

## MEJOR UTILIZACION DEL AGUA PARA EL RIEGO(\*)

Por MARIANO PALANCAR PENELLA  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

*El agua es uno de los elementos fundamentales para la vida, pero una de sus características más importante es la limitación de sus recursos. El consumo de agua con fines domésticos e industriales ha crecido mucho en los últimos decenios, si bien todavía las necesidades agrícolas siguen preponderando, al menos cuantitativamente, en muchas zonas.*

*Es por todo ello por lo que resulta necesario administrar cada vez mejor los recursos de agua para riego. La adecuada elección de cultivos, la política de tarificación, las mejoras en el suministro de agua y los perfeccionamientos en la explotación de regadíos, adquieren así gran importancia, como se expone en este artículo, cuyo tema fue objeto de comunicación del autor al último Congreso de Riegos y Drenajes.*

### 1. El agua, bien escaso.

El agua ha sido considerada, desde los principios de la civilización, como uno de los elementos fundamentales para la vida, pero ha sido en el siglo actual, dentro de esta civilización del consumo, que más bien habría que llamar del despilfarro, cuando se ha generalizado la preocupación por su escasez y la conciencia de que este elemento, indispensable para la vida y para el desarrollo, existe en la Naturaleza en cantidad limitada.

Se estima que el volumen total del agua superficial y atmosférica es del orden de 140.000 Km<sup>3</sup>, de los que el 90 por 100 corresponde a los lagos, el 9 por 100 al agua atmosférica y el 1 por 100 a los ríos.

La característica fundamental de este volumen de agua es su dinamismo: el "ciclo hidro-

lógico": el agua de la atmósfera se precipita en forma de lluvia o nieve, corre sobre la superficie y se filtra, forma los ríos y lagos y vuelve al océano. Desde cualquier punto hay agua volviendo a la atmósfera en forma de vapor, y así se cierra el ciclo.

En definitiva, la Humanidad dispone de un volumen limitado de agua que es preciso administrar con eficacia.

### 2. Necesidades de agua para agricultura, industria y servicios.

Durante los siglos pasados y aun actualmente, en los países subdesarrollados o poco desarrollados, el consumo de agua para la agricultura superaba ampliamente las necesidades de otros sectores, pero la industrialización creciente de todos los países y el aumento del nivel de vida ha dado lugar a un incremento intenso de los consumos de agua para la indus-

(\*) Se admiten comentarios sobre el presente artículo, que pueden remitirse a la Redacción de esta Revista hasta el 28 de febrero de 1973.

tria y servicios y en la actualidad, en los países muy industrializados, son comparables los consumos. Así, por ejemplo, en los Estados Unidos de América está prácticamente igualado el consumo de agua para la agricultura y el destinado a industria y servicios.

De todas maneras, en el conjunto de naciones, y más acusadamente en aquellas cuyo desarrollo coincide con un papel predominante de la agricultura en su economía, sigue siendo el consumo de agua para la agricultura el fundamental, por lo que tiene extraordinario interés todo lo que suponga una reducción del despilfarro en el uso del agua con fines agrícolas.

### 3. Necesidad de una mejor utilización del agua.

Hay que recordar y subrayar debidamente que la política hidráulica de regulación y administración de los recursos hidráulicos, tiene una importancia extraordinaria en todos los países, incluso en aquellos bien dotados por la Naturaleza. Pensemos, a título de ejemplo, que Canadá, con unos recursos anuales del orden de 4.000.000 Hm<sup>3</sup>, dedica al tema hidráulico una atención preferente, como se puso de manifiesto en el X Congreso de Grandes Presas, celebrado en 1970 en Montreal.

Si esto sucede en países con abundantes recursos, es evidente que la política hidráulica es no ya fundamental, sino vital para aquellos mal dotados: pensemos en Egipto, cuya economía depende del éxito de la fabulosa obra de Assuan, en Israel y el aprovechamiento del Jordán, y tantos otros países. En España, una de las realizaciones más concretas, tangibles y perdurables de los años de paz posteriores a la guerra civil de 1936-39, ha sido la obra hidráulica de regulación de nuestros ríos, con la construcción de unas 500 presas, con una capacidad de embalse de unos 32.000 Hm<sup>3</sup>. Esta labor, muy importante, no está última ni mucho menos, y ha de ser objetivo permanente de toda planificación económica española.

Si como hemos visto, la Humanidad dedica sumas ingentes a la regulación y utilización de sus limitados recursos hidráulicos, sumas que se miden en miles de millones de dólares, es evidente el interés en lograr la administración más eficaz de estos recursos, dedicando toda la atención que sea precisa a este tema fundamental para la economía mundial.

Creo que hasta la fecha el tema ha suscitado declaraciones de principio más o menos literarias y necesarias inicialmente para crear un ambiente adecuado, pero sin la necesaria continuidad a nivel operativo en actuaciones concretas.

Estimamos que una política de mayor eficacia en el consumo de agua para el riego tiene los siguientes campos de actuación:

- Mayor atención a las necesidades de agua de los cultivos a la hora de su elección en relación con los objetivos económicos perseguidos.
- Tarifas de riego que tengan en cuenta el consumo para que la reducción de éste represente un incentivo económico.
- Mejoras en las técnicas de almacenamiento, conducción del agua y de aplicación de ésta a la tierra.
- Mayor eficacia en la explotación.

En relación con el primer apartado, hay que reconocer que es de difícil aplicación, pero digamos, a título de ejemplo, que un cultivo muy importante en el área mediterránea como es el olivo, puede justificar en ocasiones el riego, precisamente porque su rendimiento es alto en relación con el poco volumen de agua que necesita y además el riego lo necesita en épocas que no coinciden con las necesidades principales de las demás plantas.

### 4. Tarifas de riego.

El tema de las tarifas de riego es complicado y no pretendemos abordarlo extensivamente. Comentaremos, a modo de resumen los sistemas usuales, indicando sus ventajas e inconvenientes:

- Tarifas por superficie.
- Tarifas por rendimiento económico.
- Tarifas por volumen de agua consumido.
- Tarifas mixtas.

La tarificación por superficie regada es el sistema más sencillo de aplicación, el más imperfecto y probablemente el más extendido.

Las tarifas calculadas en función del rendimiento económico del regadío, aunque tienen una justificación económica evidente, son poco utilizadas y tienen inconvenientes políticos de aplicación.

Las tarifas por volumen de agua consumido, son muy lógicas y permiten luchar contra el despilfarro de agua; su inconveniente principal es que requieren una instalación de contadores o aforadores costosa y un cierto apoyo legal y político.

Las tarifas mixtas o binomias son una variante de las anteriores, con un término fijo por hectárea y otro variable, en función del consumo son las más perfectas en cuanto a concepto.

En definitiva, podemos decir que se debe tender hacia la implantación de tarifas mixtas que fomentan la economía del agua, y no debe olvidarse que en tanto se implantan estas tarifas y las instalaciones de medición de caudales precisas, hay que luchar también contra el despilfarro por otros medios, de los que hablaremos a continuación, en las numerosas zonas de riego en que la tarifa es por superficie.

##### **5. Mejoras en las técnicas de almacenamiento, conducción y aplicación del agua a la tierra.**

La economía o la eficacia en la administración de los recursos hidráulicos, hay que buscarla en todas las etapas del proceso.

En relación con el almacenamiento o regulación, citaremos, aunque sea de pasada, el interés que en algunos casos puede tener la lucha contra la evaporación, mediante la utilización de películas protectoras en la superficie del embalse, así como el estudio combinado de recursos y almacenamientos subterráneos.

Entrando ya en aspectos más directamente ligados con las obras de riego, hemos de hablar con especial atención de los problemas que plantean los canales de conducción convencionales en los que muy frecuentemente se producen pérdidas de mucha consideración, por las dificultades de una correcta explotación que hagan compatibles los turnos de riego con el régimen hidráulico del canal.

La solución de tablear los canales con compuertas de nivel constante, mejorará notablemente la explotación y es recomendable en general, no sólo para nuevos proyectos, sino para su implantación en zonas antiguas en explotación, siempre que sea posible.

Las soluciones clásicas de compuertas Neyrpic, han sido mejoradas recientemente con

soluciones más económicas en algunas zonas regables españolas: riegos del Orbigo (León) y zona regable del Viar (Sevilla).

Especial interés, en cuanto a economía de agua, presenta el riego por aspersión, cuyo desarrollo en los últimos años ha sido impresionante, como se comprueba con las cifras siguientes:

En los Estados Unidos de América se pasó de 100.00 Has. en 1945 a 2.000.000 en 1960.

En Italia se pasó de unas 30.000 Has. en 1945 a 500.000 en 1965.

En los países del Este (Rusia, Bulgaria, Hungría, etc.) la aspersión, hasta hace pocos años, sólo representaba el 10 por 100 de la superficie en riego, pero recientemente los nuevos proyectos son predominantemente de riego por aspersión.

En España, en 1950, la aspersión no tenía apenas importancia, y en 1970 rebasa las 100.000 Has., siendo numerosos los nuevos proyectos en que se adopta este sistema.

Con independencia de otras ventajas, se suele indicar una economía del 25 por 100 en consumo de agua, que es mayor en zonas proyectadas para riego a la demanda.

Las nuevas técnicas de riego por goteo permiten mayores economías al utilizar un caudal mínimo —prácticamente igual a la evapotranspiración diaria— y localizado en la zona de aprovechamiento de los cultivos. En Israel, donde el sistema ha alcanzado el mayor desarrollo, se dan cifras del orden del 30 por 100 de ahorro de consumo de agua respecto al sistema de riego por aspersión.

El mayor inconveniente del sistema es su coste, aunque lógicamente se producirán economías al desarrollarse y de hecho ya se ensayan sistemas parecidos, pero a base de mayores presiones y caudales para abaratar costes.

##### **6. Mejoras en la explotación.**

En los epígrafes anteriores hemos señalado la trascendencia que puede tener un sistema adecuado de tarifas para fomentar la economía de agua, así como las ventajas de instalaciones modernas: canales dotados de compuertas de nivel constante, riego por aspersión, riego gota a gota, etc.

También hemos puesto de manifiesto que en el mejor de los casos pasará tiempo antes de una adopción masiva de tarifas por volumen, con la medición de caudales correspondientes. Es igualmente cierto que existen numerosas zonas de riego sin dotar de las instalaciones modernas anteriormente citadas.

Todo ello nos lleva a subrayar el interés de las economías de agua que pueden lograrse sin modificaciones importantes en el aparato de riegos; simplemente por mejoras en la explotación. Es curioso que a pesar del interés de este tema, ha sido objeto de escasa atención en los congresos de riegos y drenajes. Sólo podemos citar las comunicaciones al III Congreso de Riegos y Drenajes, número 25, de Handa y Mahajan, y número 28, de Baleshwarnath, y una modesta aportación al V Congreso del autor de este trabajo.

Consideramos que este tema, que no requiere cuantiosas inversiones y puede suponer economías de mucha importancia, justificaría una atención específica de los próximos Congresos y proponemos que sea tema fijo en los próximos que se celebren.

Considerando con la debida amplitud el término "explotación", las mejoras conducentes a una economía de agua en el riego deberían abarcar los aspectos siguientes:

- a) Conocimiento periódico durante la campaña de riego de las necesidades de agua de las plantas.
- b) Información a los usuarios.
- c) Organización del régimen de caudales en la red, de acuerdo con las necesida-

des de la zona para reducir al mínimo las pérdidas de agua.

### Conclusiones.

- El crecimiento intenso del consumo de agua en general y para la agricultura en particular, y la limitación de los recursos hidráulicos, obliga a prestar la máxima atención a todas las actuaciones encaminadas a una mayor economía en el uso del agua para el riego.
- Una medida de tipo general de indudable trascendencia para reducir consumos es la implantación de tarifas en función del volumen de agua consumido, por lo que debe constituir un objetivo claro y definido de todos los países, debiendo subvencionar incluso al 100 por 100 las instalaciones precisas de medida de los caudales suministrados.
- Merecen atención todas las técnicas que suponen menor consumo de agua para riego, tales como:
  - Canales tableados con compuertas automáticas.
  - Riego por aspersión.
  - Riego gota a gota.
- Por su bajo coste y elevado rendimiento, debe prestarse atención especial a la mejora de técnicas de explotación que hasta ahora han sido insuficientemente estudiadas en los congresos anteriores, proponiendo constituyan tema específico del IX Congreso de Riegos y Drenajes.