



DEMAGUA

## **LIFE+ Reunión de networking 27/11/2014**

M<sup>a</sup> Adela Yáñez Amorós  
(Departamento de I+D+i Labaqua)

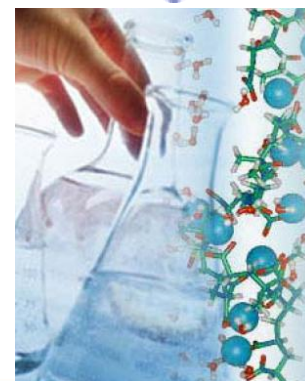
**Coordinador:** Labaqua: Empresa líder en el ámbito de la consultoría y vigilancia ambiental así como en servicios tecnológicos de análisis

## Líneas de trabajo del coordinador:

1. Optimización del sistema de muestreo para contaminantes orgánicos
2. Evaluación de la calidad de las aguas, antes y después del sistema de tratamiento

## Intereses de investigación futuros:

1. Desarrollo de sensores alternativos que permitan además la medida “in-situ” de los contaminantes orgánicos
2. Mejorar los sistemas de eliminación de contaminantes orgánicos
3. Sistemas de detección simultánea de microorganismos-contaminantes orgánicos “in-situ”



**Título:** “Nuevas tecnologías para la detección y eliminación de microcontaminantes emergentes en aguas residuales” (DEMAGUA)

**Duración:** 1 año+ 8 meses (05/04/2013 – 31/12/2014)

**Coordinador:** Labaqua

**Socios:** Viaqua, Espina OH, Robingal y SMA

**Organismos de investigación:** USC, Cetaqua y Universidad de Vigo

**Presupuesto:**

**Total:** 1.501,734 k€

**Financiación CE:** 660,779 k€





### Rías constituyen unos espacios singulares:

- Gran riqueza natural (fauna)
- Belleza paisajística
- Fuente de recursos



Garantizar su buen estado es clave



**Vertido directo de aguas** residuales a las rías ha afectado directamente **al marisqueo y la cría de moluscos** por la presencia de contaminantes



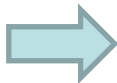
Los **microcontaminantes orgánicos** o "**emergentes**" : Procesos industriales o por consumo humano de compuestos naturales y de síntesis → estaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas



## PROBLEMÁTICA

- \* Baja biodegradabilidad
- \* Baja concentración

**Xunta de Galicia**

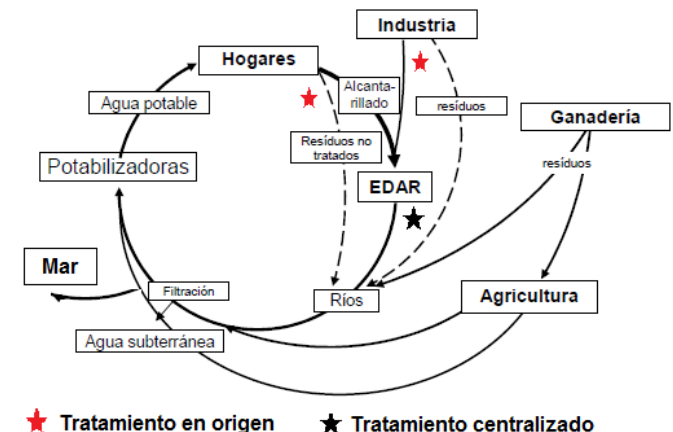


Plan de saneamiento de las aguas gallegas:

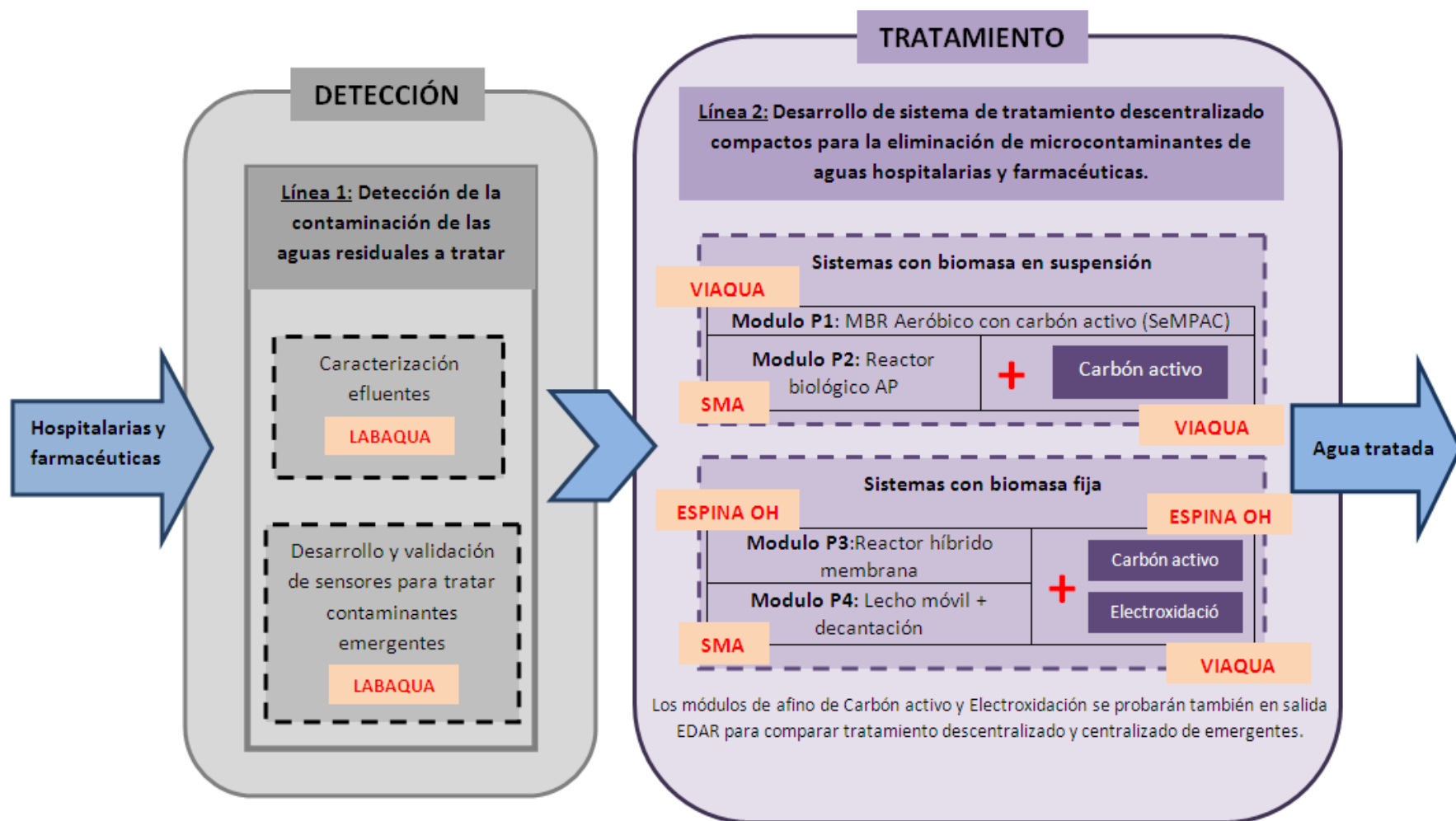
- Mejorar las actuales instalaciones de saneamiento
- La calidad de las rías
- El control de vertidos (**contaminantes emergentes**).

## Necesidades en Galicia:

- Ajustarse a la Directiva Marco Europea (2000/60/EC)
- Importancia de mantener una alta calidad en las rías de las que depende directamente la industria pesquera.



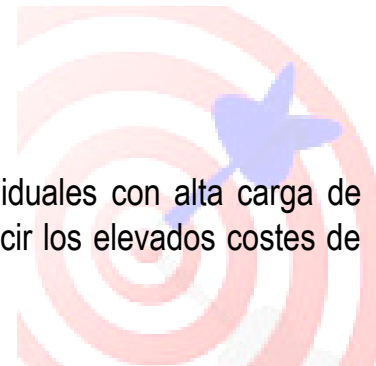
## ¿Qué se va a hacer?





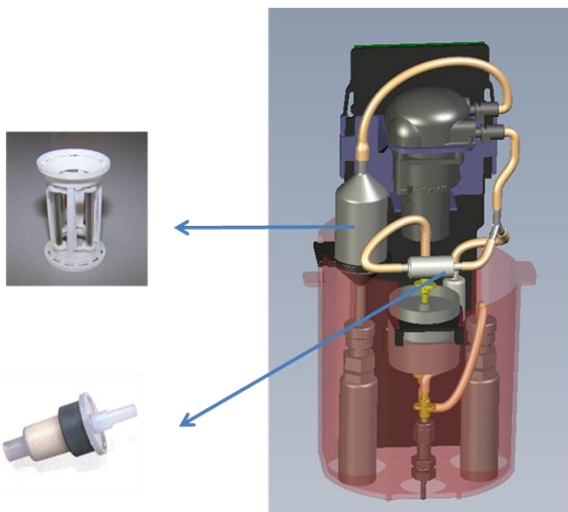
## Objetivos del proyecto

- **Objetivo general:** Desarrollar un sistema compacto de tratamiento y monitorización de aguas residuales con alta carga de contaminantes emergentes, que permita aumentar la calidad de las aguas vertidas en origen y reducir los elevados costes de tratamiento de estos contaminantes en las EDAR's convencionales.
- **Objetivos específicos:**
  1. Incrementar el conocimiento de los contaminantes emergentes y prioritarios
  2. Desarrollar un proceso de detección y cuantificación *in situ* Desarrollar tecnologías compactas de tratamiento biológico de aguas.
  3. Desarrollar tecnologías de post-tratamiento Desarrollo de un sistema de control y monitorización remoto
  4. Ofrecer al mercado nuevas tecnologías y soluciones para el tratamiento de aguas residuales.
  5. Reducir el coste del tratamiento de las aguas residuales hospitalarias y de la industria farmacéutica.
  6. Asegurar el cumplimiento de futuras normativas referentes a la mejora de la calidad del agua mediante la eliminación o minimización de los contaminantes en las aguas superficiales y subterráneas de compuestos emergentes y prioritarios.



## Línea 1: Detección de la contaminación de las aguas residuales a tratar: Pre-concentrador

Parámetro	Punto de muestreo	
	CHUS Santiago Arqueta	HMC Conxo Santiago Arqueta
<b>Parámetros físico-químicos</b>		
Cobre (mg/L)	0.006	< 0.005
Manganeso (mg/L)	0.009	< 0.005
Bario (mg/L)	0.017	< 0.010
Aluminio (mg/L)	0.025	0.03
Zinc (mg/L)	0.045	0.032
Hierro (mg/L)	0.065	0.024
Sólidos en suspensión (mg/L)	124	61
Conductividad a 20°C (µS/cm)	132	121
Nitrógeno total (mg/L)	16.8	17.4
Fósforo (mgP/L)	2.32	1.5
Demanda química de oxígeno (mg O <sub>2</sub> /L)	290	266
Ortofosfatos (mgPO <sub>4</sub> /L)	5.6	2.1
Amonio (mg/L)	6	5.6
pH (U. pH.)	7.4	7.1
Demanda bioquímica de oxígeno (mg O <sub>2</sub> /L)	80	74
Cadmio (mg/L)	< 0.005	< 0.005
Cobalto (mg/L)	< 0.005	< 0.005
Cromo (mg/L)	< 0.005	< 0.005
Níquel (mg/L)	< 0.005	< 0.005
Plomo (mg/L)	< 0.005	< 0.005
Antimonio (mg/L)	< 0.020	< 0.020
Arsénico (mg/L)	< 0.020	< 0.020
Plata (mg/L)	< 0.020	< 0.020
Selenio (mg/L)	< 0.020	< 0.020
Nitratos (mg/L)	< 5.00	< 5.00
<b>Compuestos farmacéuticos y estrógenos</b>		
Trimetoprim (µg/L)	0.05	0.07
Carbamazepina (µg/L)	0.09	< 0.06
Sulfametoxazol (µg/L)	0.15	0.09
Ibuprofeno (µg/L)	0.56	< 0.40
Ketoprofeno (µg/L)	1.1	0.92
Azitromicina (µg/L)	138.51	68.08
Naproxeno (µg/L)	2.07	0.91
Diclofenaco (µg/L)	2.26	0.59
Sulfiazol (µg/L)	< 0.02	< 0.02
Estril (µg/L)	< 0.60	< 0.60
Estrona (µg/L)	< 0.60	< 0.60
Etinilestradiol (µg/L)	< 0.60	< 0.60
b-Estradiol (µg/L)	< 0.60	< 0.60
Erythromycin (µg/L)	< 0.20	< 0.20
Roxithromycin (µg/L)	< 0.20	< 0.20



Compuesto	R <sup>2</sup> en el rango 0.01-5 µg/L
Trimetoprim	0.999
Acritomicina	0.998
Carbamazepina	0.997
Ibuprofeno	0.995
Diclofenaco	0.998
Etinilestradiol	0.997

Compuesto	HLB M	HLB MA	HLB A	C18 M	C18 MA	C18 A	WCX	MCX
Trimetoprim	60	67	58	86	66	5	< 10	< 10
Norfloxacino	134	235	229	13	18	3	< 10	< 10
Sulfatiazol	113	117	117	125	130	130	< 10	< 10
Sulfametoxazol	98	108	103	109	122	119	< 10	< 10
Acritomicina	48	45	37	3	3	3	< 10	< 10
Carbamazepina	105	113	110	111	117	116	< 10	< 10
Eritromicina	86	88	83	19	2	1	< 10	< 10
Ketoprofeno	86	99	94	97	107	102	< 10	< 10
Roxitromocina	96	95	85	11	2	2	< 10	< 10
Naproxeno	99	96	87	85	95	93	< 10	< 10
Ibuprofeno	95	97	90	87	93	98	< 10	< 10
Diclofenaco	89	92	91	15	23	11	< 10	< 10
Estrona	87	85	82	84	86	93	< 10	< 10
Etinilestradiol	90	87	89	87	91	87	< 10	< 10
Estradiol	88	91	93	93	91	86	< 10	< 10
Estril	82	90	87	85	86	92	< 10	< 10

Compuesto	Reproducibilidad (RSD %)	Repetibilidad (RSD %)	Incertidumbre para k=2 (%)	Linealidad (rango µg/L)
Trimetoprim	11	12	31	0.01-50
Acritomicina	12	14	30	0.01-50
Carbamazepina	12	13	33	0.01-50
Ibuprofeno	13	13	34	0.01-50
Diclofenaco	14	15	31	0.01-50
Etinilestradiol	15	17	35	0.01-50

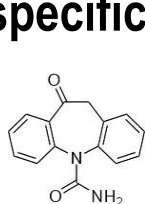
Resultados caracterización de las aguas

Validación dispositivo CFIS

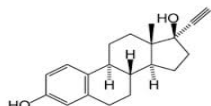


## Línea 1: Detección de la contaminación de las aguas residuales a tratar

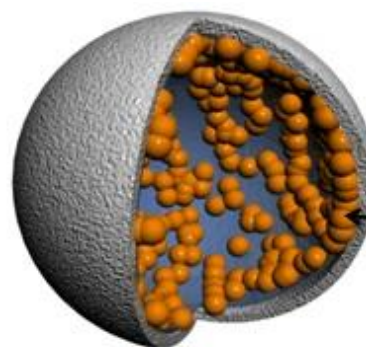
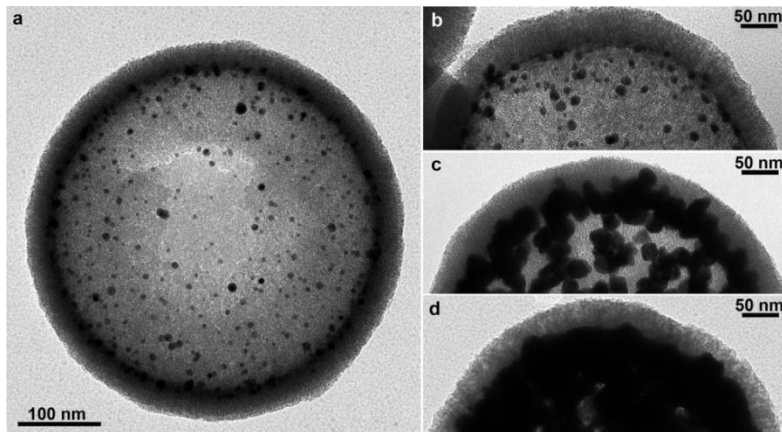
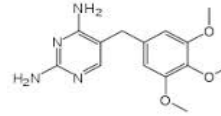
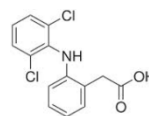
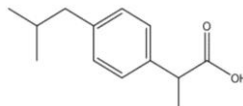
### Microsensor específico



Carbamazepina



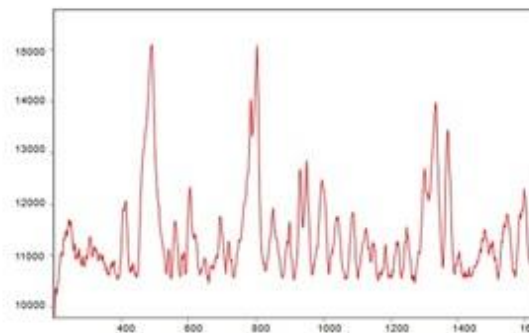
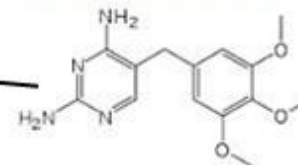
Etiniletradiol



Capa de sílice mesoporosa

Nanopartícula metálica

Trimethoprim



## Línea 2: Desarrollo de sistemas de tratamiento descentralizados compactos para la eliminación de microcontaminantes de aguas hospitalarias y farmacéuticas

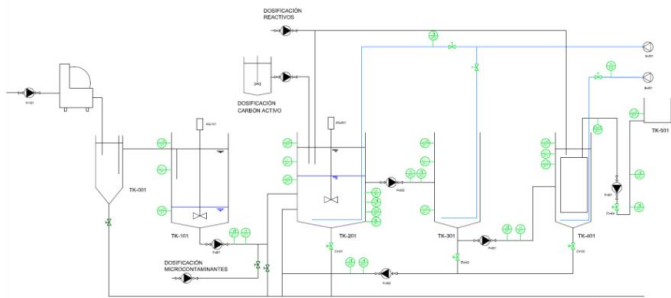


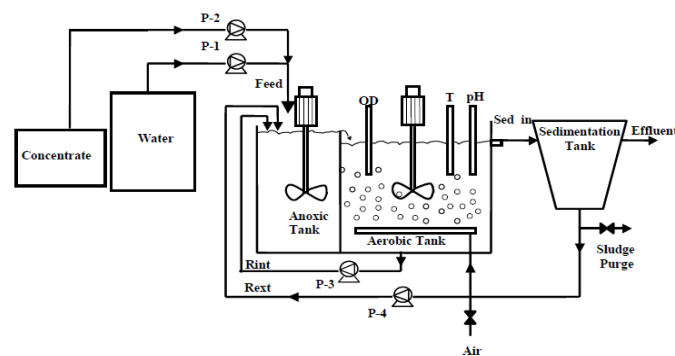
Diagrama prototipo industrial SeMPAC



Sistema SeMPAC

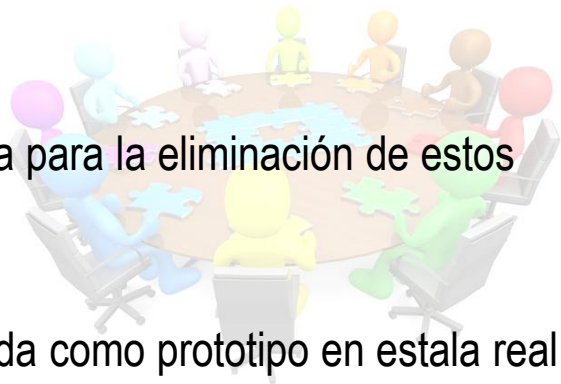


Planta piloto industrial BRM-H



SMA-Planta de tratamiento para poder operar con tecnología de aireación prolongada y lecho móvil

1. Se han desarrollado sistemas de muestreo, pre-concentración y detección para contaminantes emergentes a niveles traza para controlar la contaminación en fuentes emisoras.
2. El sistema SEMPAC, en fase de validación en campo, permite la eliminación efectiva de estos microcontaminantes.
3. El REACTOR HIBRIDO DE MEMBRANA es una tecnología válida para la eliminación de estos contaminantes.
4. La tecnología aireación prolongada y lecho móvil debe ser validada como prototipo en estala real para comprobar su eficacia.



## TEMA-DEBATE

5. LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE DETECCIÓN Y DEPURACIÓN EN **LAS FUENTES EMISORAS** DE MICROCONTAMINANTES EMERGENTES SON UNA ADECUADA SOLUCIÓN PARA ATENUAR LA CONTAMINACIÓN.



