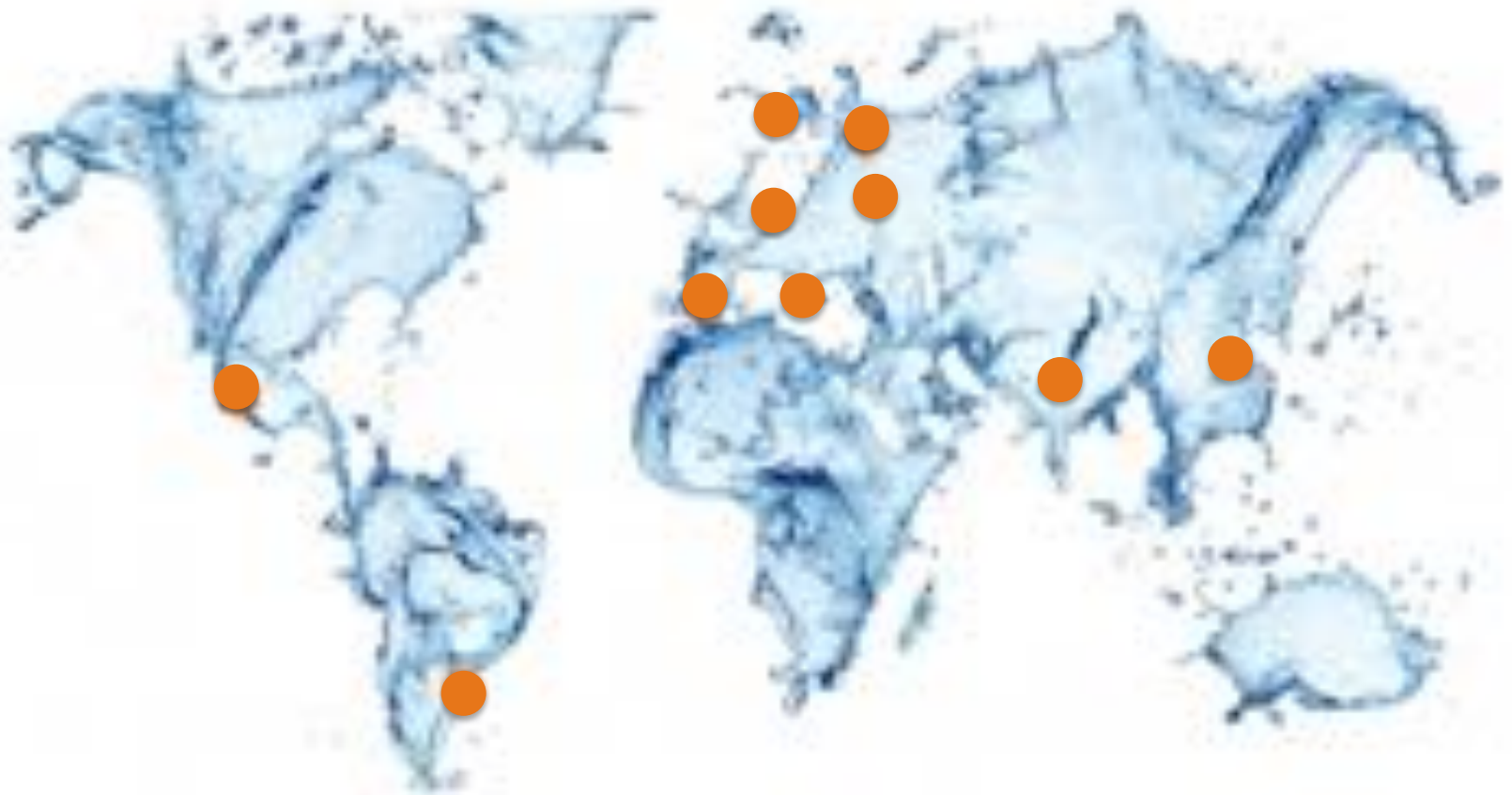
METland® construídos



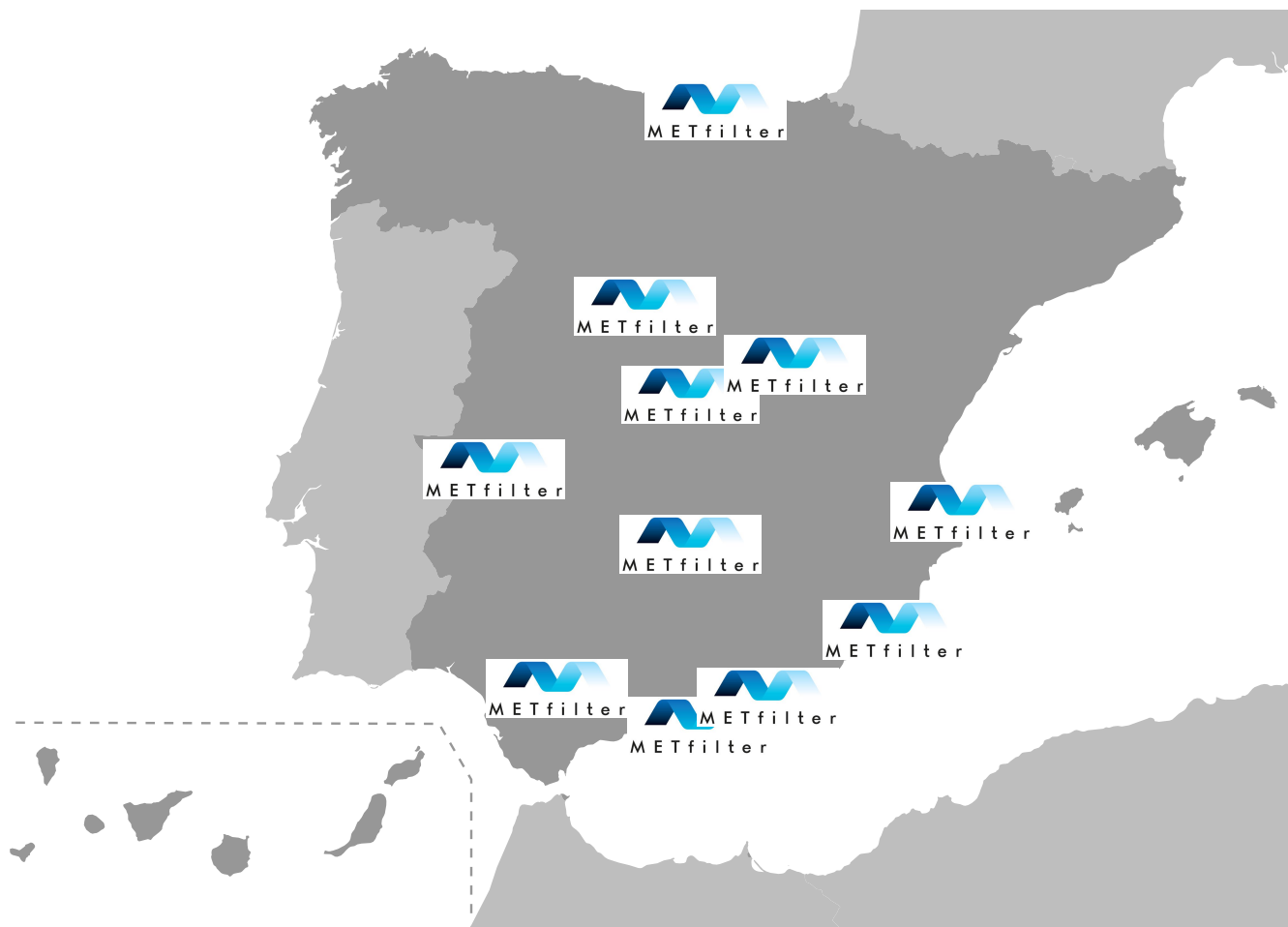
METland® modulares



METland[®] locations



IMPLANTACIÓN DE METLAND®



iMETlands units

Orby, Dinamarca

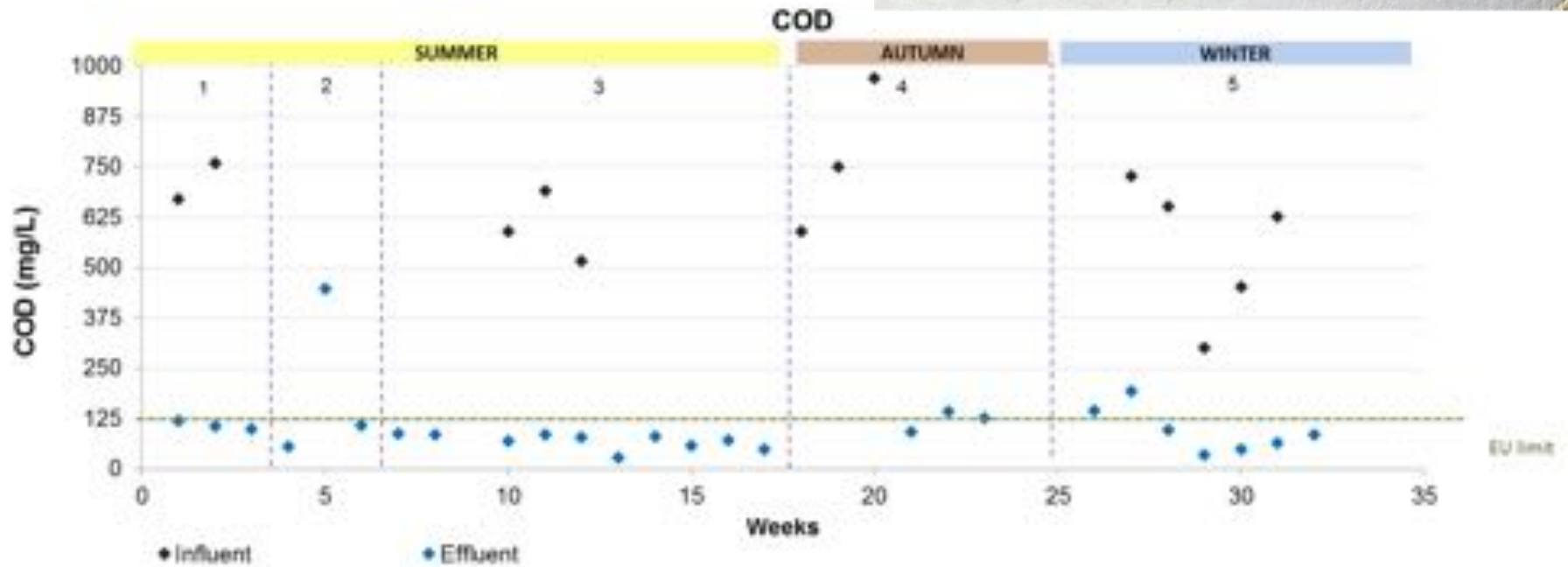


CENTA, Carrión de los Céspedes, España



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



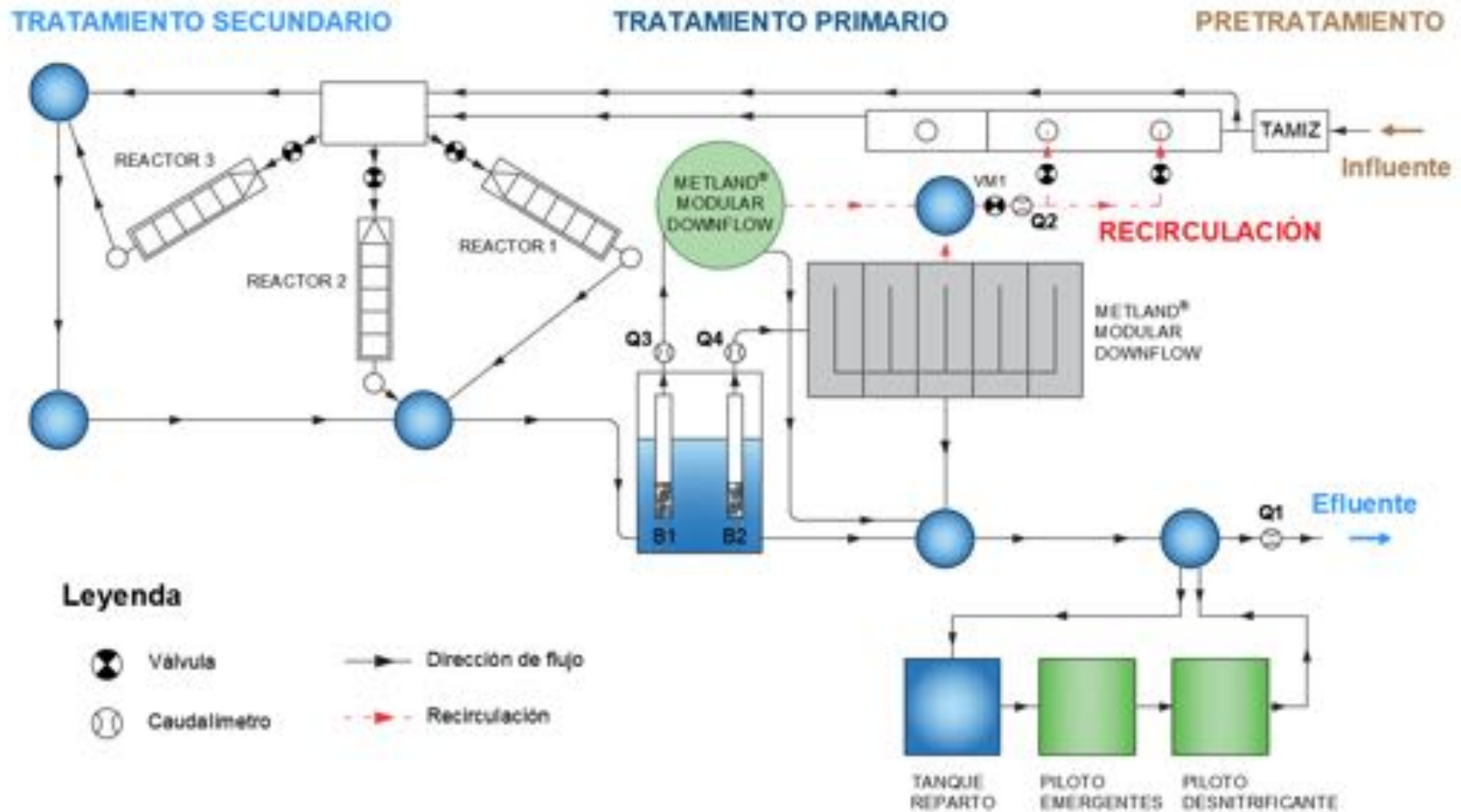


M E T f i l t e r

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



DIAGRAMA DE FLUJO DE LA EDAR DE OTOS



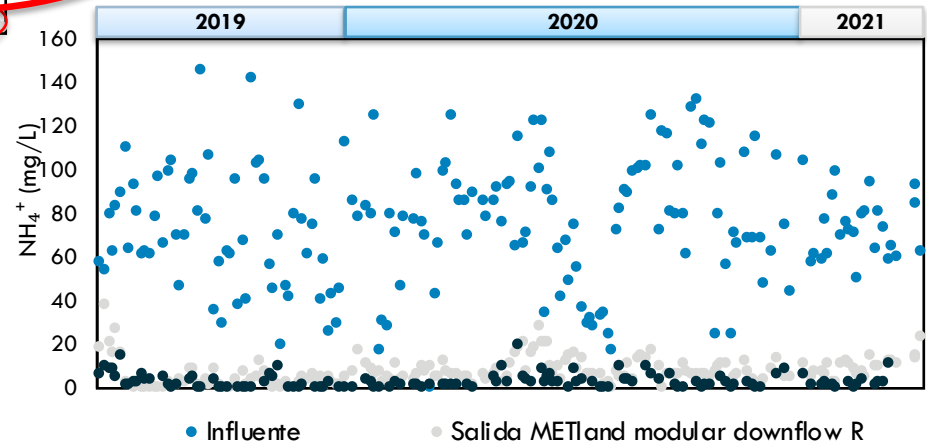
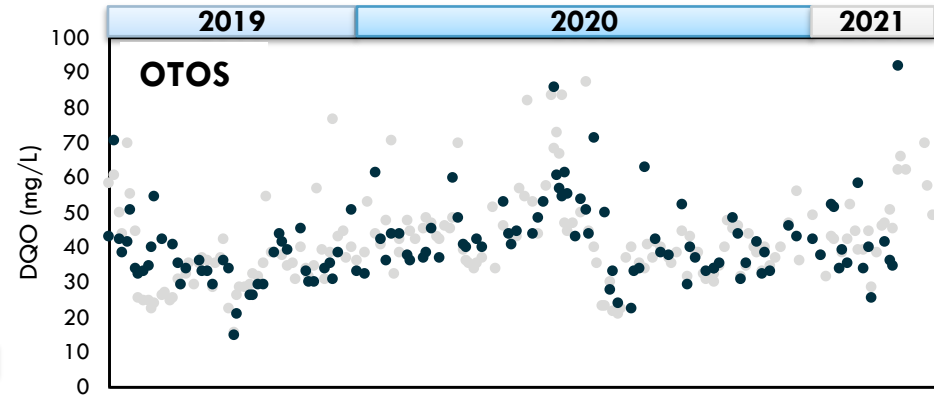
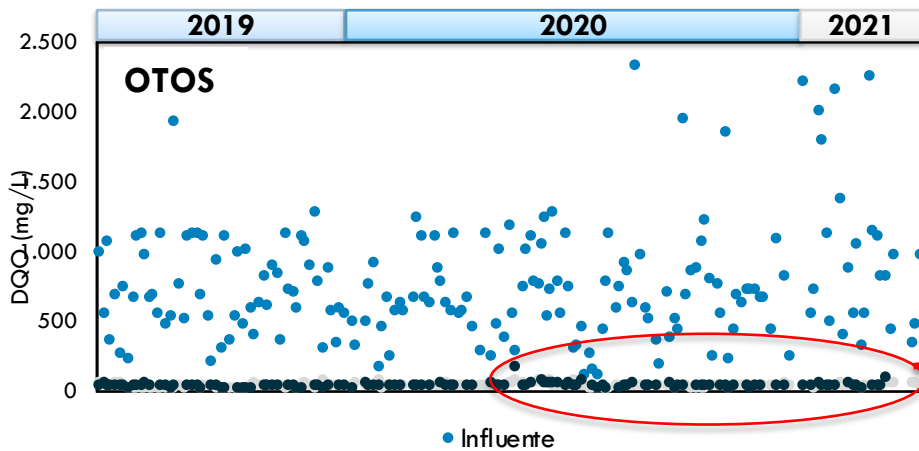
METland[®] modular para 200 pe (25m³/day) en



METland® modulares



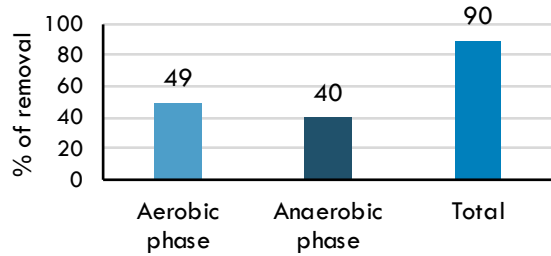
OPERACIÓN 2019-2021



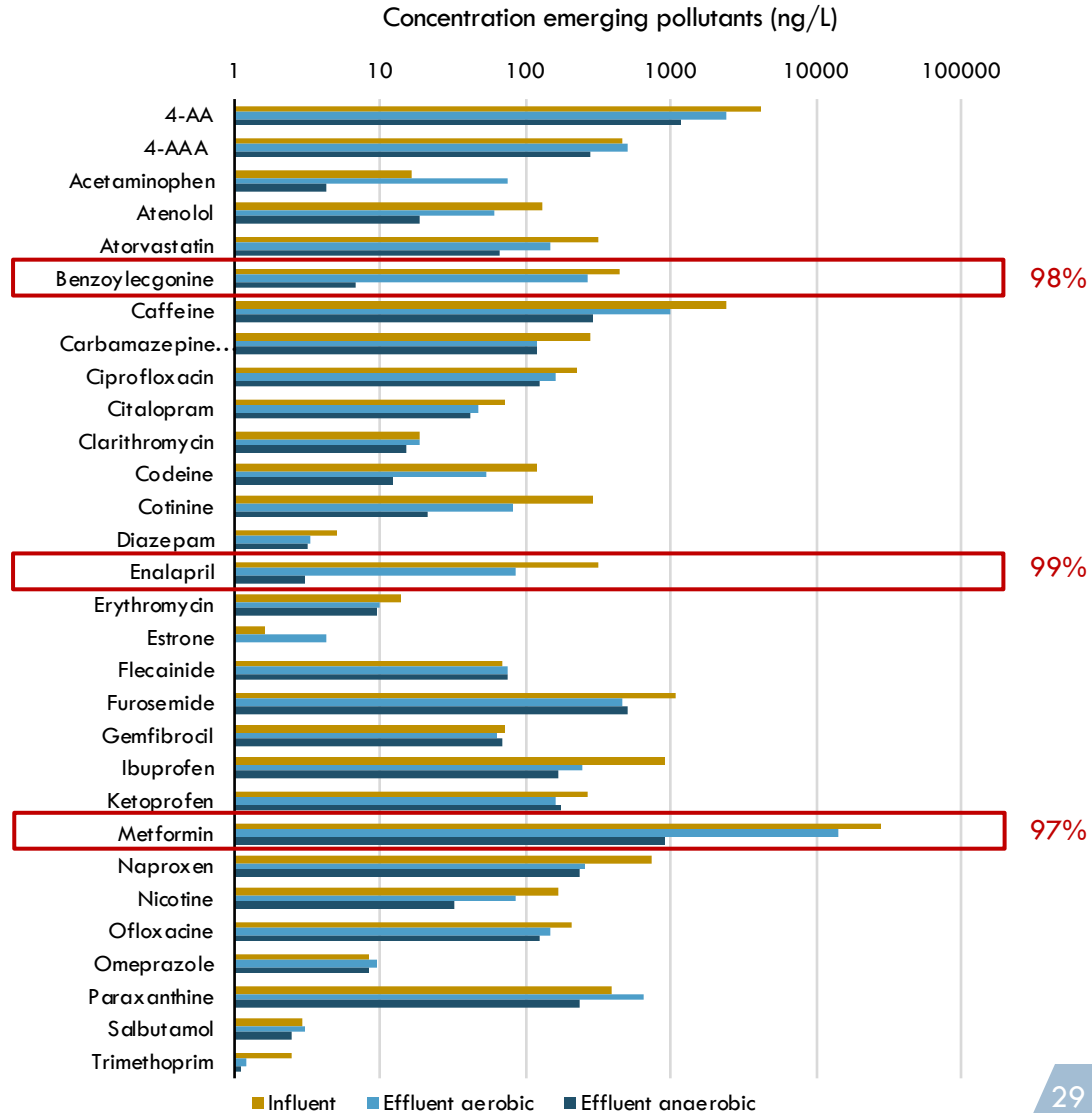
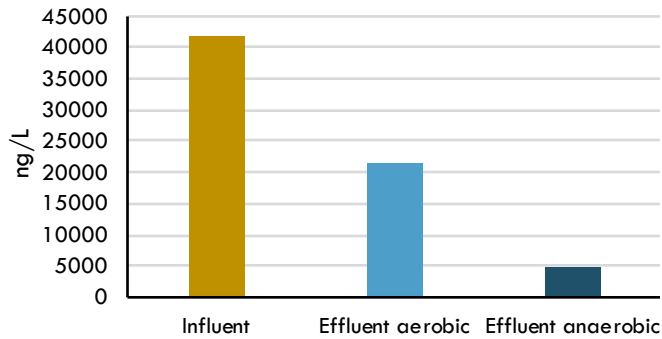
PILOTO DE ELIMINACION DE EMERGENTES



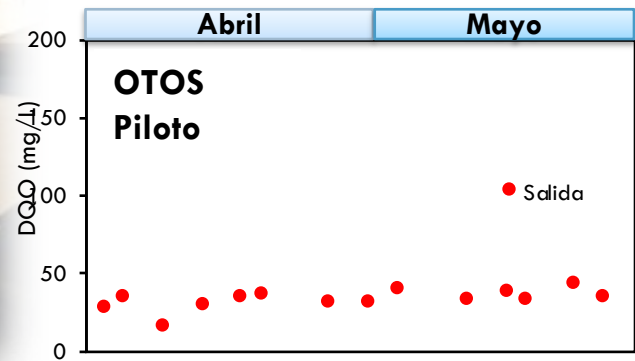
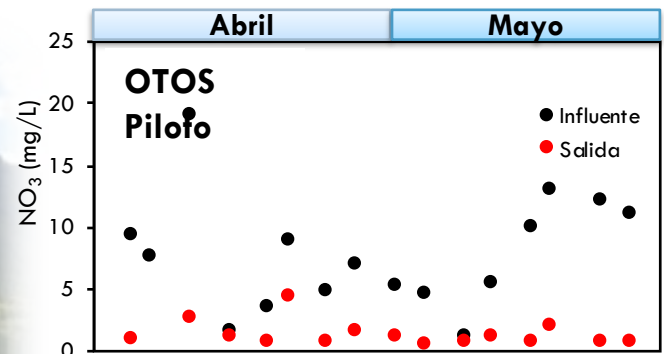
Removal of pollutants per stage



Concentration of emerging pollutants

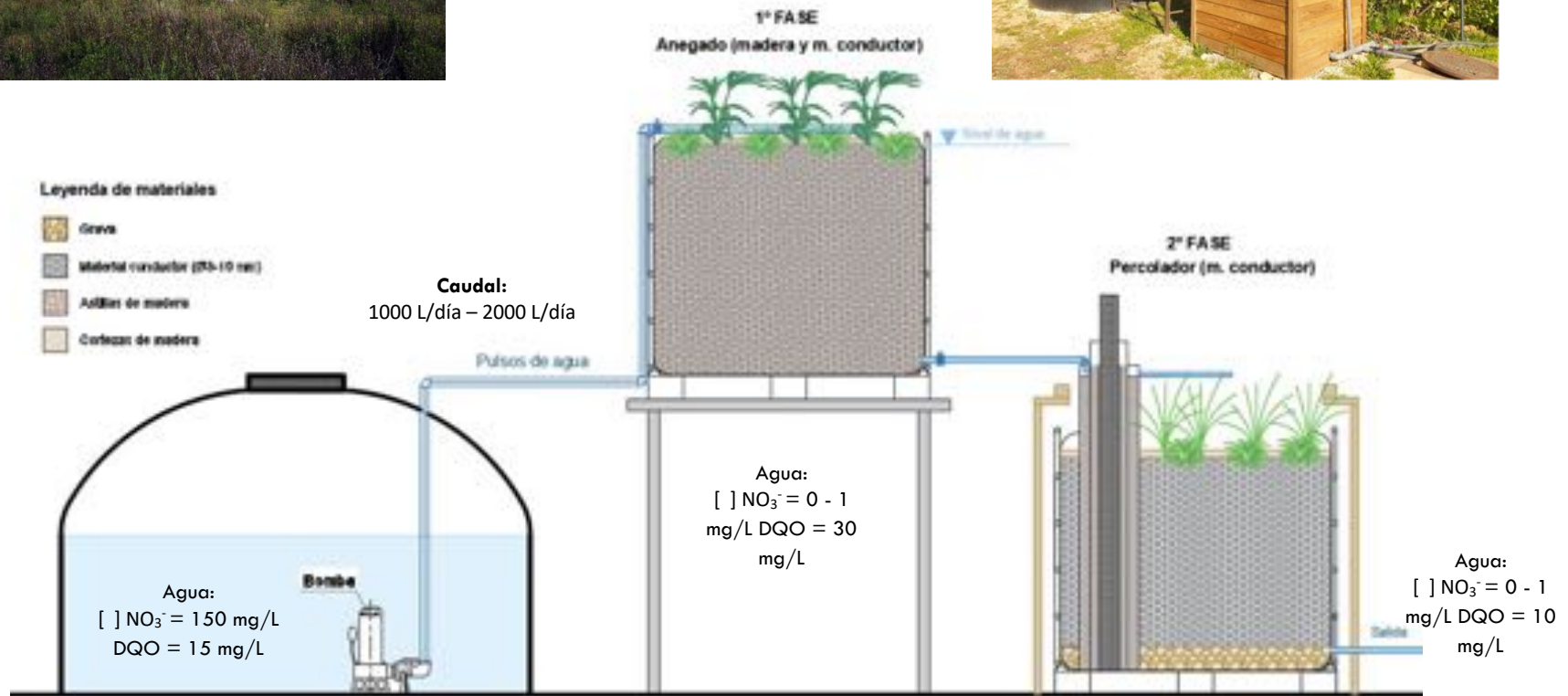


PILOTO METland[®] DESNITRIFICANTE





PILOTO DESNITRIFICANTE



METland[®] en Camping Los Escullos

**METland[®]
modular**

**METland[®]
construído**

PRIMARIO

1000 pe in Parque Natural de Cabo de Gata, (Almeria, España)



Camping los Escullos (Almeria)



Cliente:

CAMPESTUR, SL
PARAJE LOS ESCULLOS S/N
NÚJAR
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 & 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

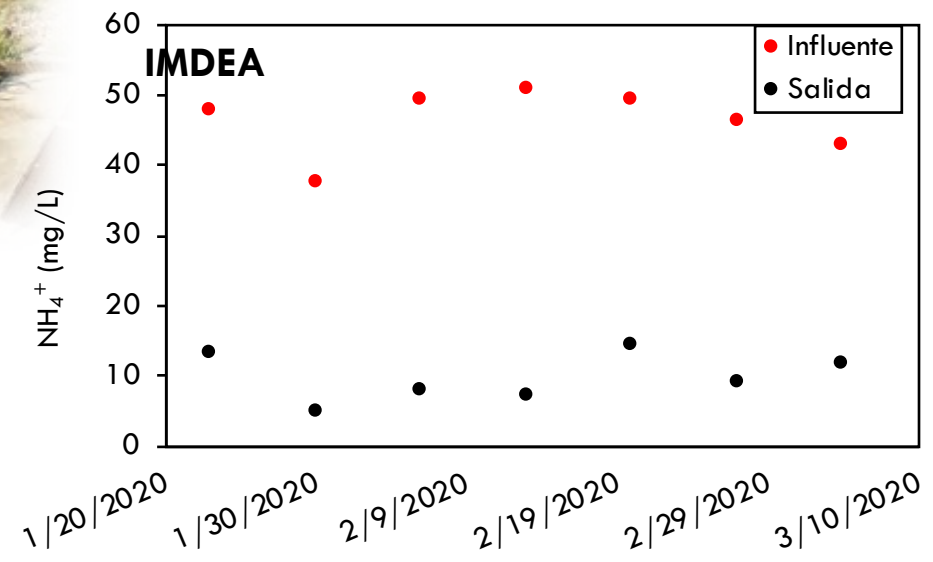
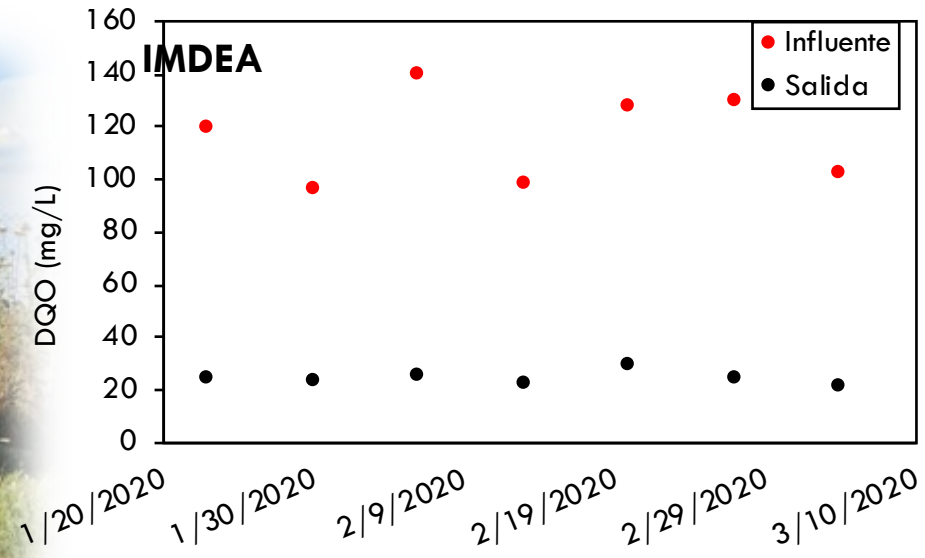
METland[®] tratada y reutilizable en IMDEA AGUA



FOTOS (Imdea)



METland[®] tratada y reutilizable en IMDEA AGUA



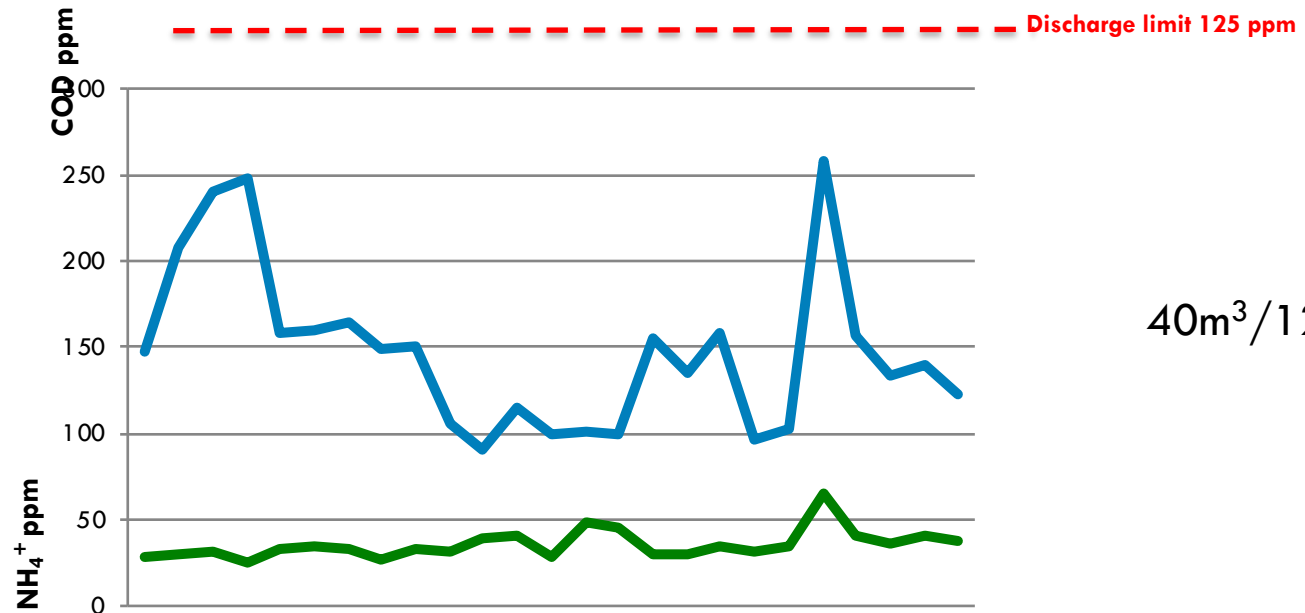
METland[®] modulares: plug & play



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



2019-2022



M E T f i l t e r



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

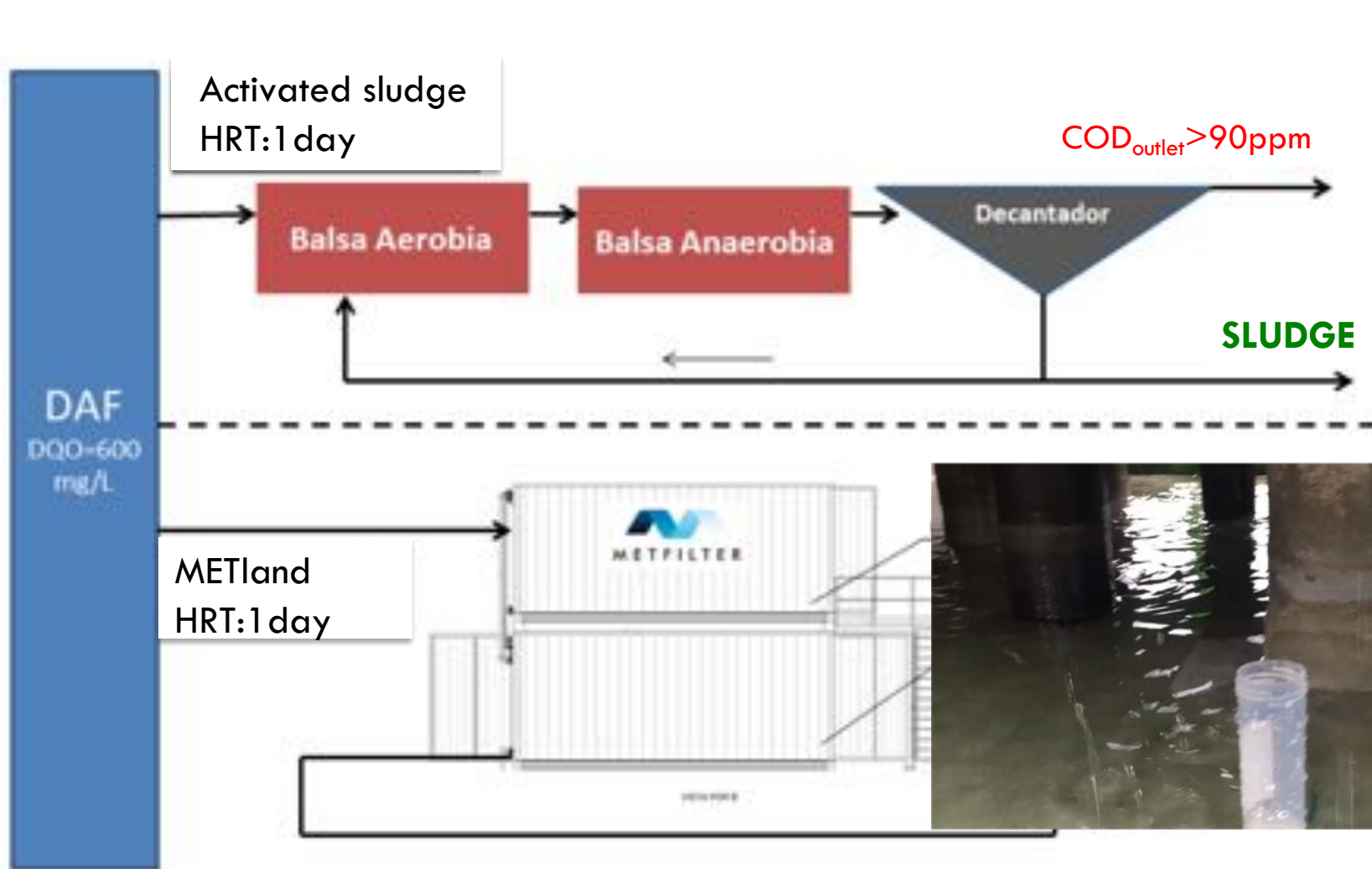
- Sediments with HCs and derivatives (TPHs and PCBs)

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)



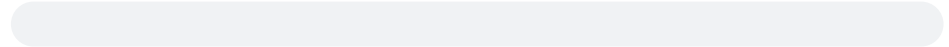
10.000 m³
de ahorro anuales

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[®]

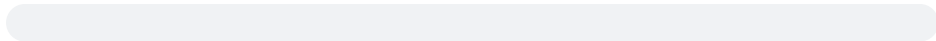
METland

10 kg/m² year CO₂



Tratamiento estandar

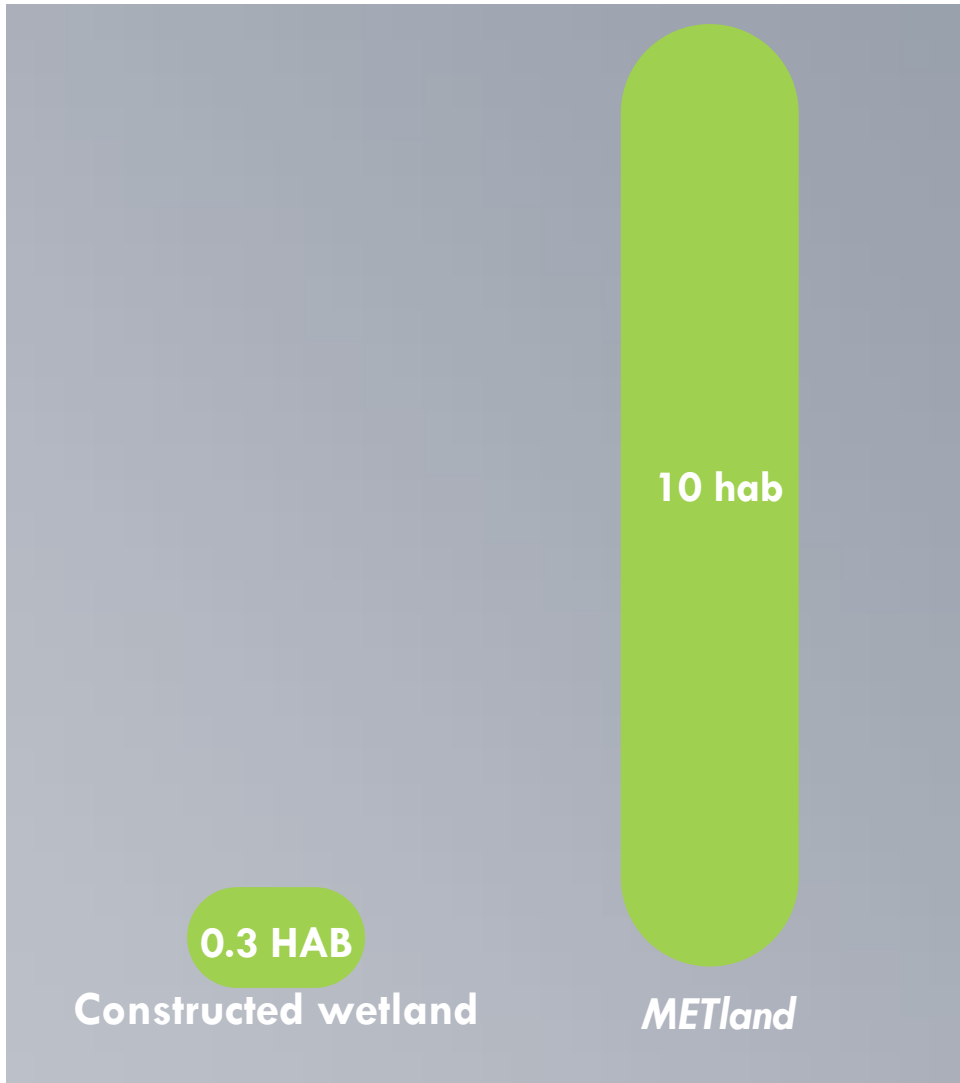
0 Ton CO₂



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)

