



10º Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 10)

Teledetección y sensores medioambientales

Desarrollo y validación de plataformas integradas de vigilancia biológica y química optimizadas económicamente (VIECO)

Ana Casas Infantes

Aqua Ambiente (Agbar)



Lunes 22 de noviembre de 2010



Desarrollo y validación de una plataforma de vigilancia biológica y química

10º Congreso Nacional del Medio Ambiente

- Contribuir a la mejora de la calidad del agua, desarrollando una plataforma de monitorización rentable y eficiente capaz de ofrecer indicadores ambientales del estado ecológico de las aguas superficiales para los responsables de la toma de decisiones del sector del agua



OBJETIVOS

03

- **Validar los distintos sensores y tecnologías de forma individual.**
- **Proveer estrategias de detección y alarma rápidas basadas en las medidas de parámetros generales, efectos biológicos globales y contaminantes prioritarios y emergentes on-line y on-site.**
- **Obtener índices que reflejen la calidad ecológica del agua.**
- **Diseño de herramientas informáticas para la caracterización del medio.**

● Río Llobregat

- Caudal variable (sequía)
- Calidad química del agua (contaminación puntual y difusa)
- Presencia de formaciones salinas

● Puntos de monitorización

- Vertidos de EDARs
- Entrada ETAP Sant Joan Despí

● Métodos

- Técnicas analíticas clásicas
- Herramientas de monitorización emergentes integradas en la plataforma sensora

CASO DE ESTUDIO

05



10º Congreso Nacional del Medio Ambiente

- **Contaminantes investigados según:**
 - Su uso y producción
 - Su toxicidad y presencia en el agua
 - Su destino en el medio acuático (elevada estabilidad y baja biodegradabilidad)
 - Su reducida eliminación en las etapas de tratamiento en EDARs con lodos activados.
- **Especial interés en:**
 - Contaminantes prioritarios
 - Contaminantes emergentes

- **Pesticidas y herbicidas**

- Diazinon
- Terbutylazine
- Dimethoate
- Atracina
- Simacina
- Diuron
- Isoproturon
- Propanil
- ...

- **Metales**

- Ni, Cd, Pb
- Al, Fe
- Cr, Mn, Co, Cu, Zn, Ag

- **Productos aseo personal**

- Triclosan

- **Drogas y fármacos**

- Diclofenac
- Ibuprofeno
- Diclofenaco
- Paracetamol
- Acebutolol
- Atenolol
- Iopromida
- ...

- **Tensioactivos**

- NP
- LAS

PLATAFORMA DE VIGILANCIA BIOLÓGICA Y QUÍMICA

08

Técnica		Parámetro	Parámetros generales (turbidez, nitratos, TOC, DBO, DQO..)	Contaminantes prioritarios o emergentes	Ecotoxicología
Muestreadores pasivos	DGT			Metales	
	POCIS			Fármacos, pesticidas, tensioactivos	
	(Integrativo) SPMP			PAH, PCB, plaguicidas, phatalatos, tensioactivos	
Monitorización off-line				Fármacos, pesticidas, fullerenos	
TOXcontrol					Inhibición de la luminiscencia Vibrio fisheri
Multiparamétrico			Turbidez, NO ₃ , DBO, DQO, TOC		
Sonda DBO			DBO		
Biopelículas					Cambios observacionales

- **Captadores pasivos**
- **Biopelículas**
- **Detección compuestos tóxicos**
- **DBO**
- **Monitorización on-line**

CAPTADORES PASIVOS

10

- Son dispositivos que retienen continuamente contaminantes en su interior.
- Simulan cómo los contaminantes son asimilados por animales y plantas (biodisponibilidad) y cómo se bioacumulan.

Captadores pasivos
Biotículas
Detección compuestos tóxicos
DBO
Monitorización on-line



10º Congreso Nacional del Medio Ambiente

CAPTADORES PASIVOS

11

Captadores pasivos

Biopelículas
Detección compuestos tóxicos
DBO
Monitorización or-IIno

- Se introducen en el agua superficial y absorben contaminantes químicos a través de una membrana limitada por la difusión.
- Período exposición: 2- 4 semanas.



- Herramientas de bajo coste
- Cálculo concentración ponderada (TWA)

10º Congreso Nacional del Medio Ambiente

Captadores pasivos
Biopelículas
Detección compuestos tóxicos
DBO
Monitorización on-line

● Utilidad:

- Detectar respuestas a las perturbaciones del medio ambiente.
- Determinar el impacto de la contaminación de las aguas en la respuesta de los biofilms al ser translocados de un punto menos contaminado a un punto mas contaminado.



Captadores pasivos
Biopelículas
Detección compuestos tóxicos
DBO
Monitorización on-line

● Estudios de cambios a nivel estructural:

- Biomasa bacteriana
- Biomasa algal
- Diversidad microbiana

● A nivel funcional:

- Actividades enzimáticas extracelulares (β -glucosidasa, fosfatasa, peptidasa)
- Eficiencia fotosintética
- Capacidad de incorporación de fósforo

DETECCIÓN COMPUESTOS TÓXICOS

14

Captadores pasivos
Biopelículas
Detección compuestos tóxicos
DBO
Monitorización on-line

- **Equipo totalmente automatizado que utiliza la bacteria luminiscente *Vibrio fischeri* como sensor biológico.**
- **Determinación de toxicidad de los compuestos seleccionados a bacterias luminiscentes**
- **Realiza una medida de toxicidad cada 30 min**



10º Congreso Nacional del Medio Ambiente

DETECCIÓN COMPUESTOS TÓXICOS

15

Captadores pasivos
Biopelículas

Detección compuestos tóxicos

DBO

Monitorización on-line

- **Sonda multiparamétrica que permite medir el espectro completo UV/VIS:**

- SAC: Spectral Absorption Coefficient (SAC 254 nm)
- Concentración de nitratos y/o nitritos
- Materia orgánica expresada como DOC, TOC, COD y BOD
- Turbidez
- Cualquier información entre 200 y 750 nm



DETECCIÓN COMPUESTOS TÓXICOS

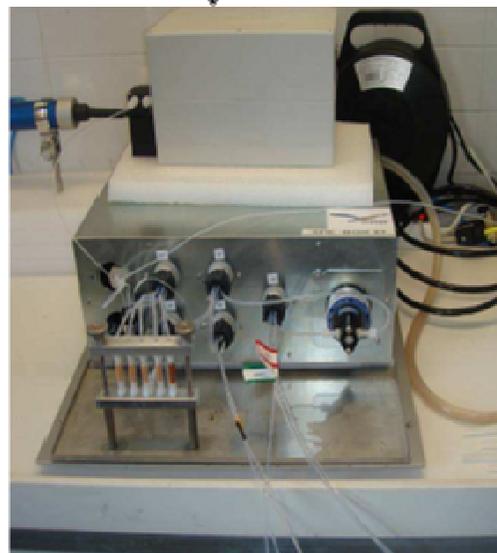
16

Captadores pasivos
Biotécnicas
Detección compuestos tóxicos
DBO
Monitorización on-line

Río Llobregat



Toxcontrol



Preconcentrador



SPE Sonda S::CAN

10º Congreso Nacional del Medio Ambiente



MEDIDA DBO

17

Captadores pasivos
Biopelículas
Detección compuestos tóxicos
DBO
Monitorización on-line

- **Analizador DBO-OPTOSEN in-situ y en continuo (40 minutos)**
- **Basado en la medida del consumo de oxígeno por biomasa bacteriana**
- **Consta de:**
 - Membrana bioreactiva que combina una capa de bacterias inmovilizadas en un soporte polimérico
 - Transductor óptico de oxígeno, mide en tiempo real el consumo de oxígeno de la capa de bacterias



Captadores pasivos
Biopelículas
Detección compuestos tóxicos
DBO
Monitorización on-line

● Aplicación

- Aguas residuales: EDAR de Abrera



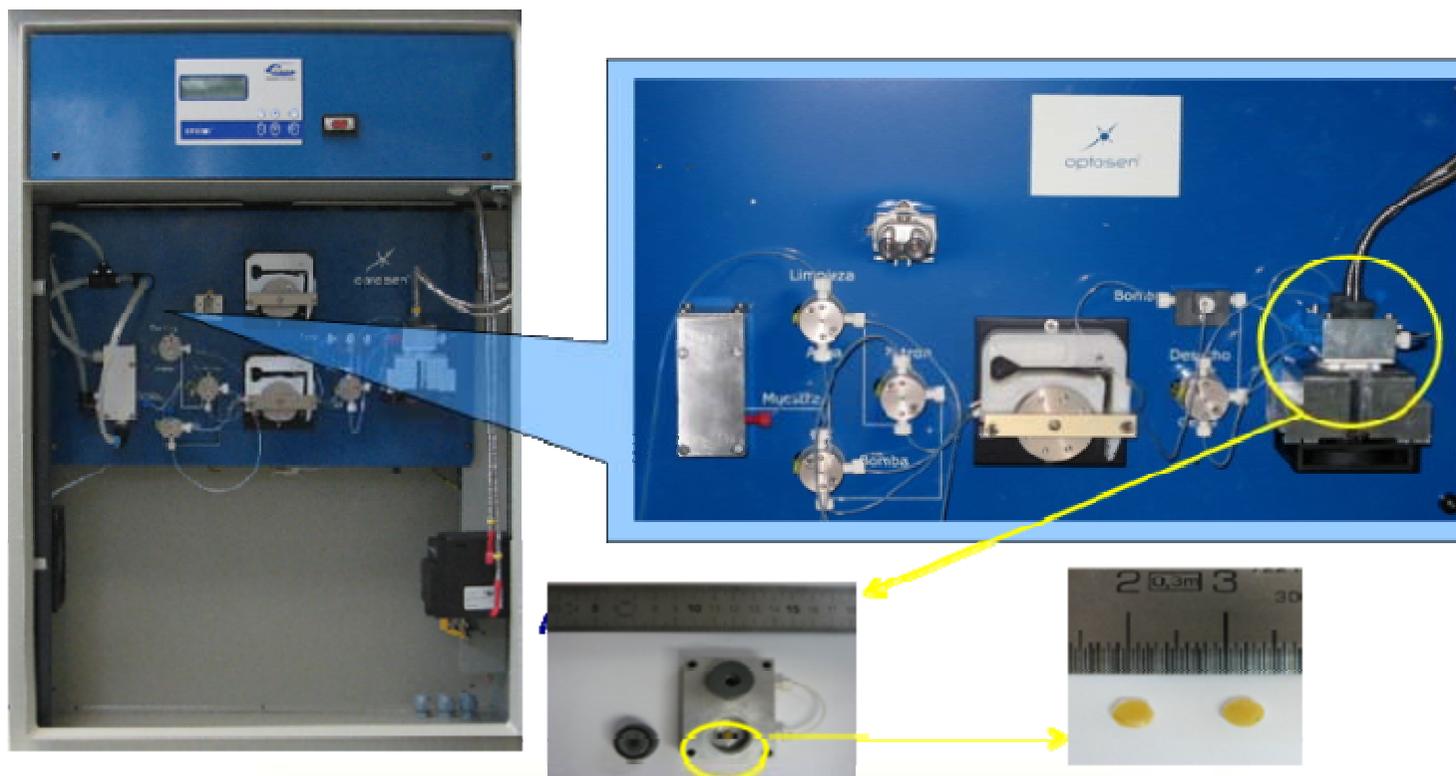
- Aguas superficiales: Estación captación ETAP Aguas de Barcelona Sant Joan Despí

MEDIDA DBO

19

Revisión del analizador de DBO de Intemperle para adaptarlo a las condiciones de una estación de medida (entorno más controlado y estable).

Captadores pasivos
Biosensibles
Detección compuestos tóxicos
DBO
Montación on-line



10º Congreso Nacional del Medio Ambiente

MONITORIZACIÓN ON-LINE

20

- **Incorporación del equipo de DBO en la estación de alerta de calidad de agua de la Potabilizadora de Sant Joan Despí**

Captadores pasivos
Biotpelículas
Detección compuestos tóxicos
DBO
Monitorización on-line

- **Objetivo de la estación:**
 - Proteger recarga del acuífero
 - Controlar la concentración salina
 - Detectar vertidos directos al río
 - Estudio de la fotosíntesis
 - Gestionar Planta Potabilizadora

- **Parámetros: pH, conductividad, temperatura, oxígeno disuelto, turbidez, amonio, SAC**

10º Congreso Nacional del Medio Ambiente

MONITORIZACIÓN ON-LINE

21

Captadores pasivos
Biotécnicas
Detección compuestos tóxicos
DEO
Monitorización on-line



10º Congreso Nacional del Medio Ambiente

Conclusiones para el caso Llobregat:

- **Las campañas de muestreo han servido para:**
 - Validar la plataforma
 - Desarrollar un modelo conceptual que incluye las principales presiones que afectan al río
- **Las presiones e impactos en el río se deben a:**
 - Modificaciones del cauce
 - Invasión de la zona inundable por usos urbanos
 - Vertidos con alta DQO
 - Fuentes de contaminación difusa
 - Presencia de especies invasoras
- **La contaminación y las presiones son mayores a medida que nos acercamos a la desembocadura**

Conclusiones generales:

- **Minimización riesgo operacional**
 - Detección de vertidos puntuales
 - Control calidad de captación
 - Gestión/ toma de decisiones en potabilización
 - Aumento de rendimiento de procesos, traducido en reducción de costes de mantenimiento y explotación
- **Desarrollo de sistema de alerta temprana**
 - Mejora capacidad de respuesta ante variaciones de calidad del agua, disminuyendo riesgos para la salud humana
 - Reducción paulatina de la contaminación a consecuencia de la vigilancia



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

acasas@agbar.es

10º Congreso Nacional del Medio Ambiente

