

# **Ponencia 59- C**

## **IMPACTO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL SECTOR CERÁMICO DE LA PROVINCIA DE CASTELLÓN.**

**Rebollo, JM.<sup>(1)</sup>; Salado, Y<sup>(2)</sup>; Corma, F<sup>(1)</sup>**  
**(1) QPT, SL, (2) Env-Serkual,SL**

CLAVES: Agua, impacto ambiental, recursos hídricos, impacto económico.

España se puede considerar el país con mayor déficit hídrico de toda la Unión Europea. De hecho, el sureste peninsular, enmarcado en las provincias de Murcia y Almería, es la única zona desértica propiamente dicha de todo el continente. En algunos puntos, en los que el clima se puede considerar árido o semiárido, las precipitaciones no superan los 250mm anuales y la temperatura media anual es superior a 17°C.

El agua es un recurso natural escaso, indispensable para la vida y para el ejercicio de la inmensa mayoría de las actividades económicas; es irremplazable, y constituye un recurso unitario, que se renueva a través del ciclo hidrológico.

La disponibilidad del recurso debe lograrse sin degradar el medio ambiente, minimizando los costes socio - económicos y con un equitativo reparto de cargas.

En Castellón se concentra la práctica totalidad de las empresas nacionales de fabricación de pavimento y revestimiento cerámicos, así como otras industrias proveedoras de éstas, en concreto, fabricantes de fritas, esmaltes y colores cerámicos, maquinaria, envases y embalajes, aditivos... creando el denominado “cluster cerámico” de la provincia de Castellón.

El impacto ambiental de este cluster se debe principalmente a la concentración industrial (más de 200 empresas fabricantes cerámicas y más de 20 de fritas y esmaltes) en una zona aproximada de 30.000 ha.

El cluster cerámico se sitúa en la cuenca hidrográfica del Júcar. La irregularidad temporal y espacial en las aportaciones naturales de agua es la causa de que el ámbito territorial de la cuenca se vea sometido periódicamente a importantes periodos de sequía como la producida en los años 1993-1995, o que existan importantes desequilibrios hídricos entre los distintos sistemas de explotación

Hasta ahora la sensibilidad social en materia ambiental se dirigía hacia el impacto producido por estas industrias en el medio atmosférico y en el de los residuos generados.

En esta ponencia vamos a estudiar la influencia del sector sobre los recursos hídricos de la zona y presentaremos un supuesto sobre el impacto que tendría un periodo prolongado de sequía, la reducción de la disponibilidad de agua, las medidas que la Administración pública podría tomar para su control y el impacto económico que supondría el pago del agua equiparándose este bien público a otra materia prima con sus costes asociados.

La industria cerámica en la provincia de Castellón.

España segundo productor mundial, por detrás de China y seguido por Italia. La industria cerámica da empleo directo a más de 25.000 personas. Aproximadamente el 94 % de las producción se sitúa en la provincia de Castellón.

En el año 2006 España produjo en torno a los 660 millones de metros cuadrados lo que supuso unas ventas totales superiores a los 4.200 millones de euros. El 94% de la producción nacional se concentra en la provincia de Castellón (620.400.000m<sup>2</sup>)

Desarrollo práctico.

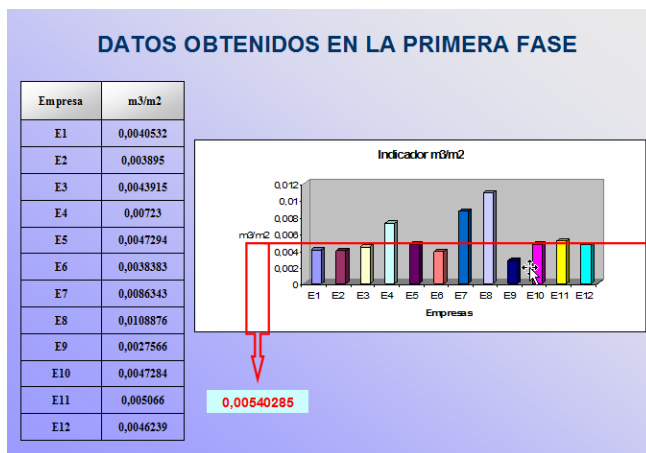
El estudio se ha centrado en el año 2006. Se han estudiado un total de 43 empresas del sector de pavimentos y revestimientos cerámicos de la provincia de Castellón. La tipología de producto fabricado es homogénea entre productos de pasta roja y pasta blanca y entre pavimento y revestimiento. La producción total de estas empresas alcanza los 305.633.900 m<sup>2</sup>. (49,26% del total de la producción).

Se han obtenido dos tipos de datos: datos de producción y consumo y sólo datos de producción.

Se ha estimado el volumen de agua consumido por la industria cerámica en la provincia de Castellón.

Se ha obtenido un indicador que relaciona la cantidad de agua (m<sup>3</sup>) utilizados por m<sup>2</sup> producido en las diferentes empresas.

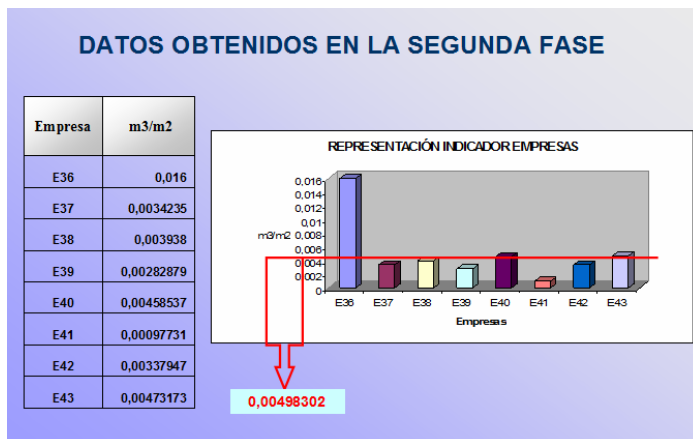
En una primera fase se contactó con empresas que habían mostrado su interés en colaborar con el proyecto, para ello se les hizo llegar un cuestionario de toma de datos. Pasado el tiempo de entrega de los cuestionarios, las empresas que lo habían remitido correctamente suponían sólo el 8,24% de la producción total del sector. A fin de disponer de más datos, en una segunda fase, se realizaron llamadas telefónicas y visitas a más empresas, llegando a 43 empresas con un 49,26% del total de la producción del sector.



Las empresas que colaboraron en una primera fase, en general, disponían de datos históricos de producción y consumo de agua, algunas de ellas disponían incluso de indicadores de seguimiento medioambiental. Estas empresas tenían implantados Sistemas de Gestión Ambiental (ISO 14001).

El cálculo del indicador de estas empresas se calculó dividiendo el consumo total de agua utilizada entre la producción, resultando 0,00540285 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

Gráfico 1



Las empresas que colaboraron en una segunda fase disponían de datos históricos de producción pero, habitualmente desconocían los consumos de agua de los últimos años, por lo que se obtuvieron datos de las declaraciones periódicas de autoconsumos que se presentan trimestralmente ante la Empresa Pública de Saneamiento de Aguas Residuales y se extrapolaron a la producción.

En esta segunda fase existían, sin embargo, empresas que si conocían sus consumos, resultando un indicador de 0,00498302 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

Gráfico 2

Para obtener el volumen de agua de las empresas de la segunda fase de las que sólo se disponía de datos de producción se ha calculado de la siguiente manera:

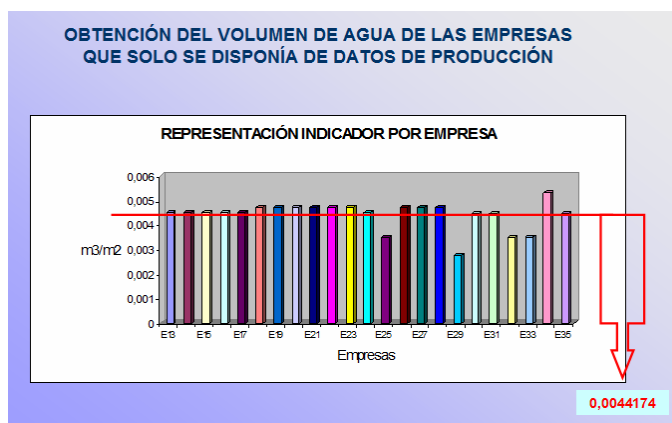


Gráfico 3

Se utiliza el indicador de las empresas que tienen volumen de producción similares, haciendo la media de los indicadores de dichas empresas. Las empresas que no tienen volúmenes de producciones similares se utiliza el indicador medio obtenido de las empresas cuyo indicador cumple la siguiente condición:

$0,002 \leq \text{indicador} < 0,009$  El indicador medio obtenido es de 0,0044174 m3/m2.

Finalmente obtenemos la media de los tres indicadores obtenidos para toda la serie de empresas analizadas, obteniendo los siguientes valores:

Total de agua consumida: 1,53 Hm3. para una producción de 305.633.900 m2. (49,26% del total de la producción)

Por lo que para la producción total del sector, obtenemos 3.07 Hm3 para 620.400.000m2

El indicador de consumo de agua (m3) por metro cuadrado resulta: 0,00493442.

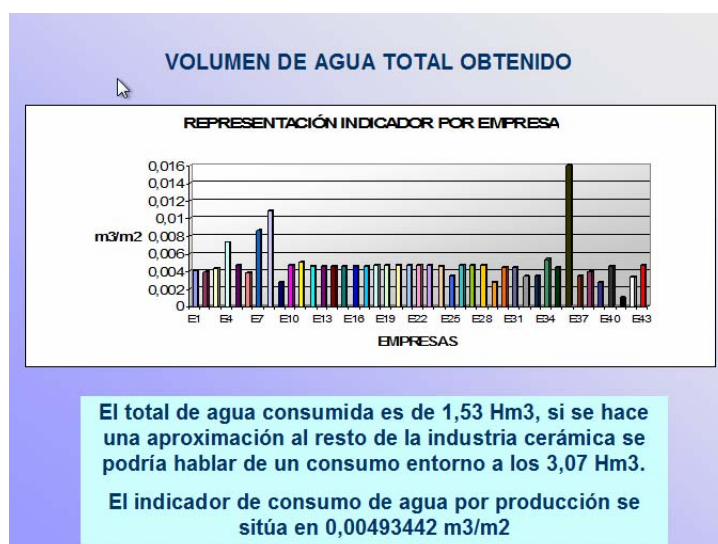


Gráfico 4

## 1ª. Parte: ANÁLISIS DEL COSTE DEL AGUA PARA EL SECTOR CERÁMICO

- Al contrario de lo que sucede en el sector domiciliario y de servicios, no existe un precio del agua definido para el sector industrial.
- La mayoría de empresas del sector cerámico disponen de pozos propios para autoabastecimiento.
- Los costes actuales derivados de la extracción de agua de los pozos propios son los correspondientes al pago del canon de saneamiento (Generalitat Valenciana) y canon de vertido (si hay vertido a Dominio Público Hidráulico – Ministerio de Medio Ambiente).
- No existe coste por cantidad de agua extraída.
- Son las propias empresas las que, por medio de contadores, controlan sus autoconsumos.

### Canon de saneamiento (Generalitat Valenciana)

El importe se calcula en función de la cantidad de agua extraída, del agua vertida, de la cantidad y calidad del vertido...

Oscila entre los 1.150 y los 2.300 €/año de media

### Canon de vertido (si hay vertido a Dominio Público Hidráulico – Ministerio de Medio Ambiente)

Importe en función de la cantidad y calidad del vertido, del medio receptor, de la presencia de determinados contaminantes...

Oscila entre los 300 y los 1.800 €/año de media

**Aproximación a costes:**

Dado que no existe un precio público para el agua de uso industrial de procedencia de pozos propios, realizamos una aproximación a los costes basándonos en el precio del agua para uso industrial suministrado a través de redes de aguas potables. La constitución del precio final del agua para usos industriales se basa en los costes de extracción, potabilización, transporte y depuración, que las empresas concesionarias del servicio repercuten en un precio final. A su vez, se repercute a los usuarios en dos conceptos distintos, la cuota fija y el coste por consumo.

La cuota fija tiende a asegurar a las empresas concesionarias los costes de transporte y mantenimiento de las redes de distribución. Esta cuota tiene mucha variabilidad en toda España, oscilando entre los 8,24 y los 23,30 €/mes (98,88 y 279,60 €/año)

La parte variable del precio se basa en la cantidad de agua consumida (extracción + potabilización). Aquí los precios son más homogéneos y van desde los 0,6 a los 0,9 €/m3. para una empresa industrial con un consumo similar a una empresa cerámica.

Los costes medios del agua para uso industrial en la Comunidad Valenciana han variado desde datos del año 2004 establecidos en 1,20€/m3 hasta los 1,36 €/m3 actuales (datos de 2006) Estos son los datos para agua potable para uso industrial suministrada por red de distribución.

Si tenemos en cuenta el precio del agua establecido en 1,36 €/m3 y el consumo estimado de agua del sector cerámico establecido anteriormente en 3,07 Hm3.

Resulta que de establecerse un precio público para el agua de uso industrial extraída de pozos propios, similar al precio público del agua suministrada por red, tendríamos unos costes añadidos de producción sectoriales por consumo de agua en torno a los 4.175.000 Euros.

**2ª. Parte: ESTUDIO DE LAS HIPÓTESIS DE DISMINUCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS**

1ª hipótesis → disminución de los recursos hídricos del sistema Mijares-Plana de Castellón un 20%.

2ª hipótesis → Índice de estado de las sequías presentara un valor inferior a 0,15 durante dos meses consecutivos.

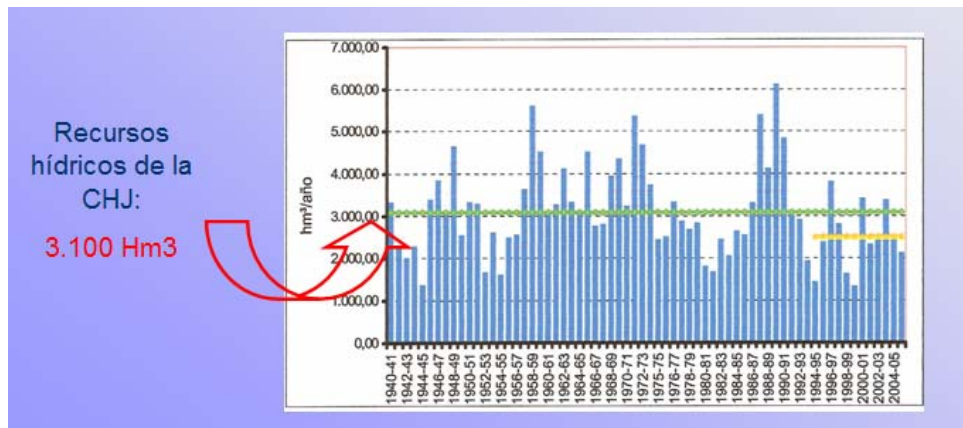


Gráfico 5

El sistema de explotación ha estudiar es el sistema Mijares- Plana de Castellón.

Recursos hídricos en el Sistema Mijares-Plana de Castellón:

Sistema de explotación	Escorrentía superficial	Escorrentía subterránea	TOTAL
Mijares-Plana de Castellón	101,9hm3	241,1 hm3	343hm3

Tabla 1

Demanda del Sistema Mijares- Plana de Castellón:

Sistema de explotación	Urbana	Agrícola	Industrial	TOTAL
Mijares-Plana de Castellón	68 hm <sup>3</sup>	216 hm <sup>3</sup>	21 hm <sup>3</sup>	305 hm <sup>3</sup>

Tabla 2

La cantidad de agua estimada que consume el 50% de la industria cerámica de la provincia corresponde a un 0,50% de la demanda total del sistema Mijares-Plana de Castellón. Y a un 7,31% de la demanda industrial del sistema.

**1ª hipótesis → disminución de los recursos hídricos del sistema Mijares-Plana de Castellón un 20%.**

Los recursos del sistema Mijares-Plana de Castellón son de 343 Hm<sup>3</sup>, por ello si disminuye un 20% la cantidad de recursos hídricos la cantidad sería de 274,4 Hm<sup>3</sup>, por lo que, si la demanda se mantiene constante 305 Hm<sup>3</sup>, la demanda sería superior a la cantidad de recursos hídricos.

Según el Plan Hidrográfico de la cuenca del Júcar la industria cerámica en los usos o demandas de agua se encuentra en el punto 5 (industrial), viéndose afectada en cuarto lugar en caso de tomar medidas en época de sequía prolongada.

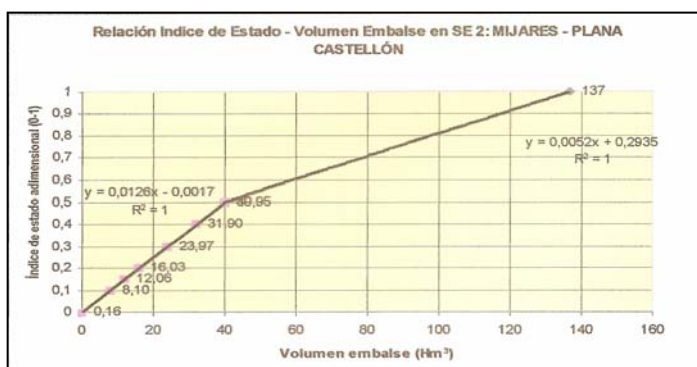
Si en la hipótesis planteada la cantidad de Hm<sup>3</sup> que no se podrían abastecer serían de 30,6 Hm<sup>3</sup>, si todas las empresas tomaran la decisión de disminuir la cantidad de agua correspondiente para igualar la demanda a la disponibilidad de recursos, el 50% de la industria cerámica debería disminuir unos 0,153Hm<sup>3</sup> para conseguir este objetivo

Por ello la cantidad de consumo en esta hipótesis disminuiría por parte del 50% de la industria cerámica de 1,53Hm<sup>3</sup> consumidos actualmente a 1,377Hm<sup>3</sup> que se consumirían. La disminución sería de un 10%.

**2ª hipótesis → Índice de estado de las sequías presentara un valor inferior a 0,15 durante dos meses consecutivos.**

Si el valor de los embalses en el sistema Mijares-Plana de Castellón es inferior a 12Hm<sup>3</sup> se produce un estado de emergencia en dicho sistema ya que el valor de índice de estado es inferior a 0,15.

Se ha considerado un valor de los embalses de 11Hm<sup>3</sup>, por lo que el índice de estado obtenido sería de 0,1369 Hm<sup>3</sup>, provocando un estado de emergencia.



$$y = 0,0126x - 0,0017$$

$$y = (0,0126 * 11) - 0,0017$$

$$y = 0,1369$$

La industria cerámica se vería afectada en este caso ya que en un estado de emergencia ya existen restricciones en el suministro.

Gráfico 6

No obstante a lo anterior, según el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (BOE núm. 176, de 24 de julio de 2001), en su artículo 58 se establece que en circunstancias de sequías extraordinarias, de sobreexplotación grave de acuíferos, o en similares estados de necesidad, urgencia o concurrencia de situaciones anómalas o excepcionales, el Gobierno, mediante Decreto acordado en Consejo de Ministros, oído el organismo de cuenca, podrá adoptar, para la superación de dichas situaciones, las medidas que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, aun cuando hubiese sido objeto de concesión.

La aprobación de dichas medidas llevará implícita la declaración de utilidad pública de las obras, sondeos y estudios necesarios para desarrollarlos, a efectos de la ocupación temporal y expropiación forzosa de bienes y derechos, así como la de urgente necesidad de la ocupación.

En situaciones de escasez grave de recursos hídricos, por parte de la Administración Pública se podrían tomar medidas de disminución de extracciones de agua o uso del agua de pozos industriales para otros usos prioritarios (abastecimiento humano, uso agrícola).

### **Conclusiones**

Desde el punto de vista de la economía del bienestar y del progreso, el agua se ha convertido en uno de los factores determinantes en el desarrollo de las sociedades modernas, y su demanda no se intuye estable, sino, todo lo contrario, se prevé un crecimiento exponencial en el consumo de agua, en proporción directa con fenómenos como el aumento de las poblaciones humanas, la intensificación de la segunda residencia, el incremento del ocio y turismo, la transformación de los cultivos de secano en cultivos de regadío, etc. Todo ello conlleva una necesidad creciente de agua, siendo éste un recurso escaso y limitado., ya que la premisa de partida es que el agua “no sobra nunca” y su escasez va necesariamente unida a un estancamiento en el crecimiento y generación de la riqueza.

Es preciso trasladar a la industria el concepto de “ahorro de agua” que impera en la sociedad, para ello se debe “dar valor” al recurso agua, a fin de establecer unos indicadores económicos que permitan el seguimiento y el establecimiento de políticas de ahorro de agua.

El incremento del precio del agua de origen subterráneo para uso industrial deberá ser tenido en cuenta como una hipótesis plausible que supondría imputar el recurso natural como una materia prima más.

Debemos conseguir un mayor grado de información y conocimiento que permitan adoptar posiciones críticas y participativas respecto a la conservación del agua, así como para desarrollar una estrategia para la modificación de los procesos industriales.

El desarrollo de tecnologías que permitan el ahorro o la condensación del agua de los procesos de atomización, los sistemas de limpieza en seco de plantas cerámicas, la reutilización de las aguas de lavado de instalaciones y equipos, etc. son algunos de los caminos que debemos empezar a andar.

### **Bibliografía y fuentes:**

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (BOE núm. 176, de 24 de julio de 2001)

Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

La Directiva Marco del Agua en la cuenca piloto del Júcar; Estrela, Teodoro, Confederación Hidrográfica del Júcar.

Perfil ambiental de España, 2006  
Ministerio de Medio Ambiente

Indicadores sobre el estado del medio 2006  
Ministerio de Medio Ambiente

Sistema de Estadísticas sobre el Medio Ambiente – Encuesta del Agua 2005  
Instituto Nacional de Estadística

El sector cerámico español – 2006  
ASCER

El agua en Castellón: un reto para el siglo XXI

Hernández Félix y Morell, Ignacio

Estudio sobre el análisis de ciclo de vida del producto cerámico

Corma, F; Delgado, J.M.; Rebollo, JM, et al.