

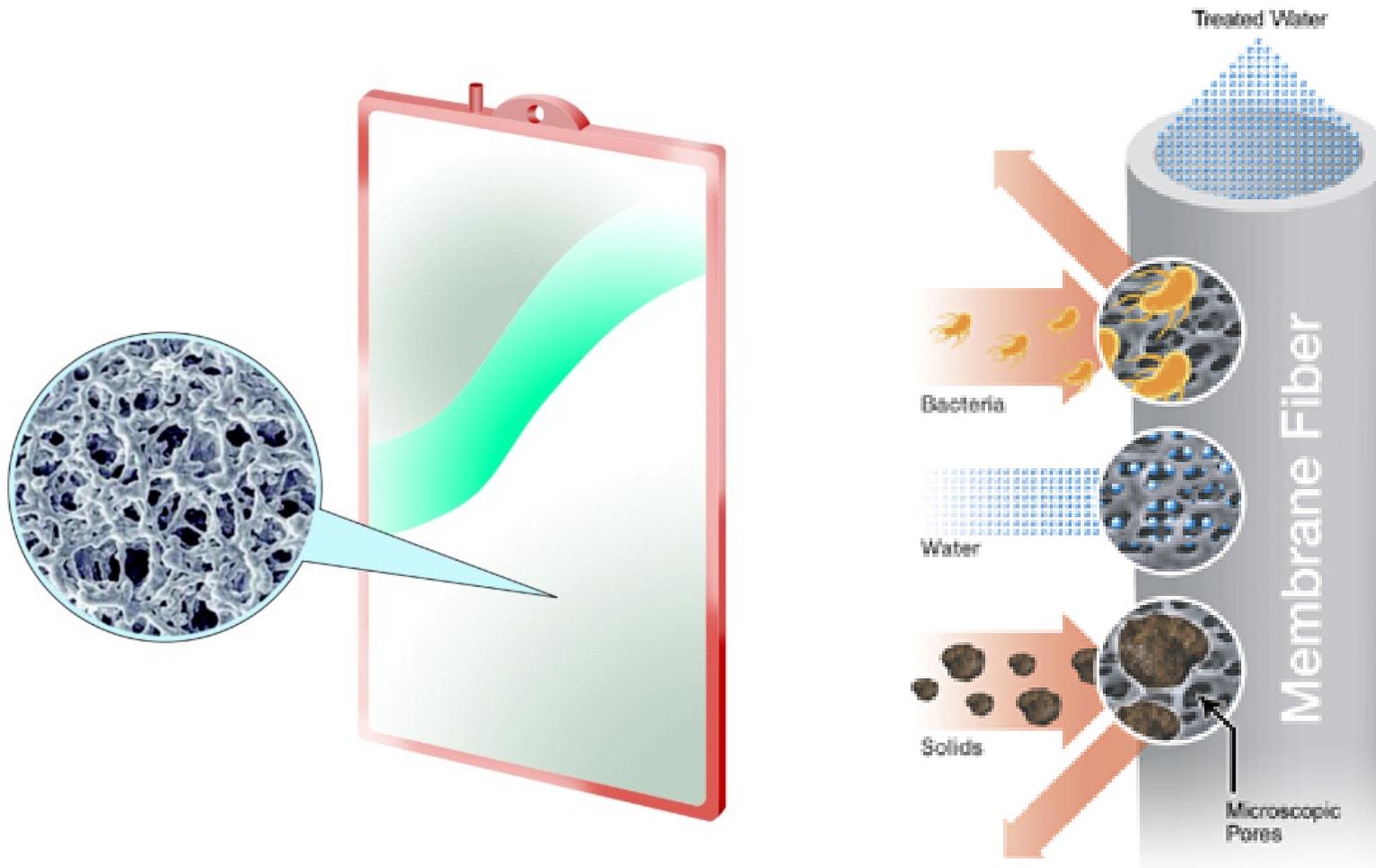
**EXPERIENCIA CON BIOREACTORES
DE MEMBRANA PLANA
POSIBILIDADES PARA LA REUTILIZACIÓN**

GENERALIDADES DEL PROCESO BRM

- **Proceso de fangos activados de baja carga.**
- **Gran calidad del permeado.**
- **Opera a altas concentraciones de fango.**
- **No requiere decantador.**
- **Reducida superficie de implantación.**
- **Menor producción de fangos.**
- **Elevada necesidad de aire para limpieza.**
- **2 configuraciones básicas: placa plana y fibra hueca.**



COMPARATIVO ENTRE MEMBRANAS SUMERGIDAS (I)



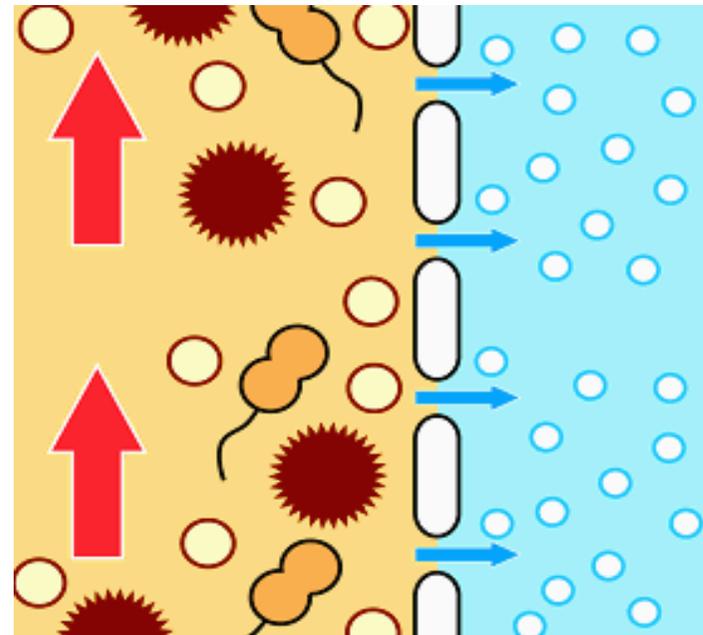
COMPARATIVO ENTRE MEMBRANAS SUMERGIDAS (II)

	PLACA PLANA	FIBRA HUECA
FILTRACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Por succión o gravedad 	<ul style="list-style-type: none"> • Solamente por succión
PRE TRATAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Chapa perforada, \leq a 3 mm • De escalera, \leq a 1 mm 	<ul style="list-style-type: none"> • Chapa perforada, \leq a 1 mm por el elevado riesgo de clogging
DESGASTE MECÁNICO	<ul style="list-style-type: none"> • Suficiente separación entre placas, sin rozamiento • Sin contralavados 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevado rozamiento entre fibras • Contralavados a alta presión y caudal
CONTROL DEL FOULING	<ul style="list-style-type: none"> • Mediante aireación • Aspiración intermitente 	<ul style="list-style-type: none"> • Mediante aireación • Mediante contralavados
LIMPIEZAS DE MANTENIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Limpiezas químicas, con baja frecuencia y duración 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor frecuencia de limpiezas • Drenaje ocasional del tanque de membranas
ROTURAS DE MEMBRANAS	<ul style="list-style-type: none"> • Detección y cambio de membranas sencilla 	<ul style="list-style-type: none"> • Detección y reparación de roturas compleja

CONTROL DE LA BIOPELICULA CON PLACA PLANA

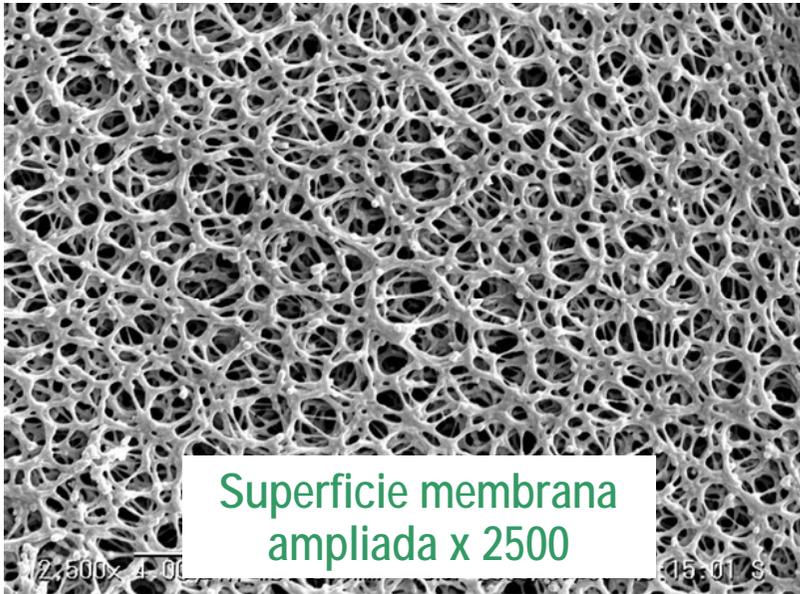
PRINCIPIO BÁSICO: PERMITIR LA FORMACIÓN DE LA BIOPELICULA SOBRE LA MEMBRANA PERO CONTROLANDO SU CRECIMIENTO.

- El aire ascendente arrastra al fango activado.
- El fango, al “frotar” la superficie de la membrana arrastra las sustancias que forman el biofouling.
- Operación a bajas TMP($\leq 0,2$ bares) que limitan la incrustación del biofouling.



Filtración en membranas por flujo cruzado

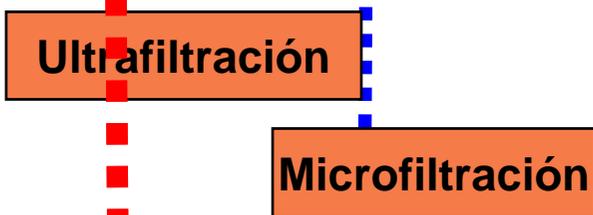
EFEECTO DE LA BIOPELICULA EN PLACA PLANA



0,01 μm **0,4 μm**

Poros efectivo **Poros nominal**

0.001 0.01 0.1 1.0 10 100 1000 μm



Tamaño de partículas

Iones metálicos

Sales disueltas

Virus

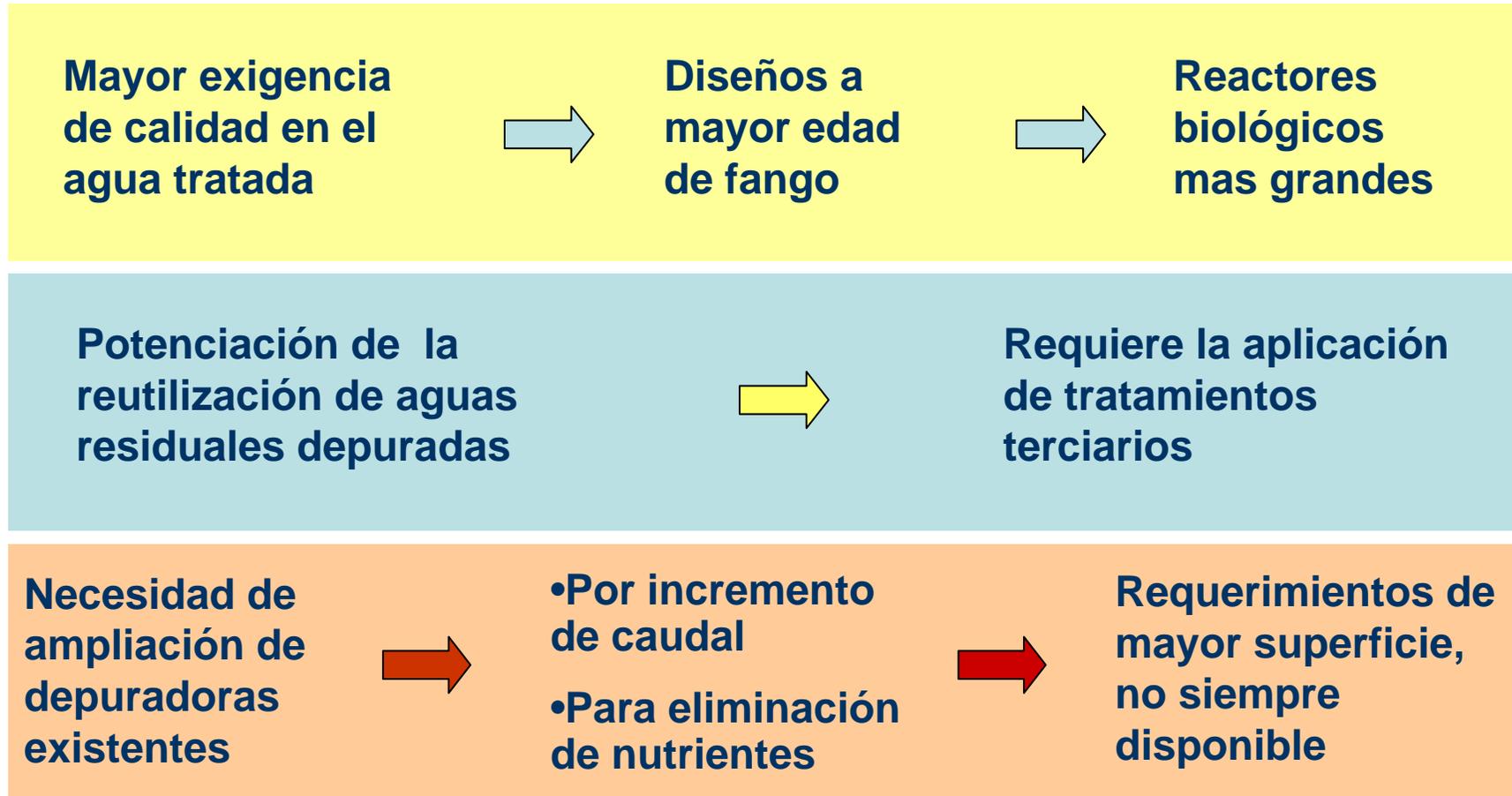
Bacterias

Polvo carbón

Giardia

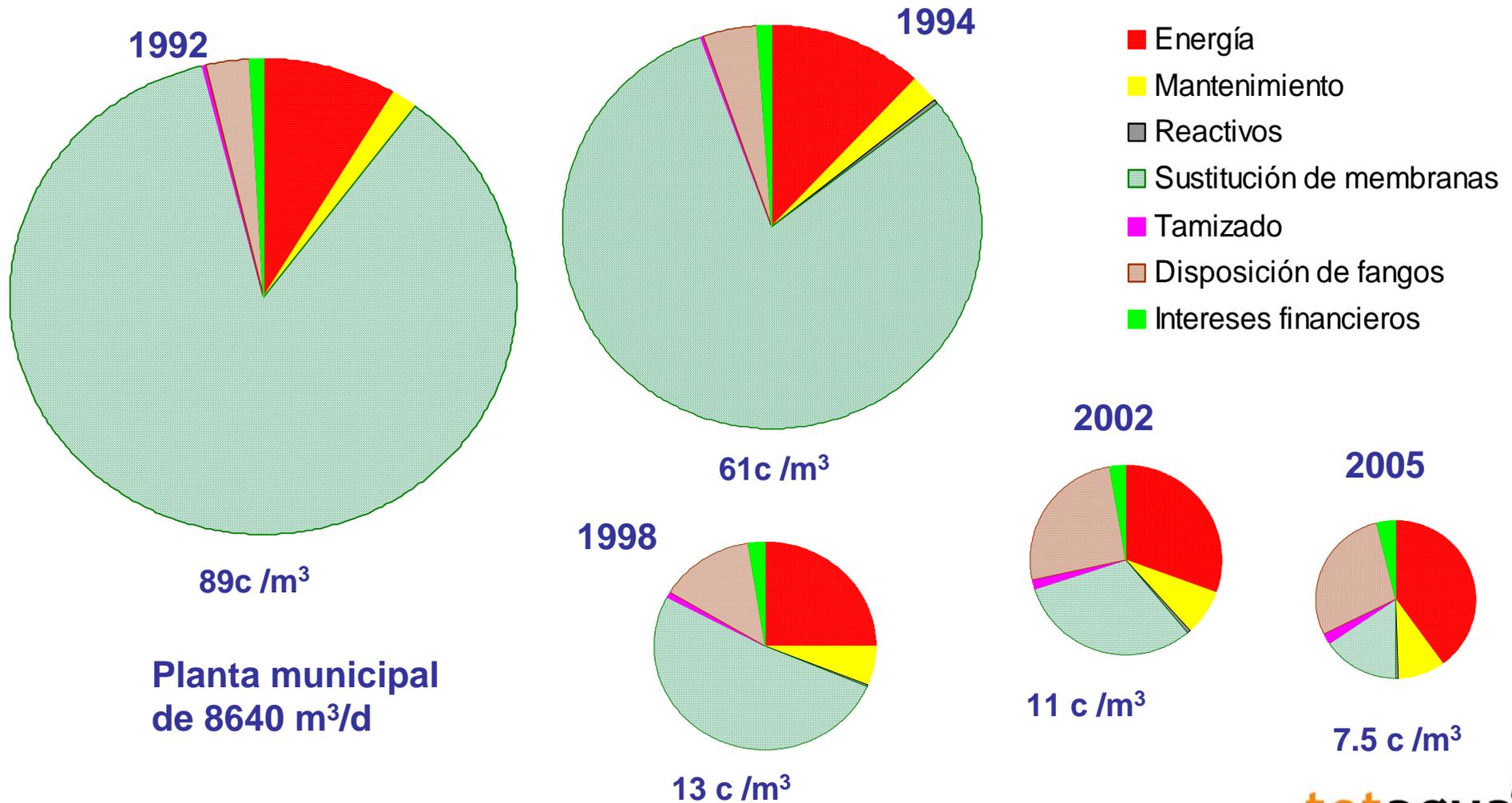
Arena playa

TENDENCIAS EN LA DEPURACIÓN DE AGUAS MUNICIPALES



En todos los casos, la aplicación del BRM puede ser una solución

COSTES RELATIVOS 1992 – 2005 POR m³



 **NUEVO MÓDULO KUBOTA PARA REDUCIR COSTES**



EW400



EK400



ES200

Kubota

CALIDAD DEL EFLUENTE DEL BRM KUBOTA



CUMPLE CON:

- Título 22 del Estado de California
- Directiva de la UE para aguas de baño
- Criterios de la OMS para reutilización



PARA REALIZAR SU ESTUDIO DE MANERA ÓPTIMA NECESITAMOS SABER :

- HABITANTES EQUIVALENTES.**
- LA APLICACIÓN DEL AGUA REGENERADA.**