

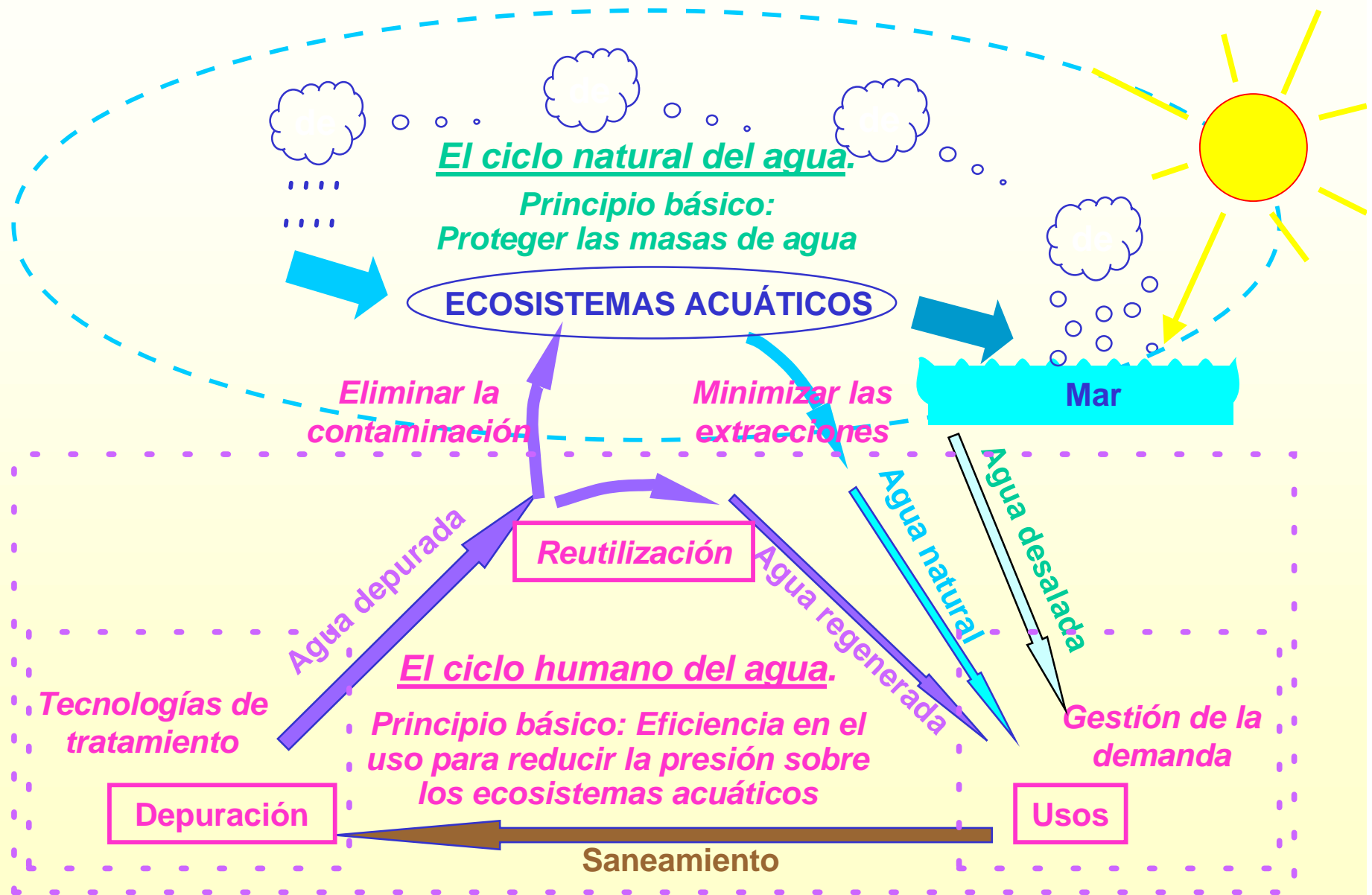
**Jornadas Técnicas:
La integración del agua regenerada
en la gestión de los recursos**

La reutilización en el ciclo global del agua

Antonio Estevan

Lloret de Mar, 19 de octubre de 2005

LOS CICLOS DEL AGUA: UNA VISIÓN ECOSISTÉMICA



La Nueva Cultura del Agua es una forma de sistematizar esta visión

LA GESTIÓN DEL CICLO DEL AGUA CON LA PERSPECTIVA DE LA REUTILIZACIÓN

El enfoque del ciclo de vida de producto:

las decisiones que se adopten a lo largo de todo el ciclo del agua condicionan las posibilidades y los costes de la reutilización

Las etapas a examinar en un ciclo de uso urbano del agua con vistas a la reutilización:

- La captación del agua en alta
- La utilización del agua
- La recogida de aguas regenerables
- El tratamiento de regeneración

Se puede utilizar la conductividad como parámetro que sintetiza el deterioro, y que es limitante para la reutilización agraria e industrial.

1. LA CAPTACIÓN EN ALTA

PRIORIZAR LA CALIDAD DEL AGUA DE USO URBANO EN LA ASIGNACIÓN DE LOS RECURSOS DISPONIBLES

La calidad del agua urbana debe constituir una ser un prioridad básica de la planificación hidrológica.

Por ejemplo, algunas formas de mejorar la calidad del agua en alta:

*** Mantener separada el agua destinada a abastecimientos urbanos de la destinada a suministros agrarios.**

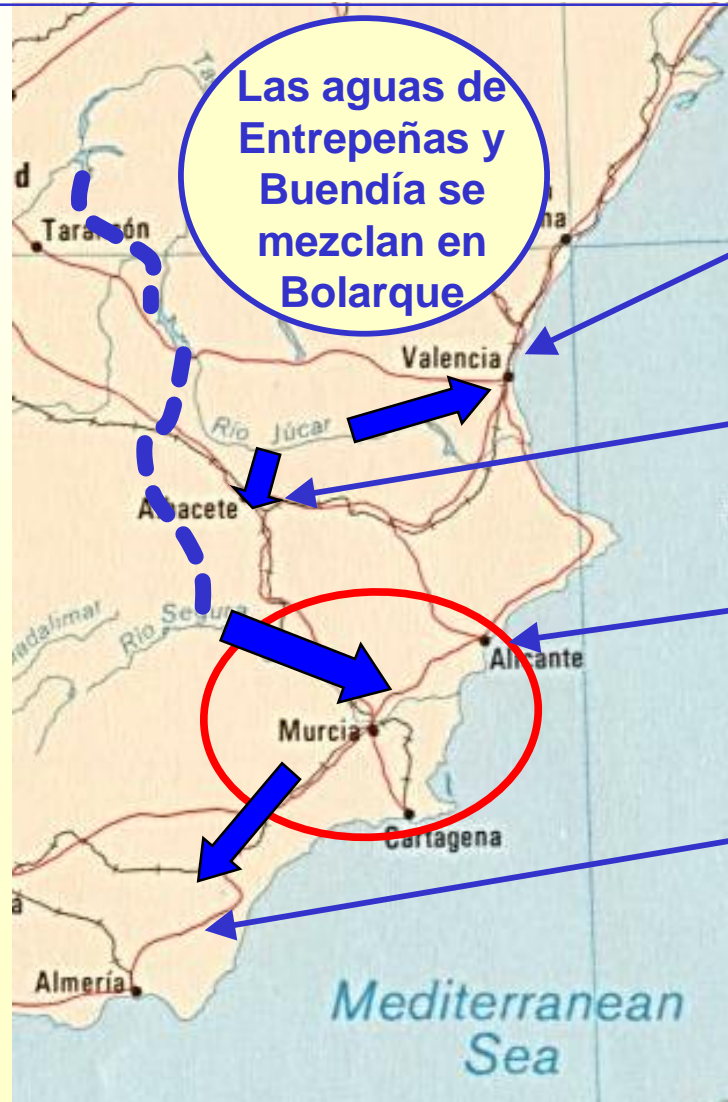
*** Destinar a usos urbanos regulares el agua de la mejor calidad y reservar los recursos agrarios para reforzar las garantías urbanas en sequía.**

*** Proteger los recursos para minimizar los tratamientos de potabilización, que pueden incidir sobre la salinidad (DMA, artº. 7, aptdo. 3)**



Las mezclas de recursos en el Acueducto Tajo-Segura

Al mezclar las aguas de Entrepeñas (400 $\mu\text{S}/\text{cm}$) con las de Buendía (900 $\mu\text{S}/\text{cm}$), el agua trasvasada a la vertiente mediterránea se deteriora sensiblemente



Las aguas de Entrepeñas y Buendía se mezclan en Bolarque

A través del Júcar, las aguas del ATS llegan hasta Valencia y Sagunto

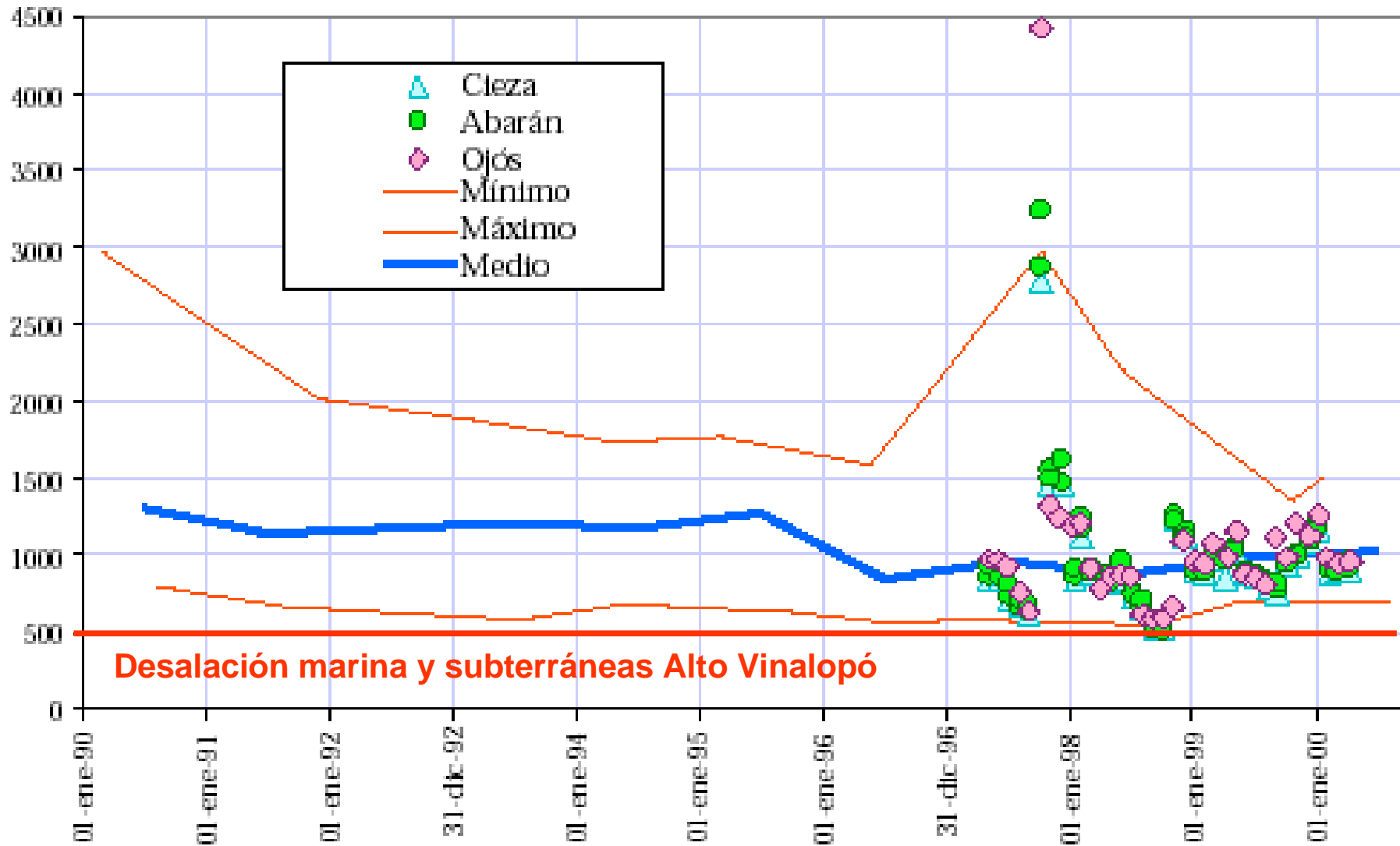
El abastecimiento de Albacete con agua del Júcar requiere ósmosis inversa

Los recursos del Taibilla-ATS son una mezcla de aguas del Tajo, el Júcar y el Segura

Los recursos del ATS llegan hasta la provincia de Almería

En total, unos 4 millones de personas podrían recibir agua de mejor calidad si se evitaban las mezclas

La conductividad del agua del sistema Taibilla en la costa de Alicante



Río Segura hasta Ojós y potabilizadora de Torrealta

2. LA UTILIZACIÓN DEL AGUA

LA OTRA CARA DE LA MONEDA DE LA EFICIENCIA:

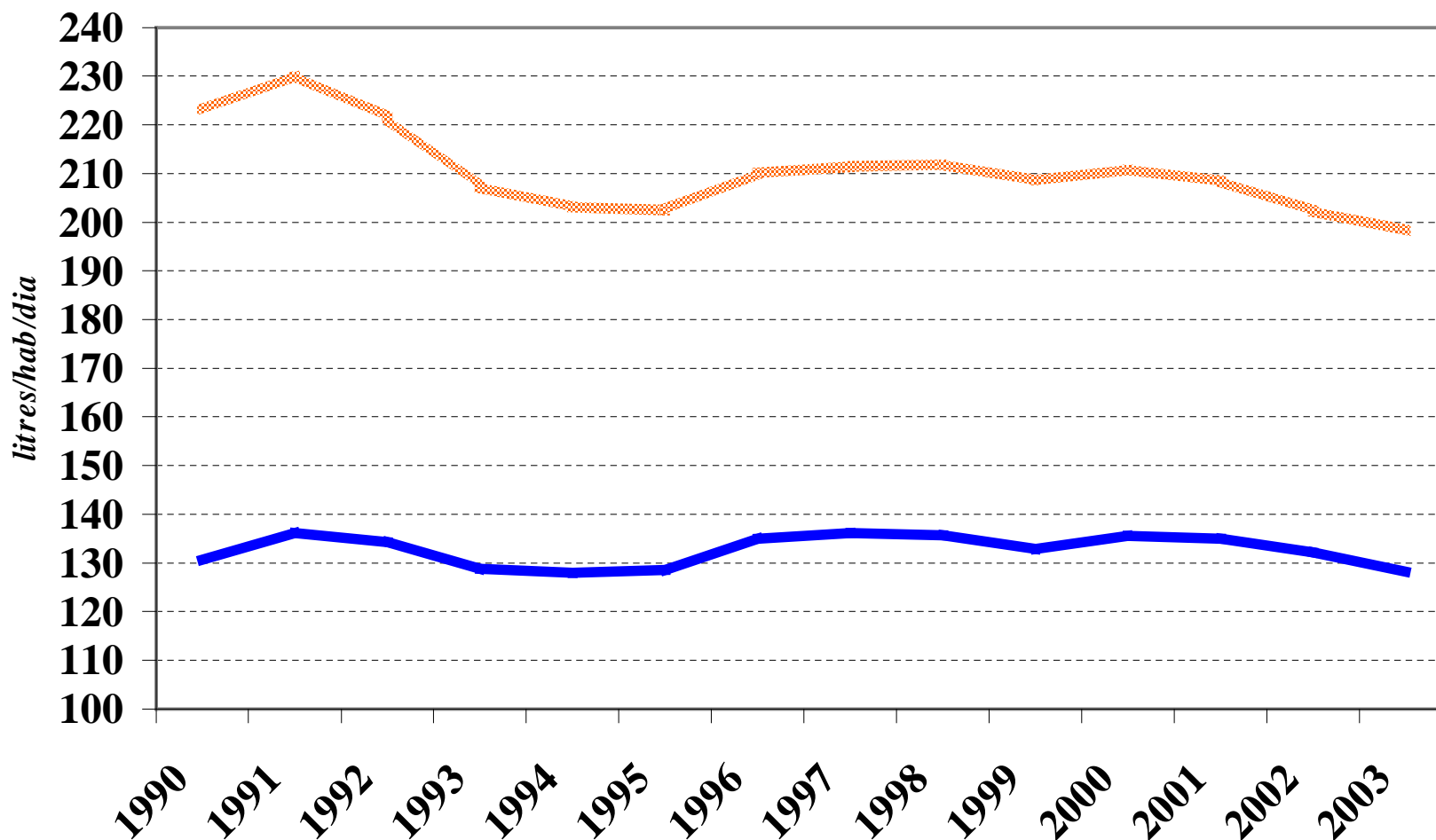
LAS POLÍTICAS DE EFICIENCIA PUEDEN GENERAR DETERIOROS ADICIONALES DE LA CALIDAD DEL AGUA

Al aumentar la eficiencia se realizan más servicios hidráulicos con menos agua. Con ello, la calidad del agua de salida empeora. Por ejemplo:

- * Comportamientos de ahorro**
- * Dispositivos de eficiencia doméstica**
- * Electrodomésticos de bajo consumo de agua**
- * Procesos industriales en circuito cerrado, reciclaje in situ**
- * Piscinas, fuentes, riegos, etc, con alta evaporación**

El aumento de la eficiencia se refleja en la estabilización del consumo

Gràfic 4. *Consum domèstic i subministrament urbà d'aigua al municipi de Barcelona, 1990-2003*

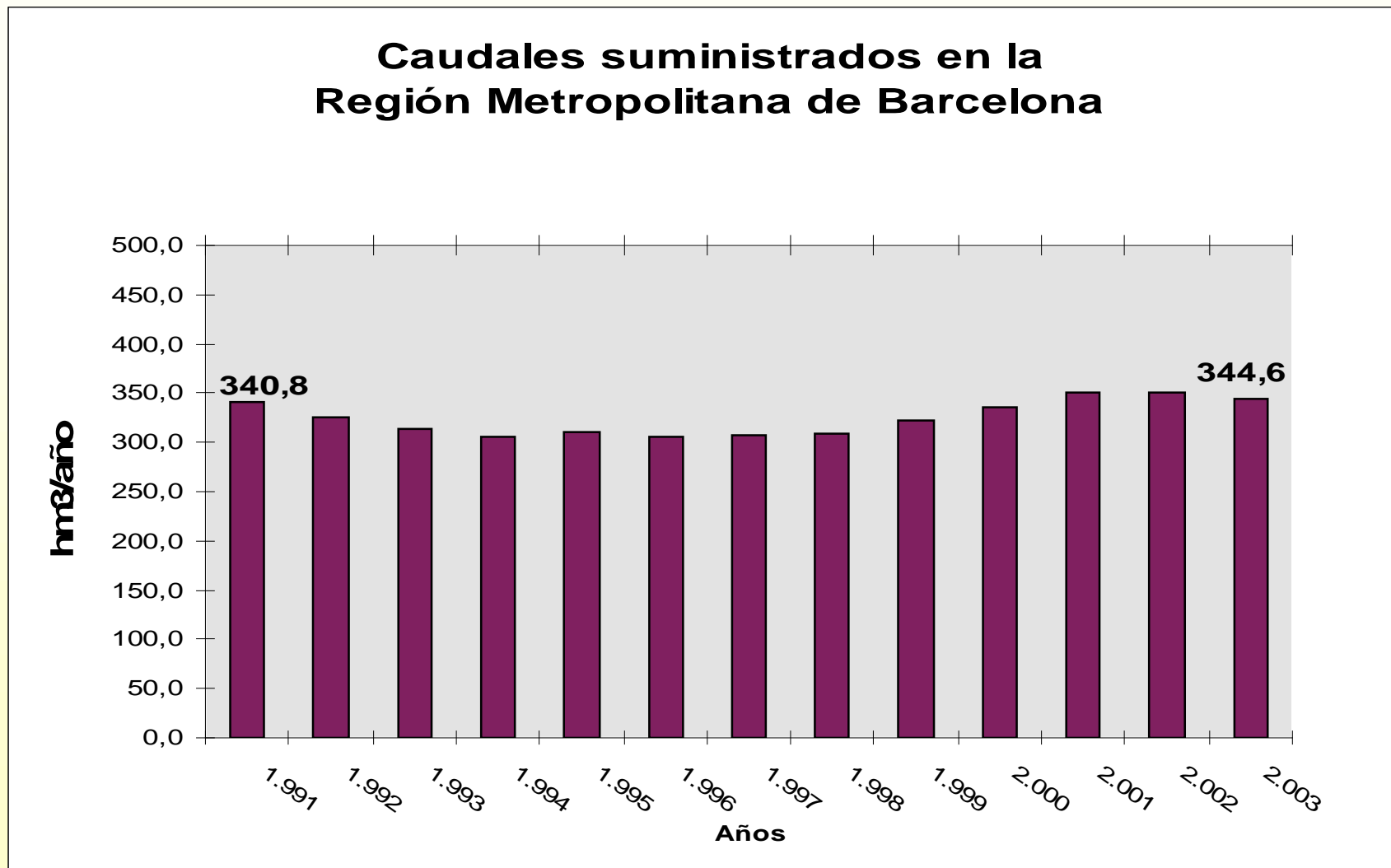


Fte.: E.Tello y J. Roca, 2004

— domèstic facturat

••••• despesa urbana total

La estabilización se mantiene también a escala regional, pese a los cambios en la tipología edificatoria del cinturón metropolitano



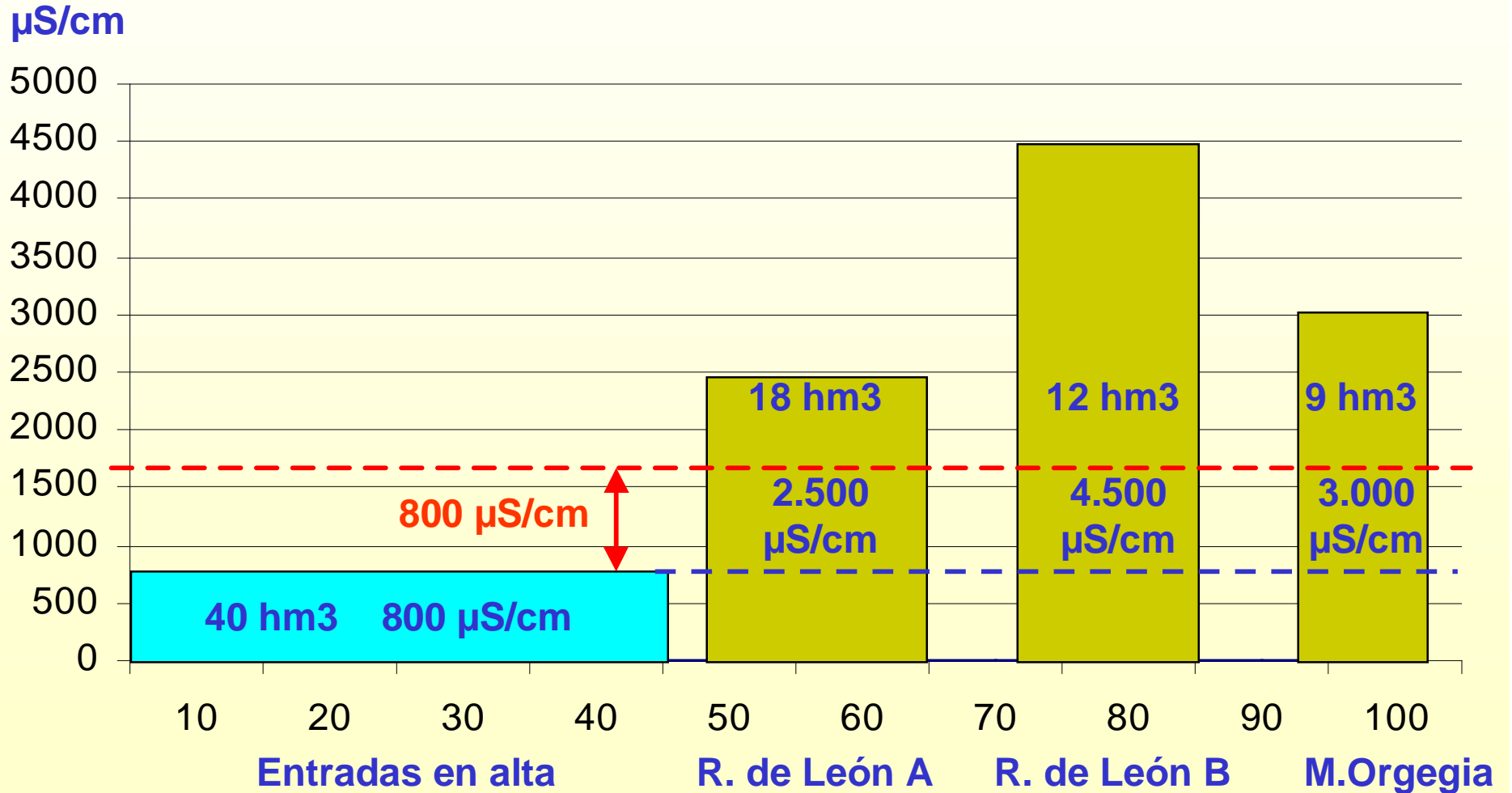
La demanda de Barcelona ha estado 15 años prácticamente estabilizada

LAS POLÍTICAS DE EFICIENCIA DEBEN INCLUIR MEDIDAS DE COMPENSACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS RESIDUALES

Las posibles actuaciones son muy diversas:

- * Gestión de los sistemas de descalcificación.**
- * Gestión de aguas de tormenta: tanques de retención, etc.**
- * Limitaciones estrictas de conductividad en vertidos puntuales.**
- * Retirada de sales del sistema: vertido líquido cero, salmueroductos...**

**El balance de cargas de conductividad en Alicante.
Las cargas anómalas tienen un peso muy considerable**



3. LA RECOGIDA DE LAS AGUAS REGENERABLES

EL SISTEMA DE SANEAMIENTO COMO RECOLECTOR DE UN RECURSO HÍDRICO

Misión del sistema de saneamiento con la perspectiva de la reutilización:

Recolectar el recurso básico:

Captar el mayor porcentaje posible de las aguas utilizadas en la ciudad.

Transportarlo hasta la estación de tratamiento:

Evitar fugas o pérdidas de recurso, y minimizar el coste de transporte.

Protegerlo durante el transporte:

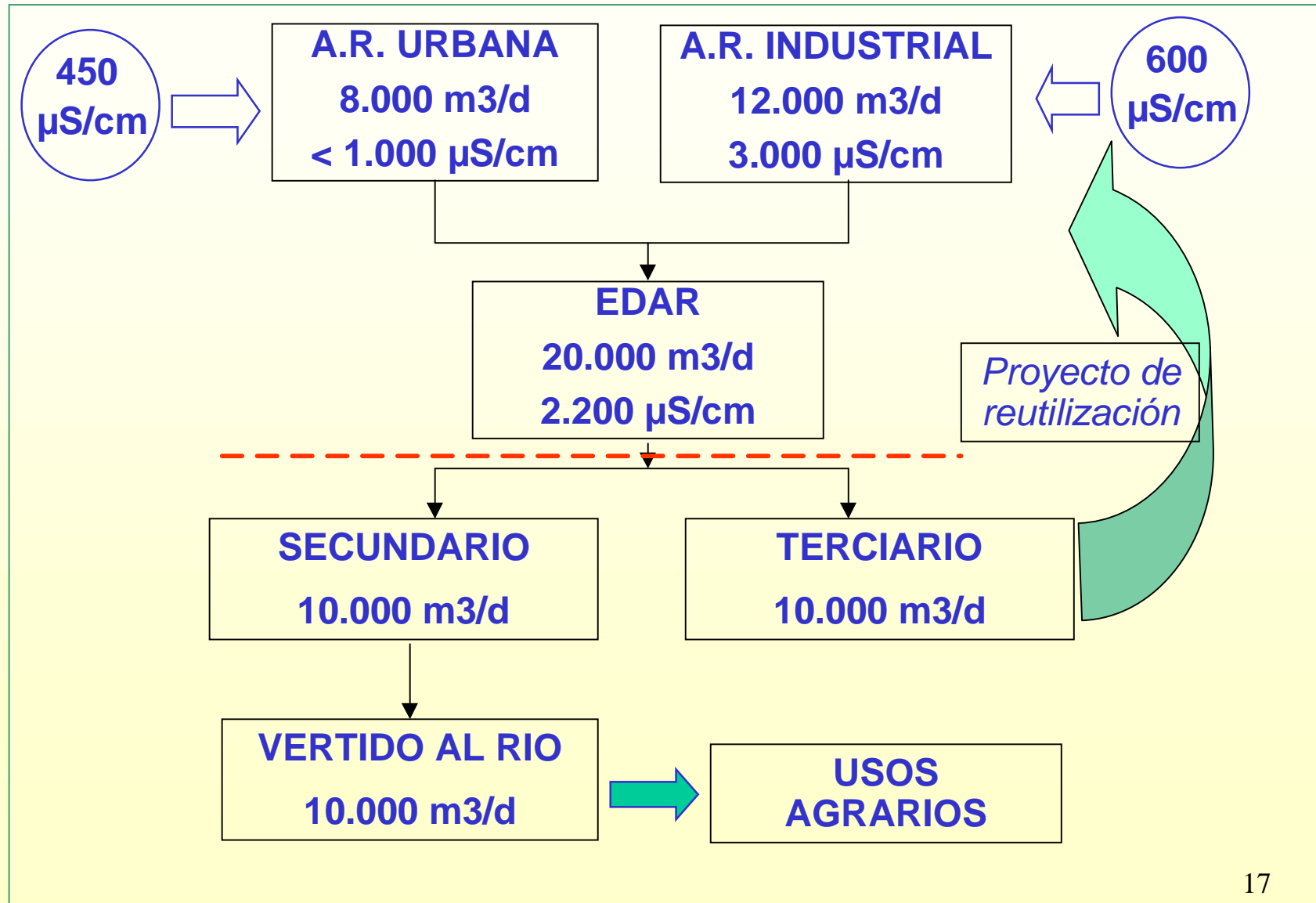
Evitar intrusiones, infiltraciones y vertidos no autorizados o inadecuados.

Con la perspectiva de la reutilización, el agua residual es un recurso a proteger, y no un residuo a desechar

ALGUNAS MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES

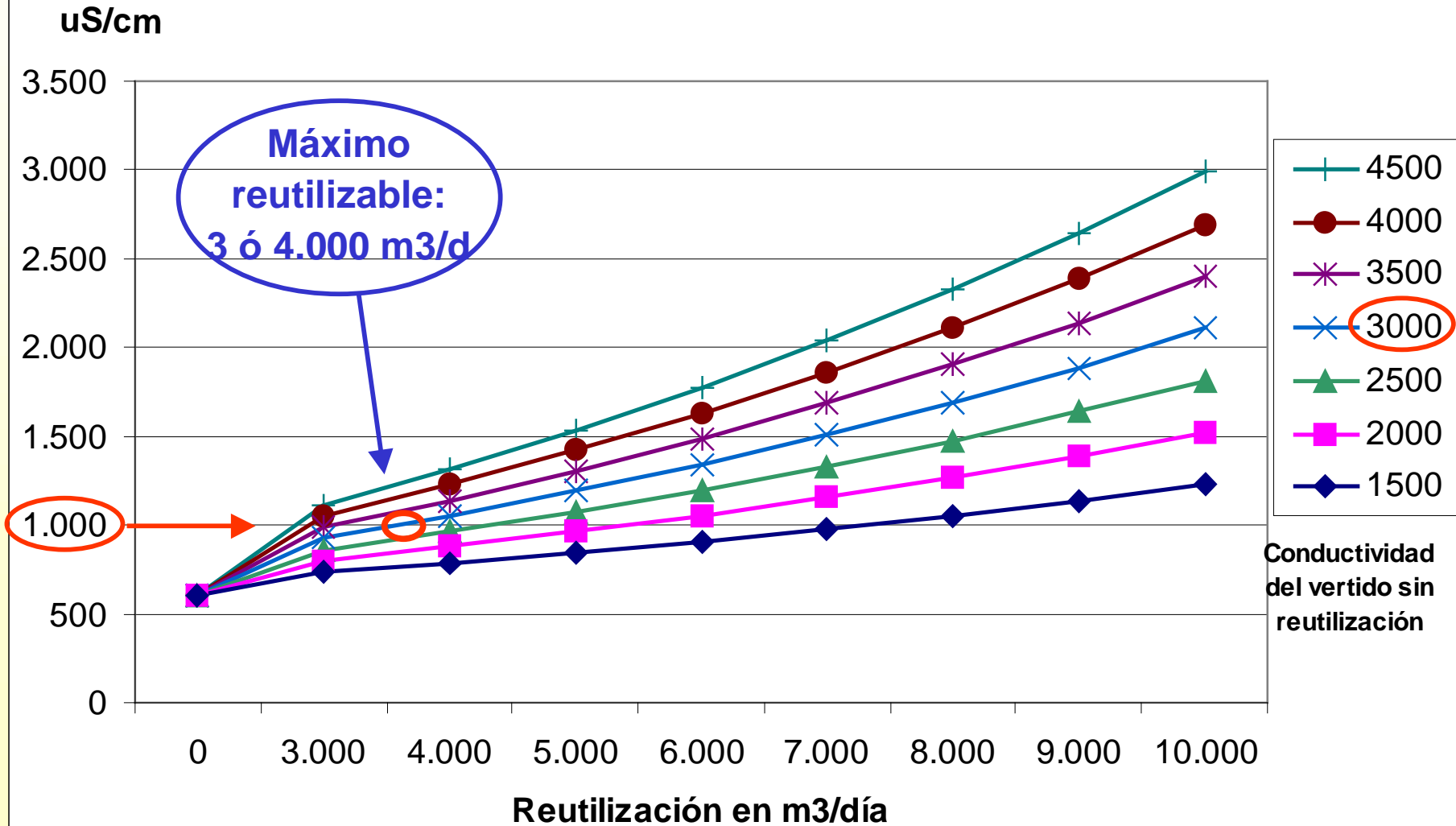
- * Instalar redes separativas.**
- * No mezclar efluentes industriales y urbano-residenciales.**
- * No autorizar la implantación de pequeñas desaladoras conectadas a la red de saneamiento.**
- * Impermeabilizar los colectores en los frentes costeros o en acuíferos superficiales salobres.**
- * Realizar un buen mantenimiento de las redes de alcantarillado.**

El caso de Ontinyent (Valencia): la mezcla de efluentes urbanos e industriales



La mezcla en la EDAR limita la reutilización

Conductividad del agua industrial

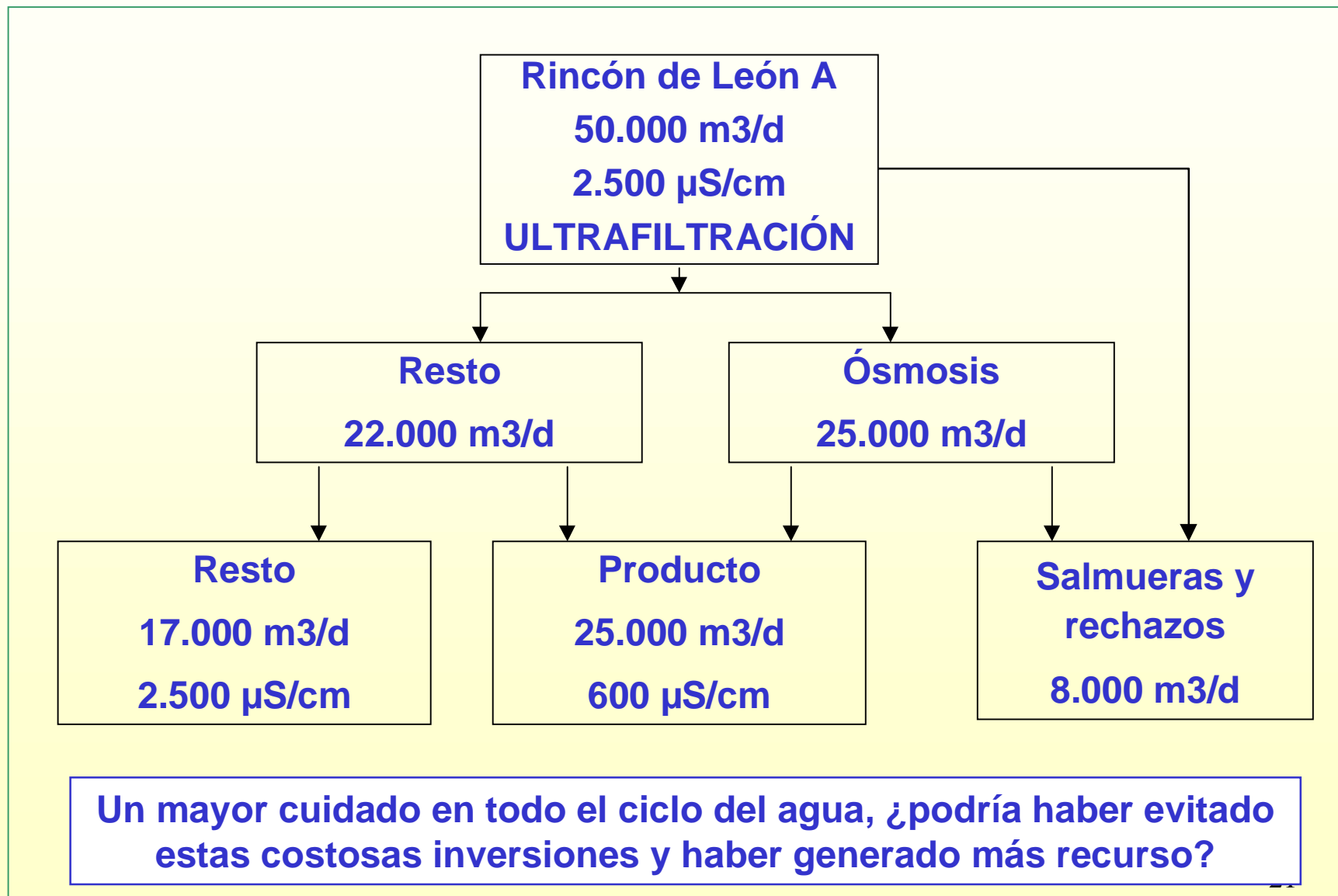


4. LOS TRATAMIENTOS PARA CORREGIR EL DETERIORO

ONTINYENT: AUMENTO DE COSTES Y REDUCCIÓN DEL RECURSO

- * La solución adoptada, actualmente en proyecto, es añadir una etapa de ósmosis inversa a la etapa del terciario**
- * Aparecerán problemas de vertido de salmueras, especialmente delicados en una localización interior.**
- * Al final habrá que introducir sistemas de vertido líquido cero, con retirada de sales en seco.**
- * Con tratamientos separados, y correcciones *in situ* de los vertidos industriales más concentrados, se podría haber reutilizado la totalidad del agua urbana, con calidad mejor y más estable.**

El proyecto de reutilización de Alicante



CONCLUSIONES

EL OBJETIVO DE LA REUTILIZACIÓN DEBE TOMARSE EN CONSIDERACIÓN A LO LARGO DE TODO EL CICLO DEL AGUA

- * En cada fase del ciclo hay que adoptar medidas que contribuyan a minimizar la necesidad de tratamiento al final.**
- * La evolución de la calidad del agua presenta retroalimentación negativa: todo deterioro conduce deterioros a aún mayores.**
- * El incremento de la eficiencia en un sistema urbano suele generar deterioros adicionales de la calidad del agua de salida.**
- * El cuidado del agua a lo largo de todo el ciclo redunda en costes globales inferiores que los enfoques de fin de tubería, y genera más recursos y de más calidad para la reutilización.**