

“LA BIORREMEDIACIÓN, FRENTA A LAS ALGAS, ANOXIA Y EUTROFIZACIÓN”



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



**SUBDIRECCIÓN GENERAL DE REGADÍOS
CAMINOS NATURALES E INFRAESTRUCTURAS RURALES**



MAR.2025

RECOLECCIÓN DE AGUAS CON PRESURIZACIÓN NEGATIVA

- PUERTO DE VALENCIA
9 KM 2-ESTACIONES
- URB. MARXUQUERA GANDÍA (VCIA)
16 KM 5-ESTACIONES
- POLG INDUSTRIAL ZALAIN (NAVARRA)
2 KM 1-ESTACIÓN
- PUERTO DE HUELVA
1.5 KM 1 ESTACIÓN
- PARQUE NATURAL DEL SALER (VCIA)
1.8 KM 1 ESTACIÓN

ALGUNOS CLIENTES:

- AGUAS DE VALENCIA
- AGUAS DE NAVARRA
- MINISTERIO MEDIO AMBIENTE
- PUERTOS DEL ESTADO

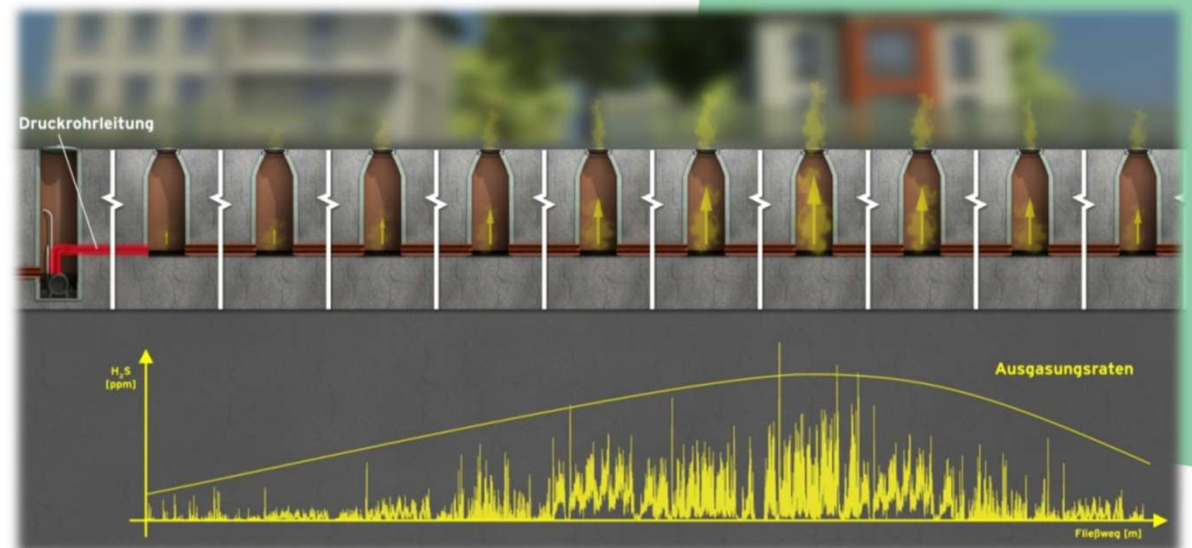
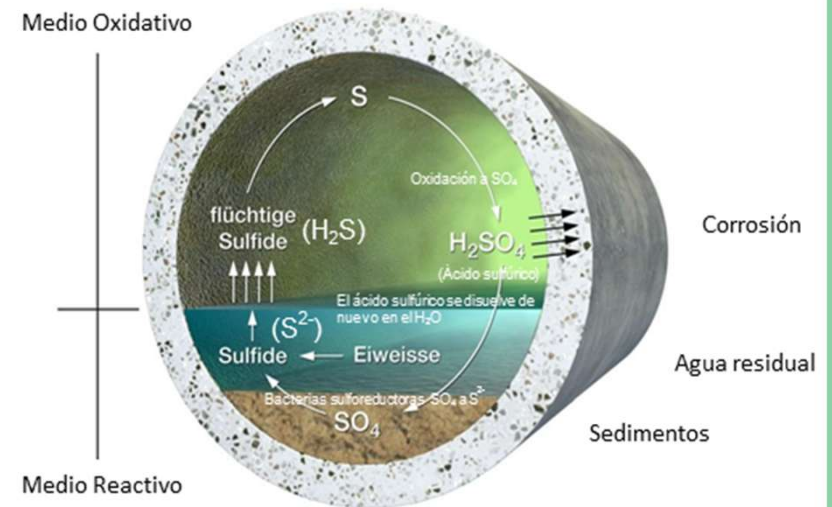


MODELACIÓN DEL SULFURO H₂S

- RIBEIRA (GALICIA)
- LLANES (ASTURIAS)
- CANET DE BERENGUER (VALENCIA)
- BARRIO GASCO OLIAG EN CIUDAD DE VALENCIA
- BARRIO IBIZA EN CIUDAD DE VALENCIA
- BARRIO ALAMEDA EN CIUDAD DE VALENCIA
- LAS VENTAS EN CIUDAD DE MURCIA
- BERGA (GERONA)
- LLORET DE MAR (GERONA)

ALGUNOS CLIENTES:

- AQUAES.
- CADASA-ASTURIAS
- AGUAS DE VALENCIA
- AYUNTAMIENTO DE VALENCIA
- AGENCIA CATALANA DEL AGUA



OXIFUCH FRENTE A LOS DESEQUILIBRIOS



Oxigenación



Biorremediación

Ecológico

WWW.OXIFUCH.COM

MASAS DE AGUA

BALSAS RIEGO

AGUAS REGENERADAS.

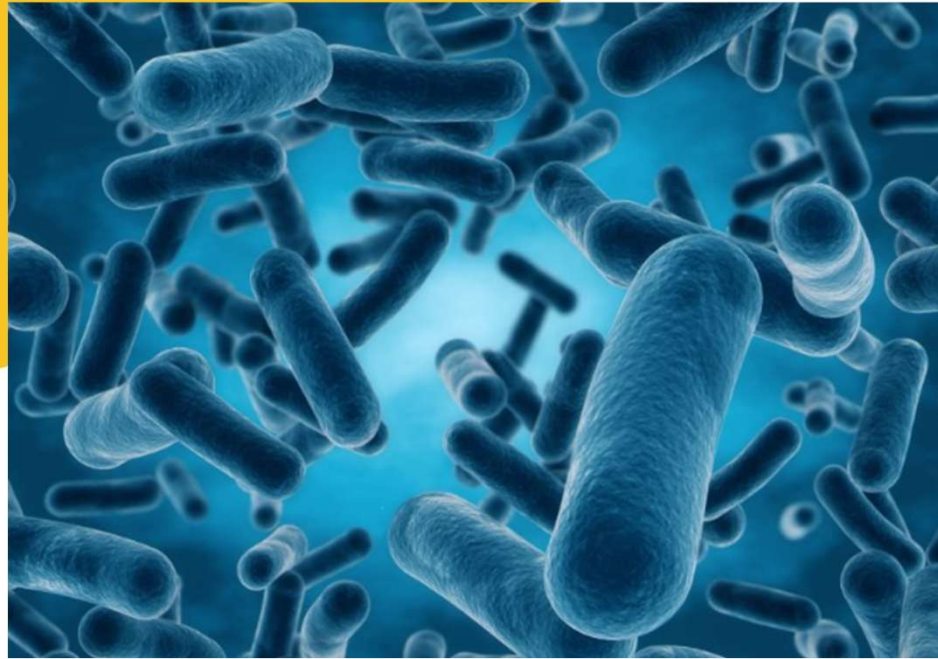
PURINES

AGUAS DESALADAS

ALPECHIN.

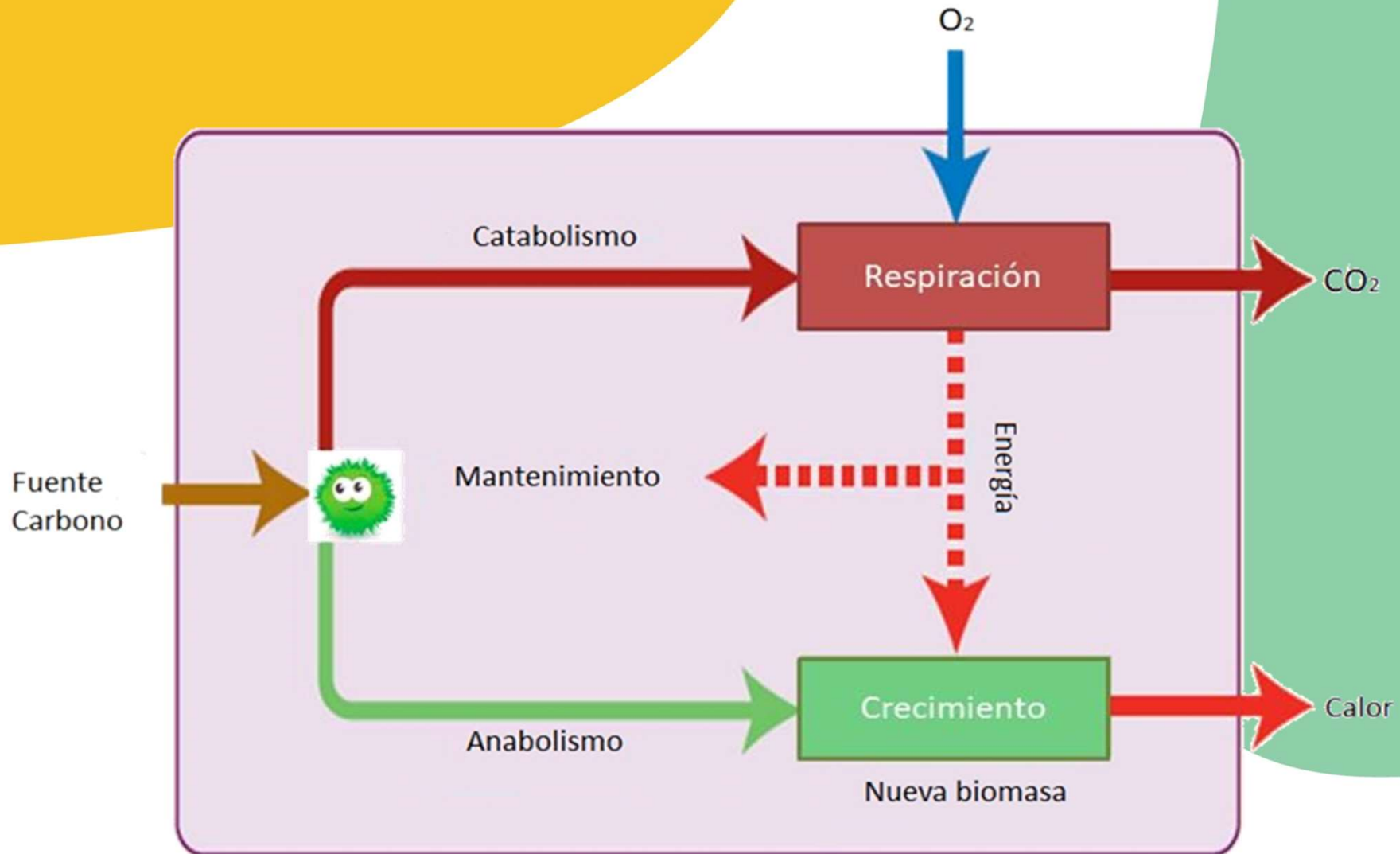
LIXIVIADOS.

BIORREMEDIACIÓN



CUALQUIER PROCESO QUE UTILIZA ORGANISMOS PARA ABSORBER, DEGRADAR O TRANSFORMAR LOS CONTAMINANTES Y RETIRARLOS, INACTIVARLOS O ATENUAR SU EFECTO EN EL SUELO, AGUA Y AIRE.

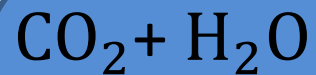
¿NECESITAN LOS MICROORGANISMOS QUE TENEMOS PRESENTES EN EL AGUA?



BATALLA DE LA BIORREMEDIACIÓN



ALGAS



BACTERIAS

ELIMINAN LOS NUTRIENTES INORGÁNICOS, ESPECIALMENTE EL AMONIACO, NITRITO, NITRATO Y FOSFATO. AL ELIMINAR EL EXCESO DE NUTRIENTES Y DEGRADAR LA MATERIA ORGÁNICA, MEJORA LA CALIDAD DEL AGUA Y AUMENTA LA CANTIDAD DE OXÍGENO DISUELTO.

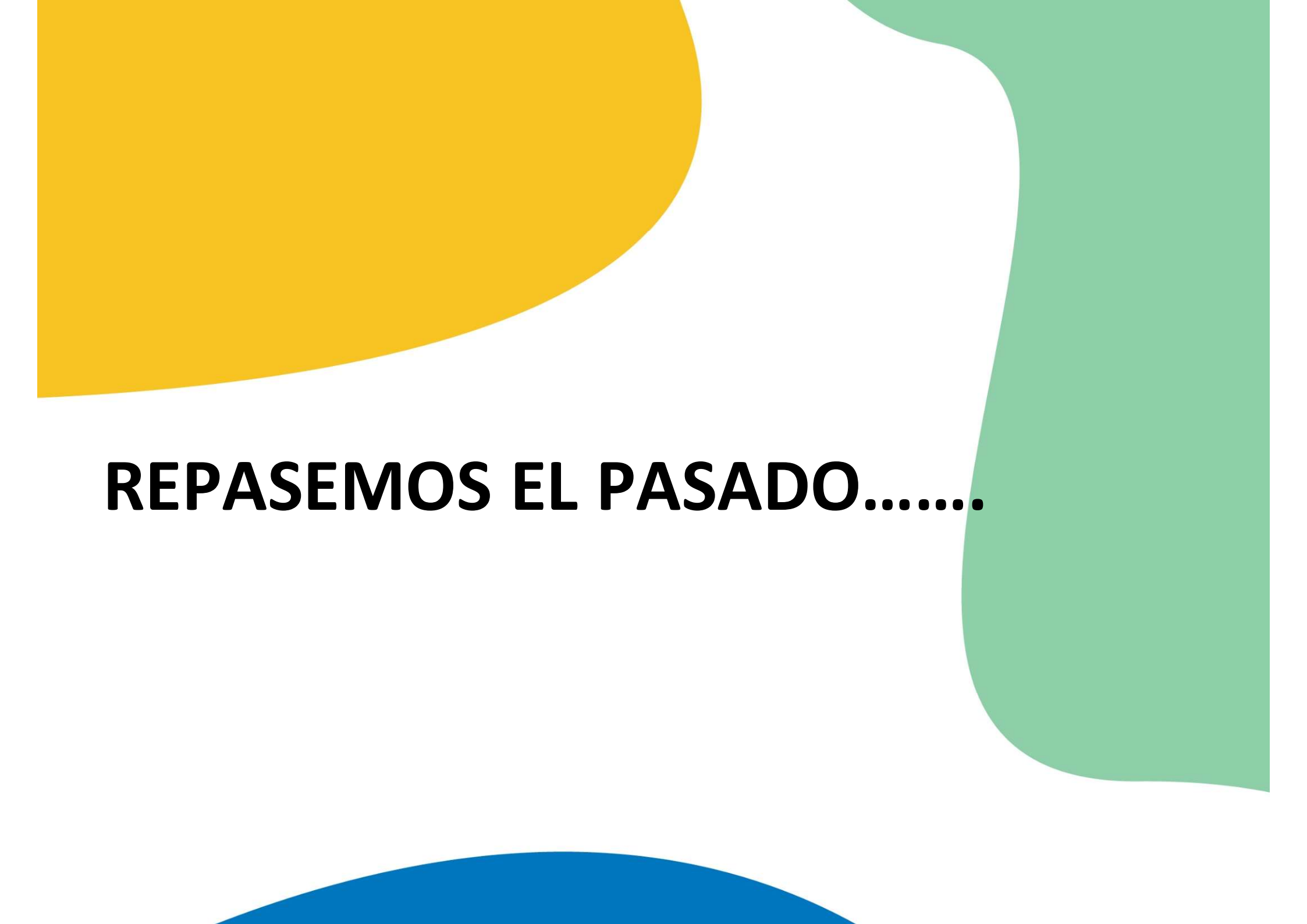
ORIGEN DEL PROBLEMA PRINCIPAL EN BALSAS DE AGUA

- **Exceso de Nutrientes N y P.**
- **Altas temperaturas.**
- **Bajos niveles de Oxígeno disuelto.**
- **Mala hidrodinámica del flujo.**

**RESULTADO:
ALGAS, FANGOS y MALA CALIDAD DEL AGUA**

***Otras razones
del desequilibrio
en tu balsa:***

- **PROCEDENCIA DEL AGUA.**
- **CALIDAD DEL AGUA**

The background features three large, abstract, organic shapes. A yellow shape is in the top-left corner, a green shape is on the right side, and a blue shape is at the bottom. The text is centered in the white space between these shapes.

REPASEMOS EL PASADO.....

Soluciones que atacan a las algas:

- **Algicidas, Sulfato de cobre, Permanganato de socio/potasio**
- **Ultrasonidos.**

REPASEMOS EL PASADO.....

TAPADO DE Balsa = TURBIDEZ..

NO FOTOSÍNTESIS PERO.....

- 1. Reducción del oxígeno disuelto- aireación superficial**
- 2. Acumulación de materia orgánica y sedimentos.**
- 3. Mayor consumo de oxígeno.**
- 4. Condiciones anaeróbicas.**
- 5. Toxinas, putrefacción, desequilibrios microbianos.**
- 6. DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AGUA**

ATENCION PLACAS SOLARES FLOTANTES

**SI TAPAS
OXIGENA**

REPASEMOS EL PASADO.....

Otras soluciones:

- Oxigenación con discos o localizada.



DISCO OXIFUCH CAP 18



- Limpiar la balsa.

- Atención normativa para el tratamiento de residuos.

LEY 07/2022 de residuos y suelos contaminados

REPASEMOS EL PASADO.....

TODAS COMBATEN LA CONSECUENCIA
NO EL ORIGEN

**NO ES UN PROBLEMA ESTÁTICO,
ES UN PROBLEMA DINÁMICO.**

**DEL DESEQUILIBRIO,
AL EQUILIBRIO DEL ECOSISTEMA**

•

MEJOR ESTRATEGIA DINÁMICA:

- **EQUILIBRAR EL ECOSISTEMA:**
 - **BIORREMEDIAR EL DESEQUILIBRIO**
 - **TRAJE A MEDIDA - QUIMICO HIDRAULICO**
 - **SEGUIMIENTO.**
 - **TOMA DE DECISIONES SEGÚN EVOLUCIÓN**

¿CÓMO?

CON UNA,

O CON LA COMBINACIÓN DE TÉCNICAS.

DATOS

- DBO: mg/ l
- DQO: mg/ l
- Oxígeno disuelto

DBO ¿CUANTO OXIGENO REQUERIMOS PARA DEGRADAR LA MATERIA ORGÁNICA?

DQO ¿CUÁNTO OXÍGENO NECESITO PARA OXIDAR LA TOTALIDAD DE LA MATERIA ORGÁNICA BIODEGRADABLE COMO LA RESISTENTE?

- Volumen m³.
- Dimensiones y talud.
- Casuística.
- Distribución entradas y salidas.
- Peor escenario de consumo diario.
- Energía disponible.



La DBO es esencial para evaluar la eficiencia de la degradación biológica de la materia orgánica, siendo un parámetro crítico en el control de la calidad del agua.

HIPOTESIS-ESCENARIOS

CALCULOS = HOJA DE RUTA - FUNDAMENTOS

REALIDAD = TRAJE A MEDIDA

MICROBURBUJA OXIFUCH

TRANSFERENCIA DEL AIRE

35% a 1 metro de profundidad.

50% a 2 metros de profundidad.

A mayor prof. mayor transferencia.

1 CALCULOS SOFTWARE OXIFUCH

**HOJA DE RUTA - FUNDAMENTOS.
QUE SE QUIERE.
REALIDAD = TRAJE A MEDIDA**

2 DESDE:

- ESCENARIOS DE DBO-DQO.**
- OXIGENO DISUELTO**
- ESCENARIOS DE RENOVACION.**
- PROFUNDIDAD.**
- ENERGIA.**

3 SELECCIÓN

LA o LAS SOLUCIONES MAS ADECUADAS

4 RESULTADOS:

**DEMANDA DE
OXIGENO.**

DEMANDA DE AIRE

**MICROBURBUJA
NECESARIA.**

HORAS DE TRABAJO.

PERDIDAS.

Nº RAMALES.

FACTIBILIDAD.

COMPRESOR.

**DOSIFICACION
BACTERIANA**

DESARROLLO DE CALCULOS OXIFUCH

AIRE REAL EN DIFERNTES ESCENARIOS

caudal		636,1727845	
lo quiero dar en X horas		tengo X Caudal	
nº horas	24	m3/hora	42
m3/hora	26,50719936	nº horas	15,14697106
		m3/hora	19,8
		nº horas	32,12993861
		m3/hora	19,2
		nº horas	33,13399919

Opción 1

DQO	10	ppm
	3	
Total O2 (DQO)	0,01	kg/m3
Peor escenario	10000	m3/día
Total demanda O2	100	kg/día
Total O2 necesario	2,915791929	m3/hora
Total aire teórico	14,57895965	m3/hora
Total aire real	26,50719936	m3/hora
Total O2 necesario	2471,308607	cf O2/day
	1,716186533	cf O2/h
1 cfm =100 ft tubing	171,6186533	ft tubing
Pistón	1148,645328	l/min
Tubería OXIFUCH	52,30936552	metros
	2	nº líneas
Distribución	475,5353776	metros
	16	nº líneas

CALCULOS SOFTWARE OXIFUCH

5 DESDE:

- HIDRODINAMICA.
- ENTRADAS Y SALIDAS
- ESTRUCTURA DE LA MASA DE AGUA.
- CONSUMOS ENERGETICOS

6 SELECCIÓN

LA O LAS SOLUCIONES
MAS ADECUADAS

7 RESULTADOS:

- PLANIFICACIÓN
- HOMOGENEIDAD DE LA MASA DE AGUA

La DBO es esencial para evaluar la eficiencia de la degradación biológica de la materia orgánica, siendo un parámetro crítico en el control de la calidad del agua.

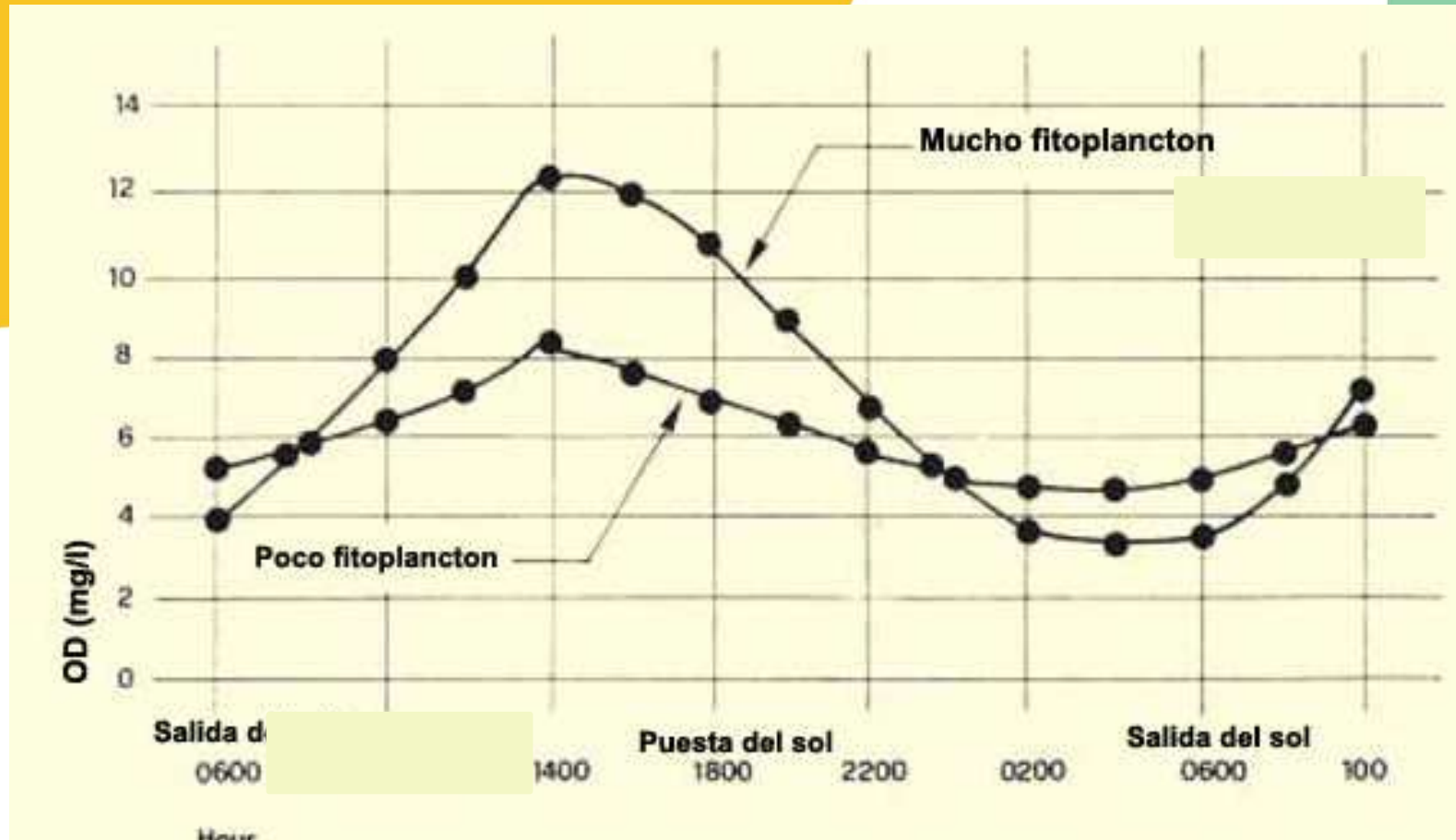
DESARROLLO
DE CALCULOS OXIFUCH

Opción 1			
DATOS			
Profundidad	8		
Crc	48,6		
Pmin necesaria	1,14		
pr aire	1	ΔP_{rama1}	0,00626105
Pn	2,5	ΔP_{rama2}	0,01252211
OxiFuch		ΔP_{oxi}	0,13148212
Nramas1	5	Nramas2	8
Doxi(mm)	12,7	Doxi(mm)	12,7
Doxi(m)	0,0127	Doxi(m)	0,0127
Qoxi (m3/h)	2,26153846	Qoxi (m3/h)	2,26153846
Qoxi (m3/s)	0,00062821	Qoxi (m3/s)	0,00062821
Loxi(m)	30,5	Loxi(m)	61
Leq_oxi(suposición)	30,5	Leq_oxi(suposición)	61
Colector		$\Delta P_{colector}$	0,00887451
Dcolec(mm)	50		
Dcolec(m)	0,05	ΔP_{total}	0,16780579
Qcolec (m3/h)	29,4	Preal al final	2,31541363
Qcolec (m3/s)	0,00816667	Preal neces	1,14
Lcolec(m)	290		
Leq_colec(suposición)	300		
Salida compresor		ΔP_{sc}	0,00076271
Dsc(mm)	32		
Dsc(m)	0,032		
Qsc (m3/h)	29,4		
Qsc(m3/s)	0,00816667		
Lsc(m)	3		
Leq_sc(suposición)	3		
Contrapeso o bajada		ΔP_{ramacp}	0,0020528
Nramas	13	$\Delta P_{cptotal}$	0,02668646
Dcp(mm)	12,7		
Qcp (m3/h)	2,26153846		
Lcp(m)	4,18		
Lcp(suposición)	10		

EFICENCIA ENERGETICA

Día/Noche.

Consumo microorganismos/algas.



Menor concentración de oxígeno antes de que salga el sol.
Mayor consumo de oxígeno en las horas del mediodía.

¿CÓMO?

CON UNA,

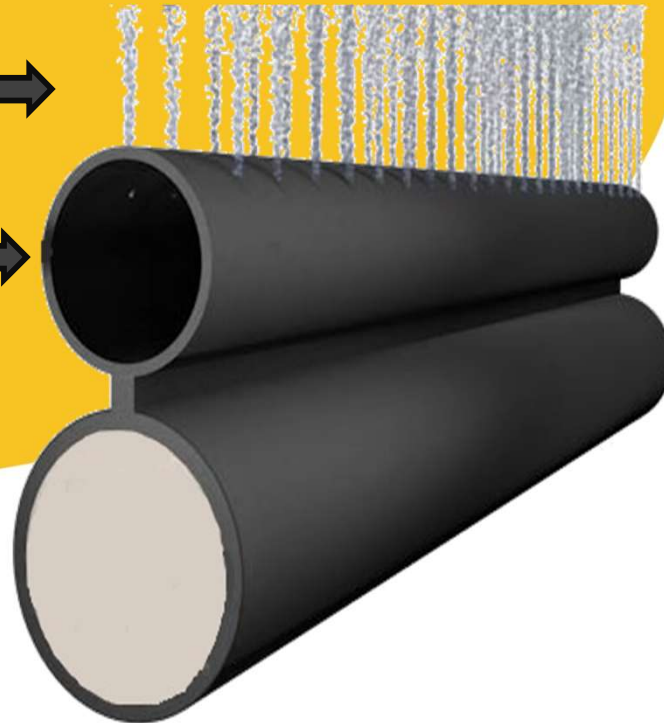
O CON LA COMBINACIÓN DE TÉCNICAS.

OXI-FUCH. MICROBURBUJAS

Doble fila
de burbujas →

Tubería de
aireación →

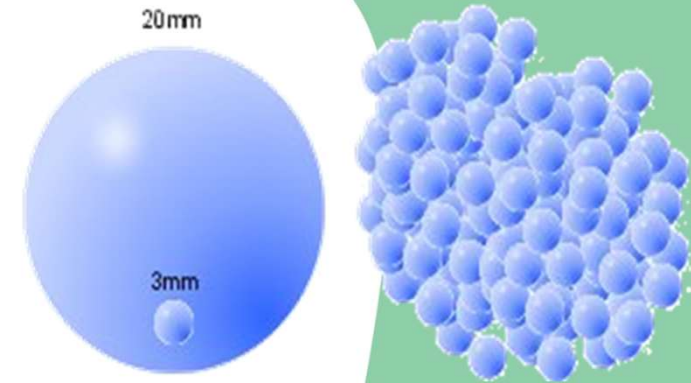
Lastre
relleno
de arena →



Velocidad de ascenso de las burbujas

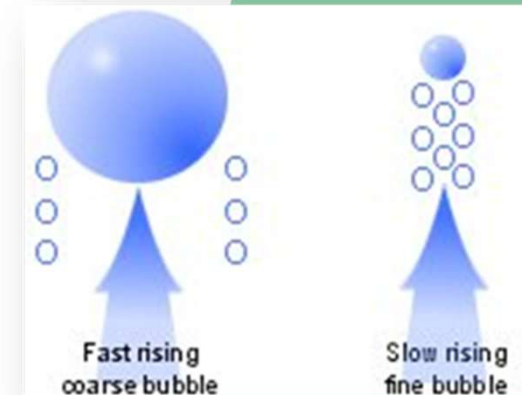
A ↓ velocidad de ascensión ↑ transferencia de oxígeno

A ↓ tamaño de burbuja ↑ transferencia de oxígeno



Burbuja fina

6,6 veces más eficaz que burbuja gruesa

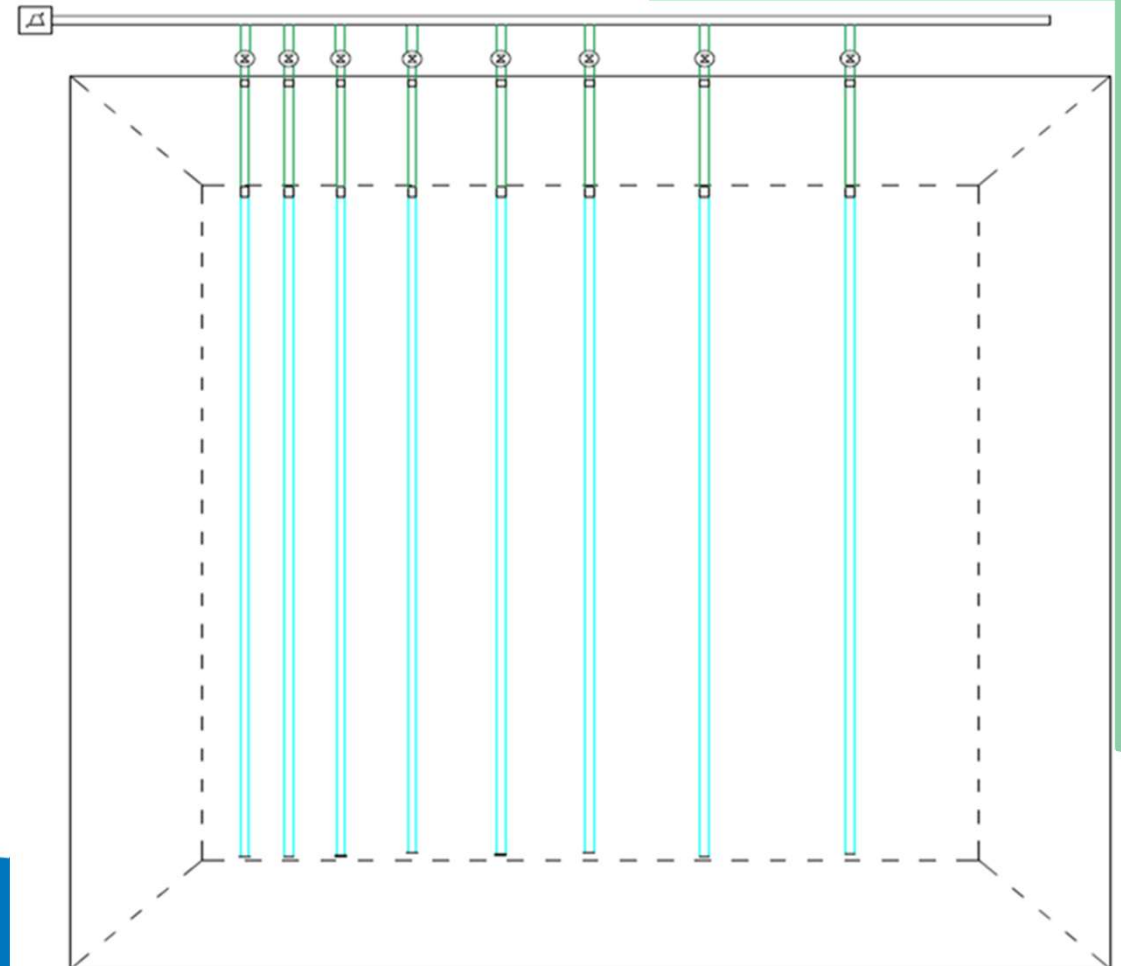
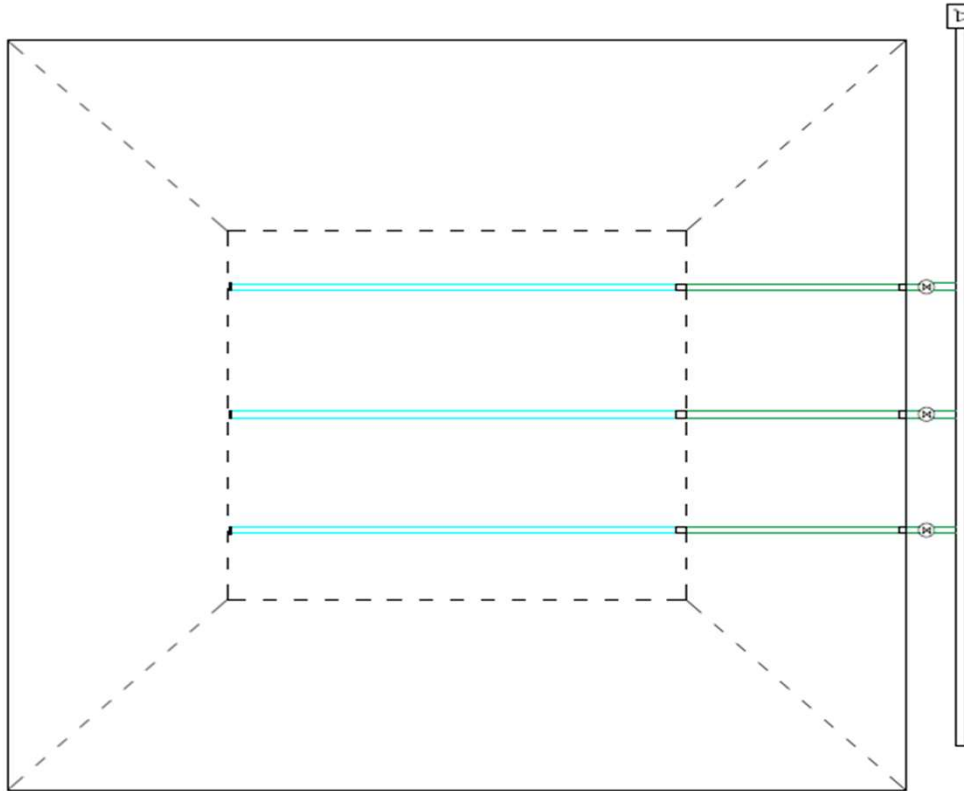
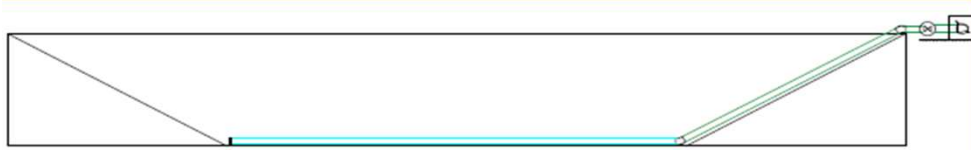


Caudal de aire transferido Oxifuch
por metro a 0,34 bar ...0,052 m³ /h.

SOTR. OXÍGENO TRANSFERIDO DESDE EL AIRE AL AGUA.

209 mg /min 2 metros / 234 mg/min a 3 metros.

TENDIDO LINEAL HOMOGÉNEO



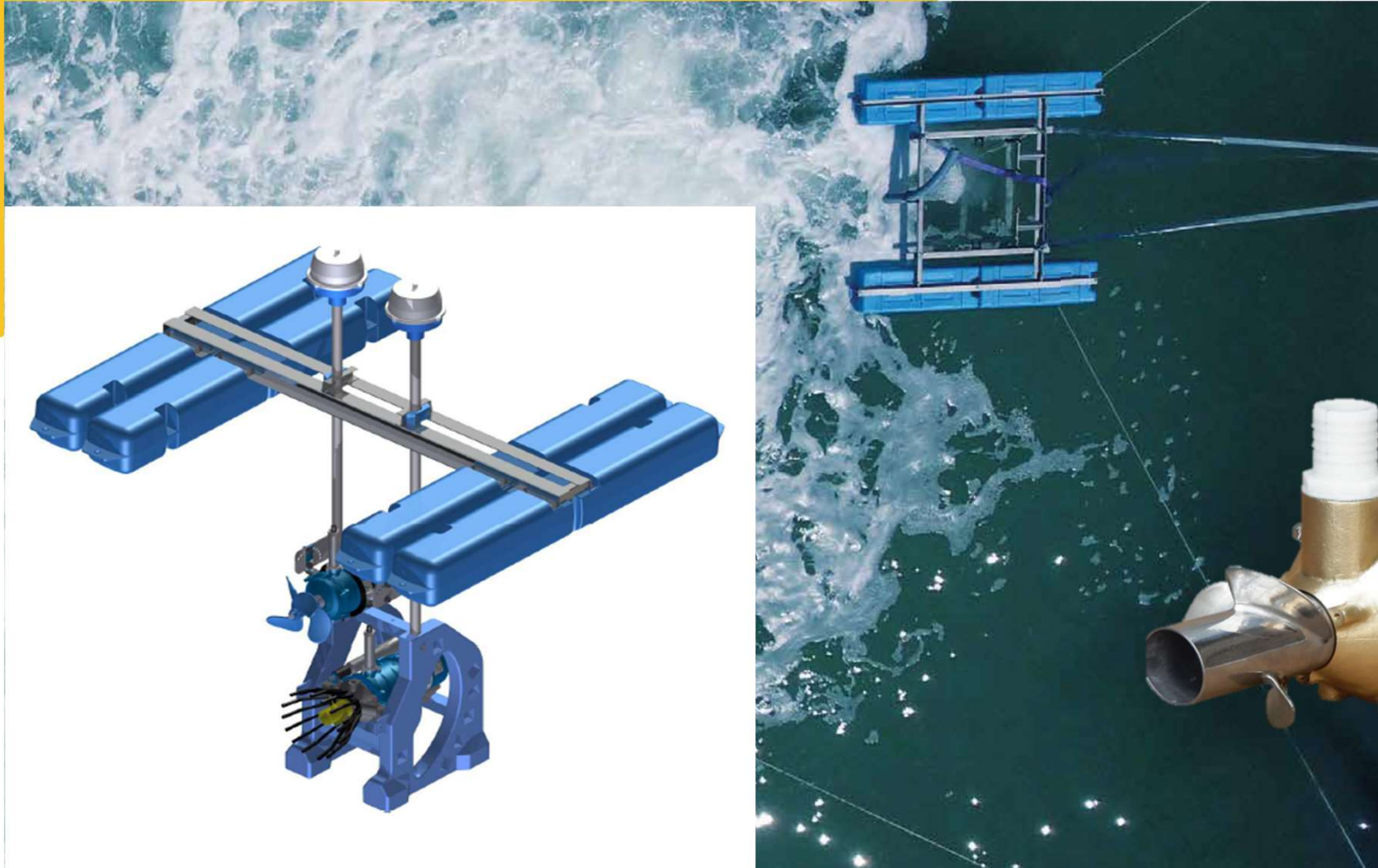
LA MASA COMO UN TODO

PLANIFICACIÓN TOTAL DEL FONDO



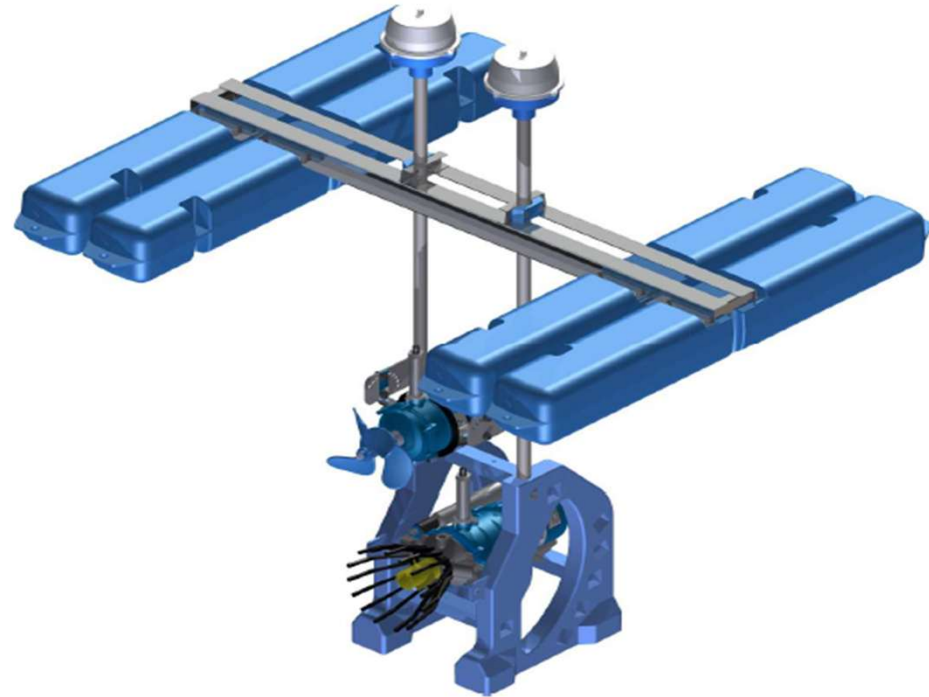
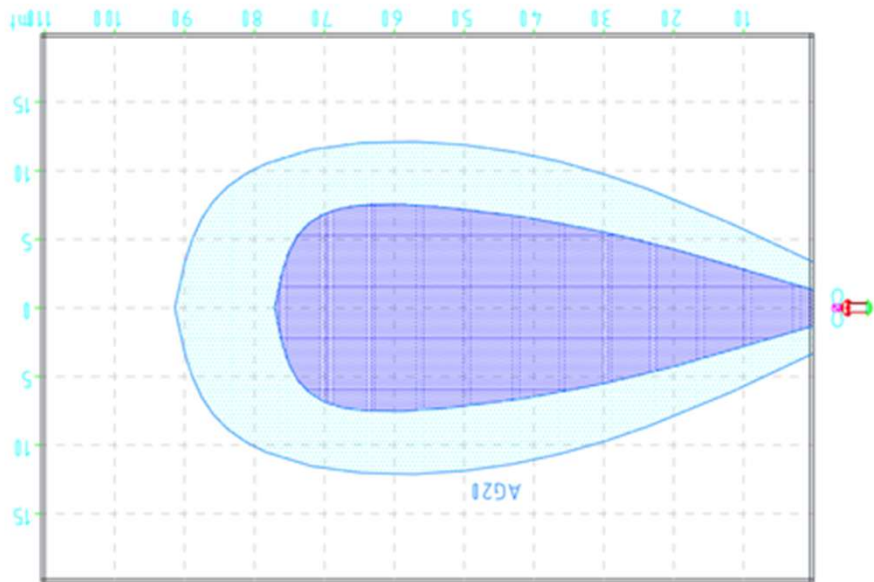


CAÑÓN MICROBURBUJAS OXIFUCH DE FONDO EN ABANICO

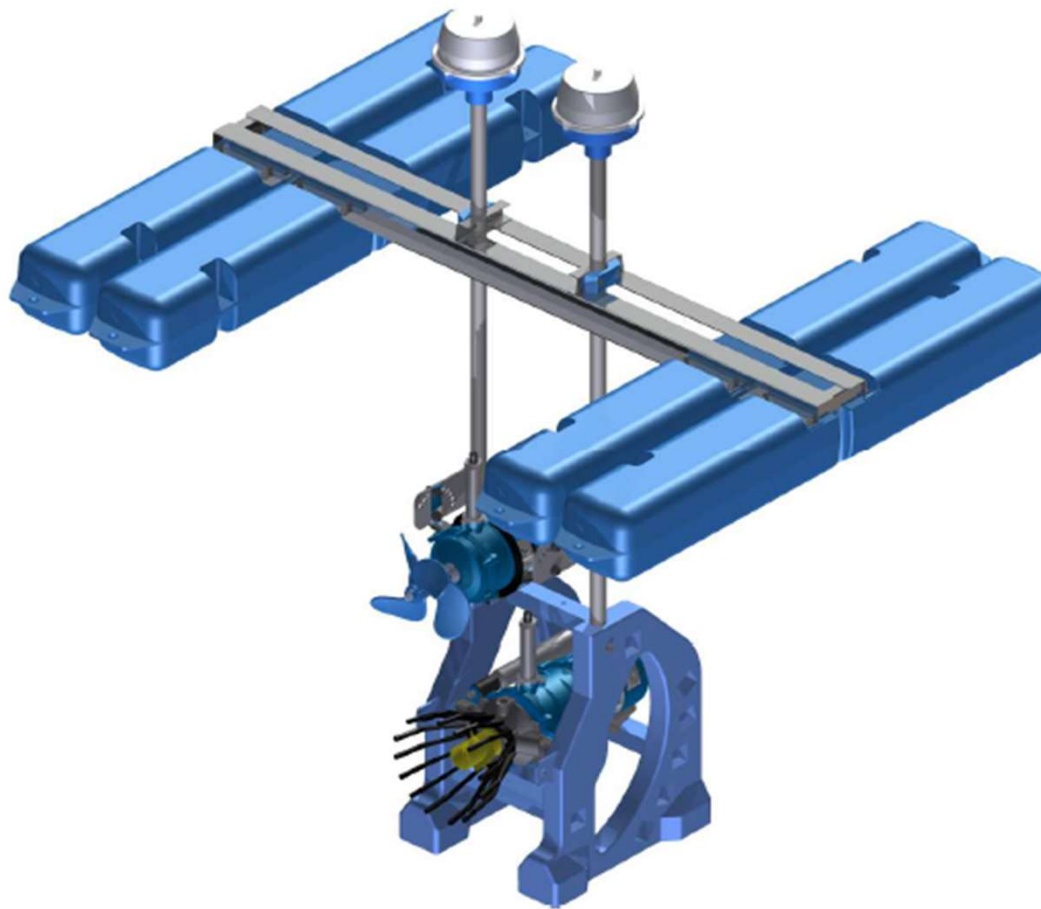


DINOXI o DINO

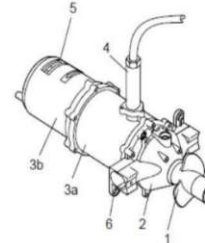
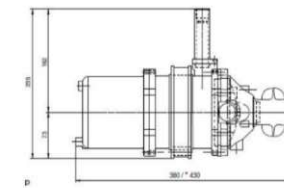
DINOXI: CAÑÓN MICROBURBUJAS



**CAPAZ DE MOVER 5000M³/H DE AGUA.
APORTAR 26 M³/H DIARIO OXIGENO.**

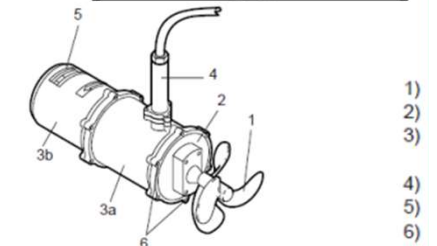
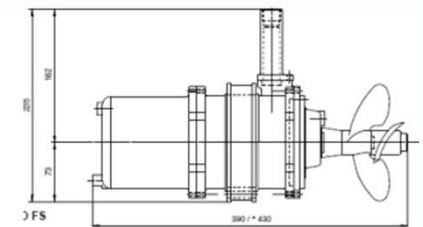


M1 AREADOR



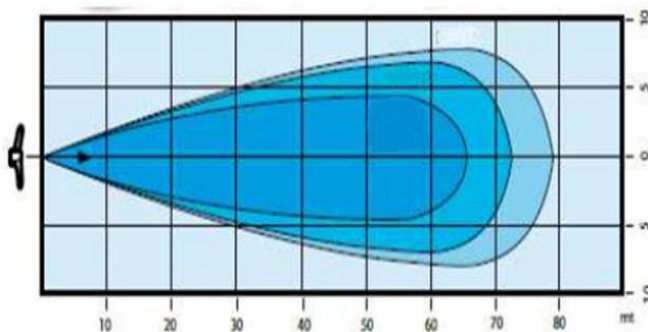
1. Hélice
2. Brida delantera
3. Caja:
 - a. Frente
 - b. Trasera
4. Prensaestopas
5. Placa del fabricante
6. Dispositivo de fijación

M2 CIRCULADOR



- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)

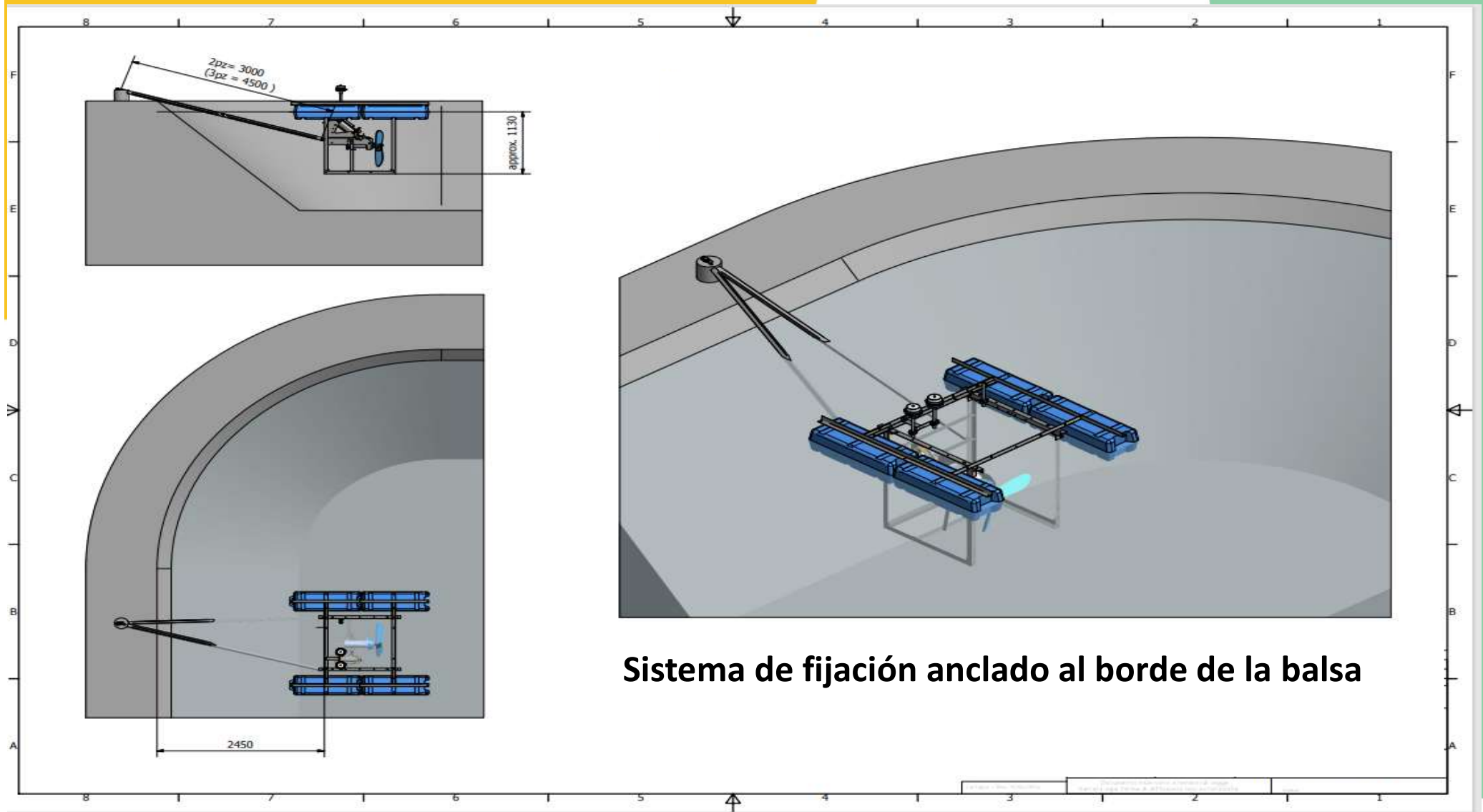
MINI - DINOXI

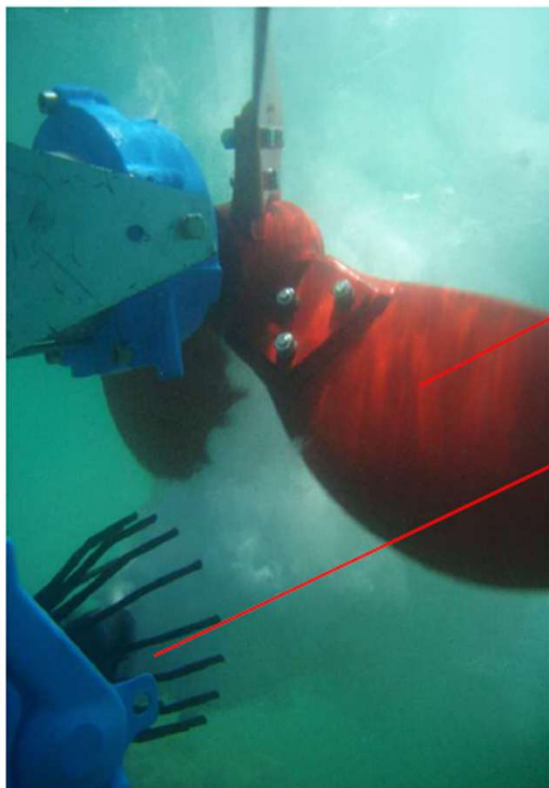


DINOXI

- ALCANCE HASTA 90M DE CAÑÓN
- HASTA 95% EFICIENCIA CON OXÍGENO PURO
- OXIGENACIÓN ESPECIAL EN BAJAS PROFUNDIDADES
- TRANSFERENCIA 33 M3/H DIARIO OXI.

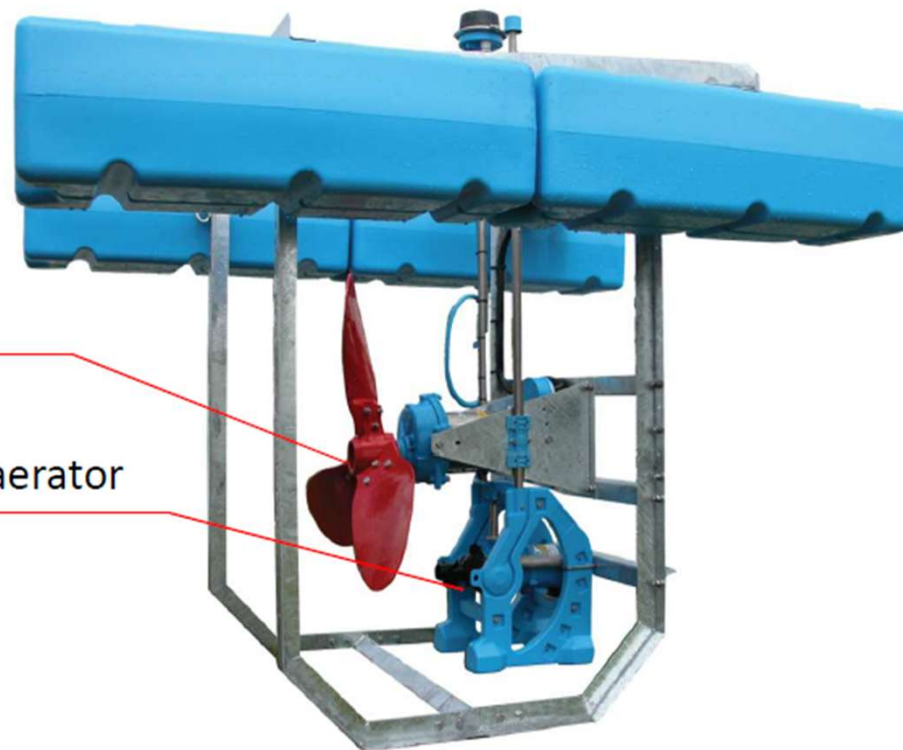
Instalación flotante con fijación al borde





Mixer 2 HP

Submersible aerator
1,5 HP



SOLUCIONES SECTORIALES

NANO BURBUJAS NANOFUCH



- **Recomendable en casos puntuales.**
- **Tamaño de las nanoburbujas de 70 a 100 nm**
- **Mayor transferencia de oxígeno al agua**
- **Ideal para balsas poco profundas y con buena hidrodinámica.**
- **Alto consumo energético.**
- **Riego hidropónico**
- **Invernaderos.**
- **Cabezales anterior a producción.**
- **Terciarios**

Bacterias biorremediación BAC-ASILI



- NATURALES E INOCUAS.
- GRUPO 1. UNIÓN EUROPEA.



- Funcionaran en condiciones en las que el oxígeno está limitado.

• BACTERIAS:

HIPO-REG-CLEAN I -ALGAS.

CAPTAN EL EXCESO DE NUTRIENTES.

HIPO-REG-CLEAN II FANGOS.

**DEGRADA MATERIA ORGÁNICA,
SE TRANSFORMA EN CO₂ Y H₂O
+ OXÍGENO DISUELTO.**

GRANJAS POR VOLUMEN



+



TAMBIEN:

- **TRATAMIENTO NATURAL DE PURINES MTDs.**
- **TRATAMIENTO DEL ALPECHIN.**
- **PLANTAS DE BIOGAS:**
 - **AUMENTO DE BIOMETANO.**
 - **TRATAMIENTO DEL DIGESTATO.**
- **TRATAMIENTOS PROCESOS INDUSTRIALES.**
- **EDARs**
- **ETC.**



Más de 43 bacterias con especificidad ejemplos:

- **Purines MTDs**
- **Alpechín.**
- **Surfactantes**
- **Lixiviados.**
- **Mataderos y fábricas de carne**
- **Celulosa**
- **Eliminación del amoníaco nitrificantes.**
- **Fosas sépticas**
- **Aditivos nutricionales**
- **Procesado de frutas y verduras**
- **Biogas:** Aumento de biometano y Tratamiento del digestato. **UPV estudio**
- **Grasas y aceite vegetal**
- **Químicos aromáticos.**
- **Refinerías**
- **Olores - Sulfuros.**
- **Lecheras**
- **Digestión anaeróbica**
- **Estanques de peces**
- **Compostaje**

SOLUCIONES DE OZONO CONTRA EL MEJILLON CEBRA.

TRATAMIENTO NATURAL DE PURINES MTDs.

CATEDRA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA....OXIFUCH + HIPOPURIN.

DATOS RELEVANTES:

Bacterias HIPO PURIN:

REDUCCIÓN EMISIONES DE METANO **67%**

REDUCCIÓN DIÓXIDO DE CARBONO, **60%.**

Bacterias HIPO-PURÍN + MICROBURBUJA OXIFUCH.

REDUCCIÓN DEL METANO **99%.**

REDUCCIÓN DIÓXIDO DE CARBONO **87%.**

REDUCCIÓN DE EMISIONES DE AMONIACO
POR SU CONTRIBUCIÓN AL SMOG Y A LA SALUD PÚBLICA **90%.**

The background features three large, abstract, organic shapes. A yellow shape is in the top-left corner, a green shape is on the right side, and a blue shape is at the bottom. The central area is white.

COMPLEMENTOS Y SOLUCIONES

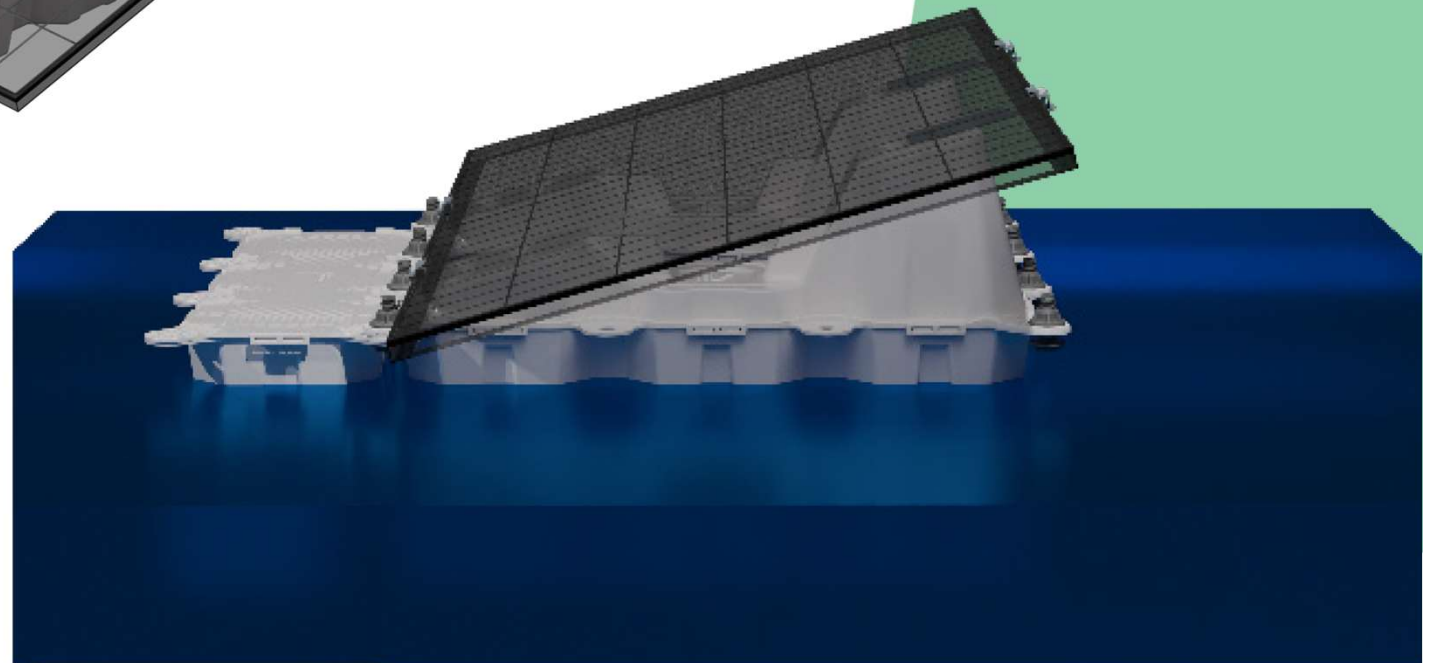
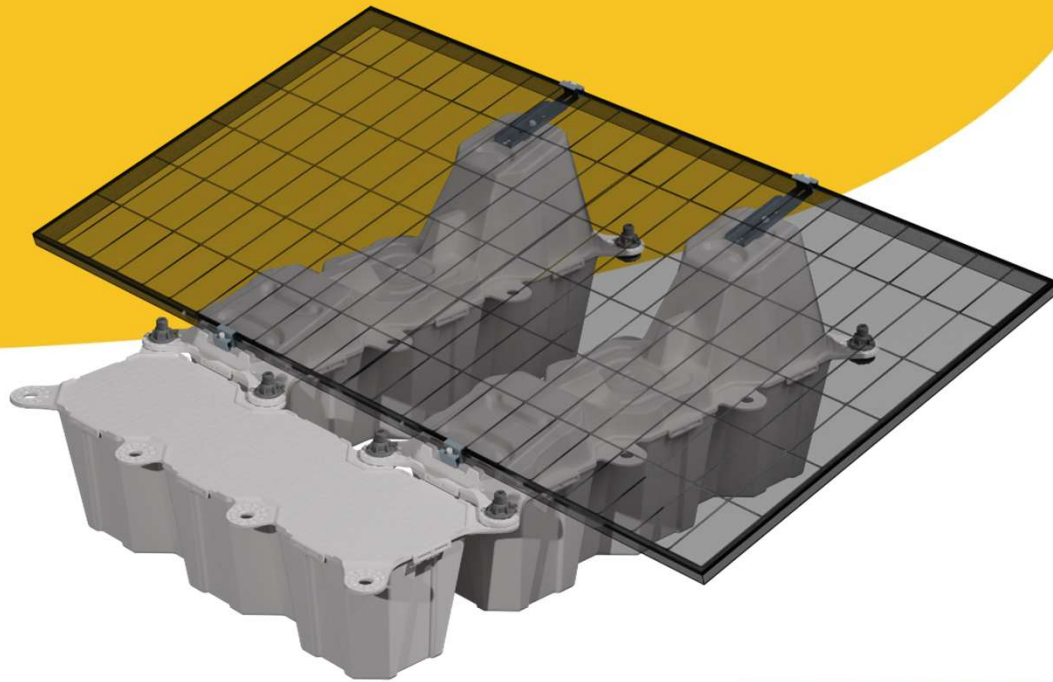
BARRERA FILTRO EN TOMA DE FONDO

FILTROGOT

SONDA MEDIDOR
DE FONDO:
FUCHPOT / 100

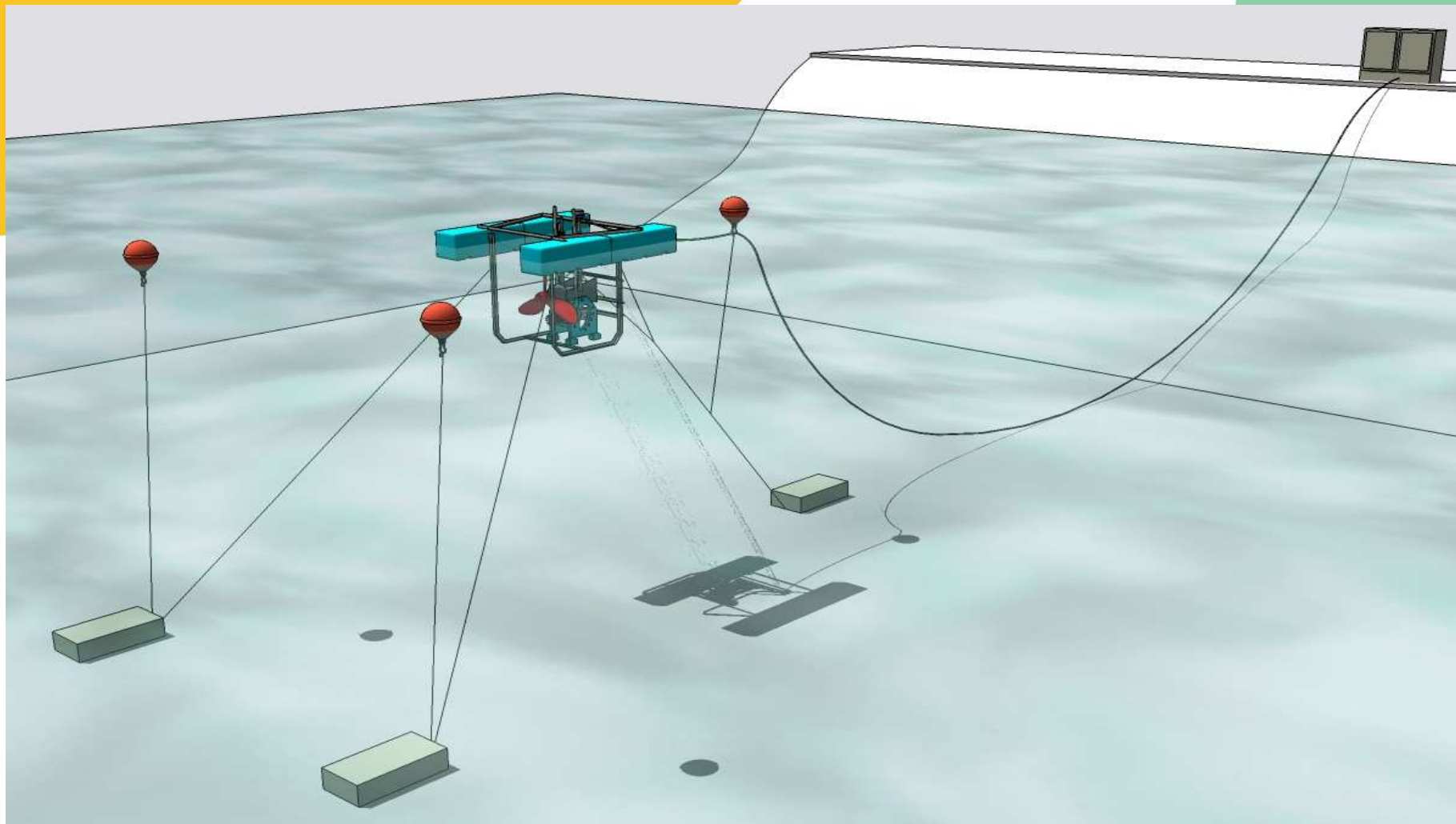


BIORREMEDIACION FOTOVOLTAICA FLOTANTE



BARRERA FILTRO EN TOMA FLOTANTE

DINOXI-TOMA



The background features three large, abstract, organic shapes. A yellow shape is in the top-left corner, a green shape is on the right side, and a blue shape is at the bottom. The text is centered in the white space between these shapes.

VISUALIZEMOS ALGUNOS PROYECTOS.

Oxigenación de aguas





BENEFICIOS COLATERALES

BIORREMEDIACIÓN
OXIFUCH.

BENEFICIOS COLATERALES.

ECONOMIA CIRCULAR

- **EXCEDENTES ENERGIA FOTOVOLTAICA.**
- **CONSUMO ENERGETICO BIORREMEDIACION
DESDE 3 KW .**

EL OXIGENO MEJORA LA ESTRUCTURA DEL SUELO.

LAS PLANTAS Y EL OXIGENO.

- **NECESITAN UN 20,7 % DE O₂ DE CONCENTRACIÓN EN SUELOS.**
- **SE INHIBEN AL CRECIMIENTO POR DEBAJO DEL 10-15%.**
- **REDUCCION VIRUS, GERMENES,ETC..**
- **CICLO MADURACIÓN MÁS RAPIDO.**
- **MAYOR CANTIDAD DE AZUCARES.**



**MÁS BENEFICIO.
MEJOR SABOR.**

BENEFICIOS COLATERALES.



BIORREMEDIACION

DEGRADACIÓN DEL FANGO

ATENCIÓN NORMATIVA PARA EL
TRATAMIENTO DE RESIDUOS. **LEY 07/2022**
DE RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS



TRATAMIENTO NATURAL DE LOS RESIDUOS.

AGUAS REGENERADAS

Art.21 EL Gestor definirá riesgos asociados a las funciones relacionadas con la producción, suministro y uso

BENEFICIOS COLATERALES.



- MANTENIMIENTO DE PARAMETROS DEL TRATAMIENTO Terciario.**
- FILTRACION BIOLOGICA MEDIANTE ACTIVACIÓN DE MICROORGANISMOS**
- COMBATIR EL EXCESO DE NUTRIENTES**
- REDUCCIÓN NIVELES DQO y DBO.**
- COMBATIR EXCESO MATERIA ORGANICA.**

AGUAS PROCEDENTES DE DESALACION.

PROBLEMA:

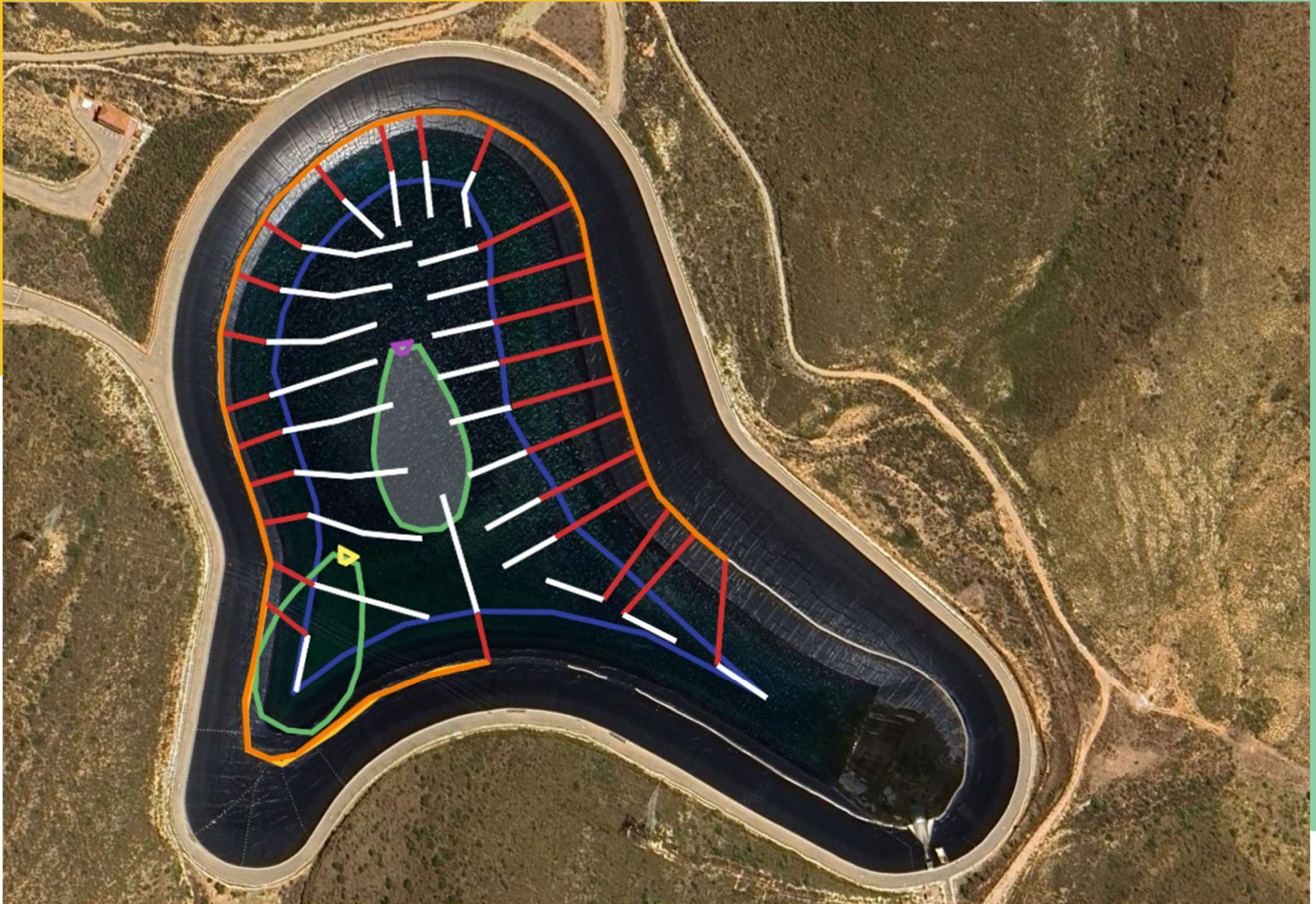
**BAJOS NIVELES MEDIOS DE OXIGENO DISUELTO :
2 PPM. CALIDAD BAJA .**

BENEFICIOS COLATERALES.



- **MEJORA DE LA CALIDAD DEL AGUA EN PPM.**
- **REDUCCIÓN DE FLORACIONES DE ALGAS NOCIVAS Y CIANOBACTERIAS.**
- **MEJORA DE LA CALIDAD DEL AGUA: PRÁCTICAS AGRÍCOLAS MÁS SOSTENIBLES Y MENOS DEPENDIENTES DE INSUMOS EXTERNOS.**
- **MEJORA DE LA AGRONOMÍA.**

“BALSA “DESALADORA-LA PERNERA (AQUAMED - MURCIA)”



1.000.000 METROS CÚBICOS- 1 HECTOMETRO

BENEFICIOS COLATERALES.

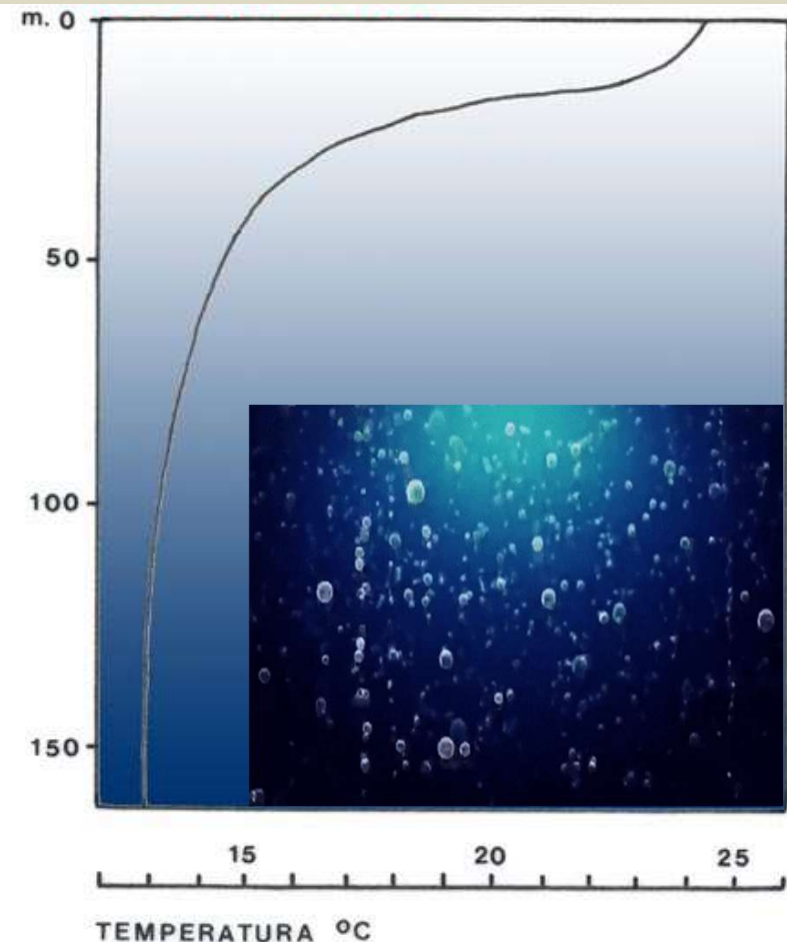


REDUCE LA EVAPORACION

EN 10 METROS DIFERENCIAS DE 5 A 10 GRADOS.

- IGUALAMOS LAS TEMPERATURAS
- AGUAS MÁS FRIAS.
- MENOR EVAPORACIÓN.
- MENOS PERDIDAS.
- ROMPEMOS EL TERMOCLIMA.

Profundidad - Temperatura



DESDE UN BUEN SEGUIMIENTO NUESTRAS METAS

- 1. Mejorar el equilibrio del Ecosistema.**
- 2. Eliminar algas.**
- 3. Eliminar los fangos.**
- 4. Solucionar los problemas en el sistema de filtrado.**
- 5. Mejorar la calidad del agua.**
- 6. Mejorar la agronomía y producción.**



UNA ÚNICA DIRECCIÓN:

DEL DESEQUILIBRIO,

AL EQUILIBRIO DEL ECOSISTEMA



¡Gracias!