

cubierto por uno de los lados, si es que no fuese suficiente dar al adoquinado una inclinación más fuerte que la que tiene, análogamente á la disposición del túnel de la carretera nacional, núm. 90, de que ya hemos hablado.

JULIO MURÚA.

(Continuará.)

Futura transformación de Andalucía por el desarrollo del regadío

CONFERENCIA

DE

DON PEDRO M. GONZÁLEZ QUIJANO ⁽¹⁾

INGENIERO DE CAMINOS

(Conclusión.)

El régimen de nuestras lluvias hace que el agua escasee en el río precisamente en la época en que más se necesita, y como los cultivos han de ajustarse á las condiciones mínimas, la superficie regable con las aguas que directamente pueden suministrar las corrientes se reduce considerablemente. Así, por ejemplo, en el año 1912 el caudal de estiaje ha disminuído en Cantillana hasta 16 metros cúbicos por segundo, con los que apenas si se podrían regar, aun dejando el río en seco, unas 20.000 hectáreas, es decir, unas treinta y tres veces menos de lo que permitiría regar la total aportación anual del río en aquel punto.

Y todavía se han registrado en Cantillana estiajes notablemente más bajos, como el de 11 metros cúbicos por segundo, observado en 1897, año en el cual la aportación total llegó, sin embargo, á 5.957 millones de metros cúbicos, ó sea un 40 por 100 mayor que la de 1912. Y es que el estiaje de los ríos no depende tanto de la lluvia total del año como de su distribución entre las distintas estaciones, y especialmente de las lluvias primaverales que, elevando oportunamente el caudal de los manantiales, pueden permitirles suministrar agua al río en cantidad suficiente, hasta que las lluvias de otoño hacen ya su aportación menos necesaria. Es lo que ocurrió el año de 1890 en que el estiaje no bajó de 41 metros, ó sea dos veces y media el de 1912, mientras el volumen total desaguado fué solo de 3.918 millones, ó sea un 8 por 100 menos.

Esta extrema irregularidad que suele presentarse agravada en las cuencas más pequeñas, hacen extraordinariamente difícil, y las más de las veces antieconómico, el establecimiento de riegos en nuestro país sin una previa regularización del caudal del río por medio de oportunos embalses. Sin ellos no es posible extender en Andalucía el regadío en proporción suficiente para influir de modo positivo en la economía regional.

Ahora bien, los pantanos necesitan condiciones especiales de emplazamiento para ser construídos, y de su número y de su total volumen depende, como es natural, su acción reguladora. Se ha discutido mucho y es cuestión que por ello conviene examinar aunque sea de pasada, si convendría á este respecto muchos pantanos chicos ó varios pantanos grandes. Es, á mi juicio, en gran parte una cuestión ociosa, pues en cada punto habrá que contentarse con aceptar la solución que ofrezcan las condiciones topográficas de la comarca; pero cuando ello sea posible, las ventajas en Andalucía, sobre todo, estarán siempre de parte de los grandes embalses, que no sólo son, por punto general, más baratos que los pequeños á igualdad de volumen embalsable, sino que,

además, experimentarán menores pérdidas por evaporación, punto aquí de capital importancia si se ha de aprovechar debidamente todo el agua disponible.

Además en Andalucía, como en todas partes, pero aquí mucho más especialmente por las características de nuestro clima, el riego verdaderamente beneficioso, el que puede aumentar en considerable proporción la producción agrícola, es el riego de verano, y en esta época el pantano que recibe de las avenidas la mayor parte de su volumen es claro que no podrá reparar sus pérdidas sino á lo sumo en proporción insignificante. Por eso aquí el embalse del pantano no ha de contarse más que como uno, mientras que en otras regiones, quizás menos favorecidas, en cuanto á la altura total de lluvia, pero en las que ésta se encuentra mejor repartida en el año, el pantano podría llenarse varias veces y su volumen podría contarse para los efectos reguladores como dos ó como tres. Es lo que olvidan con frecuencia los que pretenden generalizar en estas cuestiones, sometidas mucho más que otras á las condiciones de localidad.

Síguese, pues, que aquí será necesario para obtener del agua el máximo efecto útil, disponer de la mayor capacidad de embalse, y como los emplazamientos disponibles pueden ser en número reducido, habrá que sacar de ellos el mayor partido posible, elevando las presas lo que sea preciso dentro, por supuesto, de lo que las condiciones técnicas permitan.

En este punto queda aún mucho por estudiar. En el plan provisional de obras hidráulicas de 1902 se incluían dentro de la región andaluza 26 obras ó grupos de obras entre las cuales se contaban 21 pantanos, permitiendo todo el sistema el riego de 187.000 hectáreas, superficie poco inferior á la actualmente regada, pero que probablemente podría ampliarse aumentando la capacidad de los pantanos al hacerse el estudio definitivo de las distintas obras. Aun sin ampliaciones, regar esa superficie constituye ya una empresa cuya trascendencia no podría ser puesta en duda y representa esfuerzo considerable, que puede llenar dignamente toda una primera etapa en la ardua labor de aprovechar para el cultivo y para la vida las aguas que las irregularidades de nuestro régimen meteorológico é hidrológico vierten al mar en pura pérdida.

De este plan el 25 por 100, próximamente, ó sean unas 45.000 hectáreas, corresponde á las obras actualmente en ejecución, sin contar entre ellas el pantano del Chorro, recientemente inaugurado en la provincia de Málaga. Pertenecen á la cuenca del Guadalquivir, el pantano y canal del Guadalquivir y los riegos del valle inferior, que suman zonas regables de una extensión total de 32.000 hectáreas. Los terrenos regados por la primera de estas obras, que sólo representan algo menos de una tercera parte de esta última cifra, encuéntranse enclavados en los términos municipales de Córdoba y Almodóvar, estando comprendida la capital dentro de la zona que tiene, además, situación sumamente favorable desde el punto de vista comercial, por estar cruzada por tres ferrocarriles con cuatro estaciones dentro de sus límites y por dos carreteras, una de ellas en construcción, circunstancias que no solamente han de facilitar en su día la exportación de los productos, sino también la importación de abonos, sin cuyo abundante consumo la producción de las zonas regadas no puede mantenerse. Los terrenos que se habrán de regar son muy llanos en su inmensa mayoría, por lo que no serán precisos grandes movimientos de tierra para su conveniente nivelación, y las obras dirigidas por mi distinguido compañero D. Angel Gómez Díaz avanzan rápidamente haciendo esperar que en no lejano plazo puedan empezar á tocarse sus beneficiosos resultados.

Los riegos del valle inferior del Guadalquivir forman un plan bastante amplio del que sólo es una parte el que se encuentra en

(1) Véase el núm. 2064.

la actualidad en vías de ejecución. El plan de conjunto, debido al distinguido Ingeniero D. Enrique Martínez, actualmente Jefe de Cádiz, comprendía una zona de 95.000 hectáreas, aunque sólo con 40 por 100 de cultivo intensivo, para cuyo riego se proyectaba tomar el agua en el Guadalquivir después de la confluencia del Genil en Palma del Río. Los terrenos regables, aparte de algunas zonas relativamente pequeñas situadas sobre la margen derecha, que venían á sumar unas 10.000 hectáreas, se extendían, principalmente, por la izquierda, desde la presa de derivación hasta las proximidades de Lebrija, comprendiendo en su parte inferior extensión importante de terrenos de marisma que hubieran exigido, antes de ser puestos en cultivo, obras de saneamiento de cierta consideración.

Esta circunstancia y las dificultades inherentes á empresas de la magnitud de la de que se trata, aconsejaron fraccionar el problema, reduciendo el primer plan al riego de sólo 22.000 hectáreas, aunque tomando en las obras las disposiciones y precauciones necesarias para que puedan ampliarse en su día hasta alcanzar el riego toda la extensión prevista. A pesar de esta reducción, todavía el caudal del Guadalquivir es insuficiente en el estiaje para dar riego á la zona, y aunque no sean precisos tantos pantanos como los que exigía el primer plan, para el que se proyectaban diez, todavía no se ha podido prescindir de todos ellos y queda en el plan actual el de la Breña que deberá embalsar 80 millones de metros cúbicos. Y se trata de unos riegos situados casi en la desembocadura del río principal, donde vienen á acumularse los recursos todos de la cuenca. Es la mejor demostración de la necesidad imprescindible de los pantanos de que hablábamos hace poco.

Apenas si habrá que ponderar lo que suponen en las proximidades de Sevilla esas 22.000 hectáreas de riego intensivo. Hablo á agricultores y esto me excusa de entrar en detalles que harían esta conferencia interminable; hablo además en Sevilla, donde son sobrado conocidas las personas que han puesto al servicio de estas obras los recursos de su ciencia, los tesoros de su actividad y los alientos de su iniciativa, para que tenga yo que señalarlos á la gratitud de sus conciudadanos, en cuyo recuerdo han de vivir siempre.

Fuera de la cuenca del Guadalquivir, la obra más importante de las que están en ejecución es el pantano y canales del Guadalquivir, construido ya el primero y en construcción los segundos, con los cuales se ha de dar riego á una zona de 12.000 hectáreas, entre las que se calculan 10.000 de riego efectivo. La situación de esta zona en las proximidades de Jerez é inmediata al ferrocarril, es también altamente favorable, y como el pantano está terminado y los canales pueden ir prestando servicio á medida que avanzan, es de esperar que en el año próximo puedan hacerse ya en la parte superior de la zona los primeros ensayos de regadío.

Para zonas de menor extensión se construyen también en la provincia de Málaga los pantanos de Andrade y del Agujero, este último destinado principalmente á defender la capital contra las inundaciones del Guadalmedina, y se han inaugurado recientemente las obras del de El Chorro.

Constrúyense estas obras mediante la colaboración del Estado y de los propietarios de las tierras que han de recibir el beneficio y por el intermedio de Juntas de obras en las que se encuentran debidamente representados unos y otros intereses. Es esta una combinación feliz y sobre la cual vale la pena decir dos palabras. Acúsase con frecuencia á nuestro pueblo, y no siempre sin razón, de esperar todo del esfuerzo ajeno, sin pedir nada ó casi nada al propio, y esta situación de ánimo se traduce según cuales sean las ideas dominantes en un descanso ilimitado en la

divina Providencia, ó en la acción del Estado, ó en la empresa extranjera. Dios, el Rey y los ingleses, han sido los grandes inotadores á los que se ha demandado toda mejora de la vida nacional.

Sin negar lo que en ello haya de cierto, conveniente es también fijar atención en el reverso de la medalla y considerar hasta qué punto puede esa excesiva inercia estar motivada por un irremediable fracaso de la acción puramente individual y aun colectiva, ante la magnitud de las empresas que habría que acometer. En pocos asuntos como en este del riego puede ser interesante este punto de vista. En los países áridos es el agua aún más que la tierra, la que tiene valor como factor de la producción, y esta circunstancia puramente física es, sin embargo, de la mayor trascendencia social.

El labrador de secano puede organizar sus cultivos con independencia completa. Tiene dentro de su finca los elementos esenciales que necesita para obtener la cosecha; puede encerrarse en su campo, labrarlo como le parezca y no conservar con el exterior otras relaciones que las necesarias para comprar y vender. Las condiciones varían por completo en el regadío: el cultivador depende aquí del agua, elemento móvil por naturaleza, que hay que utilizar al paso, que no se deja aprisionar fácilmente, que pugna siempre por escaparse por evaporación á la atmósfera, por filtración en el suelo, que cambia constantemente de valor con las estaciones, que siendo el elemento esencial de vida y de riqueza despierta más intensas codicias y es objeto de necesidades más vehementes. Los intereses se enlazan aquí de una manera mucho más estrecha y exigen una organización colectiva. Si no fuera peligroso el empleo de palabras viciadas por la pasión política, podríamos decir que el secano es individualista y socialista el regadío.

Y cuando tantos intereses hay que armonizar, y cuando aquéllos no pueden agruparse arbitrariamente, sino que han de responder á una situación geográfica y topográfica previamente determinada, ¿cómo las asociaciones libres han de salir triunfantes en la lucha sin disponer de medios de coacción que por otra parte sería tal vez peligroso poner en sus manos? Podrá una gran vía de comunicación, por ejemplo, un puerto y hasta un canal interoceánico, ser realizados por la iniciativa individual; no se necesita para ello más que dinero. Ejecutada la obra, los beneficios serán inmediatos é indudables y ellos podrán remunerar desde luego el capital empleado. Podrá en estos casos justificarse, sin embargo, la intervención de los Estados por el escaso desarrollo del espíritu de empresa, por consideraciones sociales ó políticas, por exigencias de orden internacional; pero en el regadío, sobre las razones de ese género se encuentra el hecho de que el agua sólo puede emplearse en determinadas zonas, ya de antiguo apropiadas y sometidas á una explotación distinta. Si se ha de conseguir algo más que cambiar su curso dándole nuevo cauce por el que corra á perderse en el mar, será preciso contar con la voluntad de esos propietarios, ó ir resueltamente á la expropiación. Cabrán en esta lucha temperamentos de armonía; pero prevalezca en ella el libre convenio ó el empleo de la autoridad, parece evidente que no es la más indicada para conseguir la concordia, una empresa intermedia organizada para el lucro, que aun yendo al fracaso, será siempre sospechosa.

Por eso, principalmente, ha sido tan precaria en España y fuera de España la existencia de las empresas de riego, y por eso en todos los países áridos ha tenido que llegarse más tarde ó más temprano á la intervención del Estado. No hablemos de las antiguas civilizaciones que debieron al riego su origen, como las de Egipto y Babilonia; limitándonos á ejemplos de nuestro tiempo, ¿cuál podría ser más elocuente que el de Inglaterra? En la cuna del individualismo, donde más poderosa é invasora se presenta

la iniciativa privada, la acción del Estado tuvo que hacerse sentir, si no para alentar el riego, que, dadas sus condiciones de clima, no es allí grandemente necesario, para auxiliar los drenajes y saneamientos en beneficio de la agricultura, y en sus colonias y países protegidos, conocidos son de todos las obras colosales realizadas últimamente en Egipto y en la India, con las que este pueblo, eminentemente práctico, ha demostrado una vez más su poder de adaptación á las distintas condiciones de localidad, adaptación previsora y juiciosa, que ha sido la causa más poderosa de su envidiada grandeza.

No es posible, sin abusar de vuestra paciencia, y no querría yo incurrir en ese pecado, dar al tema toda la extensión que requiere, y en esta breve exposición me he de limitar sólo á lo dicho para llamar la atención sobre este aspecto del asunto. Sólo he de añadir que esa intervención del Estado no puede limitarse á la construcción de las obras y al suministro del agua; la explotación ordenada de tan vital elemento de riqueza exige una intensa labor legislativa que aparte los obstáculos que pudieran presentarse en el desarrollo de la empresa, que dé garantía suficiente para el establecimiento del crédito, que regule el uso de las aguas, que impida la creación de derechos abusivos, rémora de los desarrollos futuros; exige extender y completar el sistema de comunicaciones, para que los transportes se abaraten, y propagar la instrucción agrícola y dar base racional al impuesto en el interior y no perder de vista los recursos y las necesidades de la nueva producción, al concertar tratados de comercio, y tantas y tantas cosas como sin duda se agolpan á vuestra imaginación y que justifican plenamente que, á esta dirección de la vida nacional, se le haya bautizado con el nombre de política hidráulica, porque alcanza á todos los órdenes, y de todos necesita para llegar á un desarrollo integral.

Y porque es necesario el concurso de todos, preciso será que todos de buena voluntad lo presten, desechando toda clase de exclusivismos y procurando penetrar en la entraña del asunto para dar á todos esos problemas solución completa y eficaz. No es nueva la recomendación, pero es siempre oportuna.

Hace treinta y dos años que estas mismas cuestiones se

encontraban sobre el tapete con motivo de la discusión de la ley de Auxilios á canales y pantanos de 1883. Era Ministro de Fomento D. Germán Gamazo y habíanse consumido los turnos en pro y en contra de la totalidad del proyecto: el Ministro hubo de hacer el resumen y empezó su discurso en estos términos:

«Me encuentro frente á tres discursos, en los cuales no reina el mismo espíritu, en los que hay por el contrario tesis opuestas; el discurso *político* del Sr. Diz Romero, el discurso *científico* del Sr. Martínez Campos y el discurso *artístico* del señor Moret.»

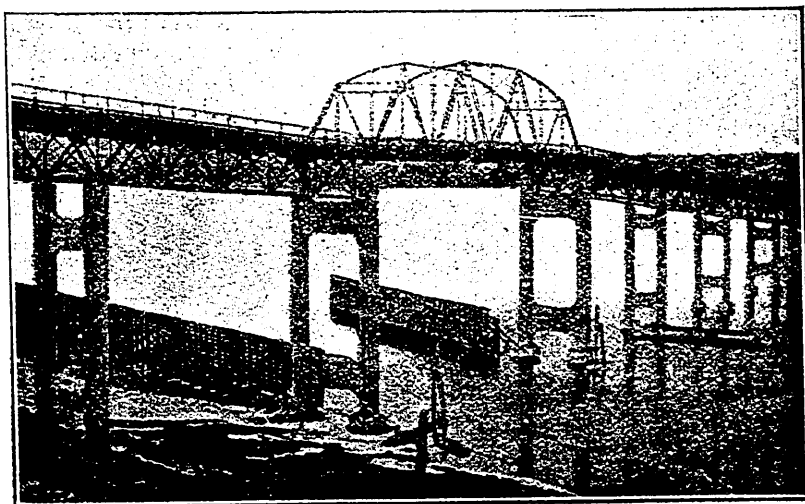
Yo no sé si tendría razón el Sr. Diz Romero al hacer comparaciones entre el espíritu del proyecto y la resolución de determinado expediente de aguas de la provincia de Valladolid; tal vez aunque parcial y exagerado no dejará de tener alguna el señor Martínez Campos al hablar en nombre de determinada escuela económica y al hacer patentes los fracasos de las empresas anteriores; la tenía seguramente el Sr. Moret al ponderar como él sabía hacerlo la importancia del tema en la vida nacional; pero la frase del Sr. Gamazo, exacta ó no en la ocasión, no por ello deja de ser un resumen y un símbolo. Porque no podía el insigne estadista prescindir de la ciencia, inspiradora de la técnica, maestra de la vida, no podía tampoco rechazar el arte despertador del sentimiento, móvil de la acción, ni menos abominar de la política, de la verdadera política, que resumiendo y encauzando todas las aspiraciones y todos los intereses, ha de dar la suprema norma á la actividad nacional; pero cuando la máscara política oculta ambiciones personales ó rencillas de bandería, cuando se cubre con el nombre de ciencia la apreciación superficial é interesada ó cuando el arte degenera en gárrula palabrería, no es posible ni legislación eficaz, ni disposición acertada, ni acción fecunda. Por eso hemos de glosar la frase del Sr. Gamazo, esperando la salvación de nuestra región y de nuestra Patria, en este como en todos los órdenes, de una ciencia honda, de un arte noble, de una política alta.

Al terminar el Sr. González Quijano, escuchó una prolongada ovación.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Puente construido sobre el río Sainte-Croix en Hudson (Wisconsin, Estados Unidos).

Este puente, que sirve de paso á una carretera, tiene siete tramos de 27,50 metros, uno de 15,25 metros y uno de 41,48. Los soportes de éste, dicen las *Engineering News*, merecen una



atención especial; cada uno de ellos se compone de dos columnas de hormigón de 1,22 á 1,53 metros de diámetro unidas por dos traviesas y descansando sobre unas pilas cilíndricas cimentadas sobre pilotes.

Este puente, cuya superficie total es de 1.717 metros cuadrados, ha costado 160.000 francos, viniendo, por lo tanto, á resultar el metro cuadrado á 93 francos próximamente.

Medios empleados por la Fixed Price Light C.^o para aumentar su clientela.

La *Electrical Review* describe el procedimiento que, con este fin, emplea dicha Compañía en colaboración con el Municipio de Wimbledon (Inglaterra).

La Compañía instala gratuitamente la electricidad á todos los que la piden, siempre que se comprometan á ser consumidores durante un año y á pagar adelantado, semanalmente ó por meses, un tanto alzado por lámpara instalada. La tarifa varía según la estación: es de 50 céntimos por semana en verano y de 60 céntimos en invierno, por lámpara de 100 bujías; de 35 céntimos y de 45, respectivamente, por lámpara de 50 bujías; de 30 y 40 céntimos, por lámpara de 32 bujías, y de 25 y 35 céntimos, por lámpara de 25 bujías ó de menor número. Las redes parti-