

El Canal de riegos de la Vega de Montijo

Antes de describir la obra objeto de este artículo haremos una somera exposición del plan de obras de regulación y riegos en la cuenca del Guadiana, aguas abajo del pantano de Cijara, que está llamado a realizar en Extremadura una transformación económica de trascendental importancia.

El Guadiana, después del paso por el portillo de Cijara, atraviesa una zona quebrada en la que radican los estrechos de Puerto-Peña y Cogolludo; a continuación entra en una llanura diluvial de gran extensión, donde están enclavados los pueblos de Villanueva de la Serena, Don Benito, Medellín, etc., y después de un estrechamiento del valle entre Alange y Mérida vuelve a atravesar una espaciosa llanura, también de formación diluvial, entre este punto y Badajoz. El primitivo plan de riegos con el agua regulada por el pantano de Cijara consistía en un canal por la margen izquierda, de grandes dimensiones, reducidas, en parte, por el empleo de embalses laterales de reserva. Se abarcarían unas 200 000 hectáreas con un canal de 400 kilómetros de longitud, que exigiría obras de mucha importancia.

Desechado este plan por su exposición a fracasos económicos, probables pérdidas de agua y por su elevado coste, la idea actualmente en vigor es regar aisladamente las dos enormes terrazas citadas, de formación lagunar, bautizadas por D. Eduardo Hernández Pacheco con los nombres de "Serenense" y "Augustense", por medio de presas de derivación y canales por ambas márgenes del Guadiana. Se conseguiría así dominar 100 000 hectáreas, en las zonas más llanas y pobladas, con un coste relativo que,

por la absoluta supeditación a las condiciones naturales, es menor que con cualquier otra solución.

Caudales de agua disponible

El pantano de Cijara, hoy en construcción, regulará la corriente del Guadiana, suministrando 550 millones de metros cúbicos anuales, con los que se podrán regar unas 60 000 hectáreas en regadío intensivo; al mismo tiempo se producirá en Cijara una energía de unos 40 a 50 millones de kilowatios-hora. Se estudia el establecimiento de un contra-embalse en Puerto-Peña, para adaptar el caudal vertido por Cijara a las necesidades del riego.

El pantano de Zújar, en estudio, regulará quizá 250 ó 300 millones de metros cúbicos, capaces para el riego de más de 30 000 hectáreas, y de otros pantanos pequeños podrán obtenerse caudales en verano o energía hasta completar las necesidades del plan de riegos.

Canal de riegos de la Vega de Montijo

La construcción de este canal, ya comenzada, debe llevarse con ritmo tal, que se pueda utilizar de modo creciente el agua regulada por Cijara, a medida que vaya aumentando la altura de la presa.

La presa, ubicada al final del estrechamiento que separa las llanuras antes mencionadas, se ha proyectado para la derivación de dos canales que dominarán, por ambas márgenes del río, toda la planicie de Montijo y Talavera la Real hasta Badajoz (figura 1).

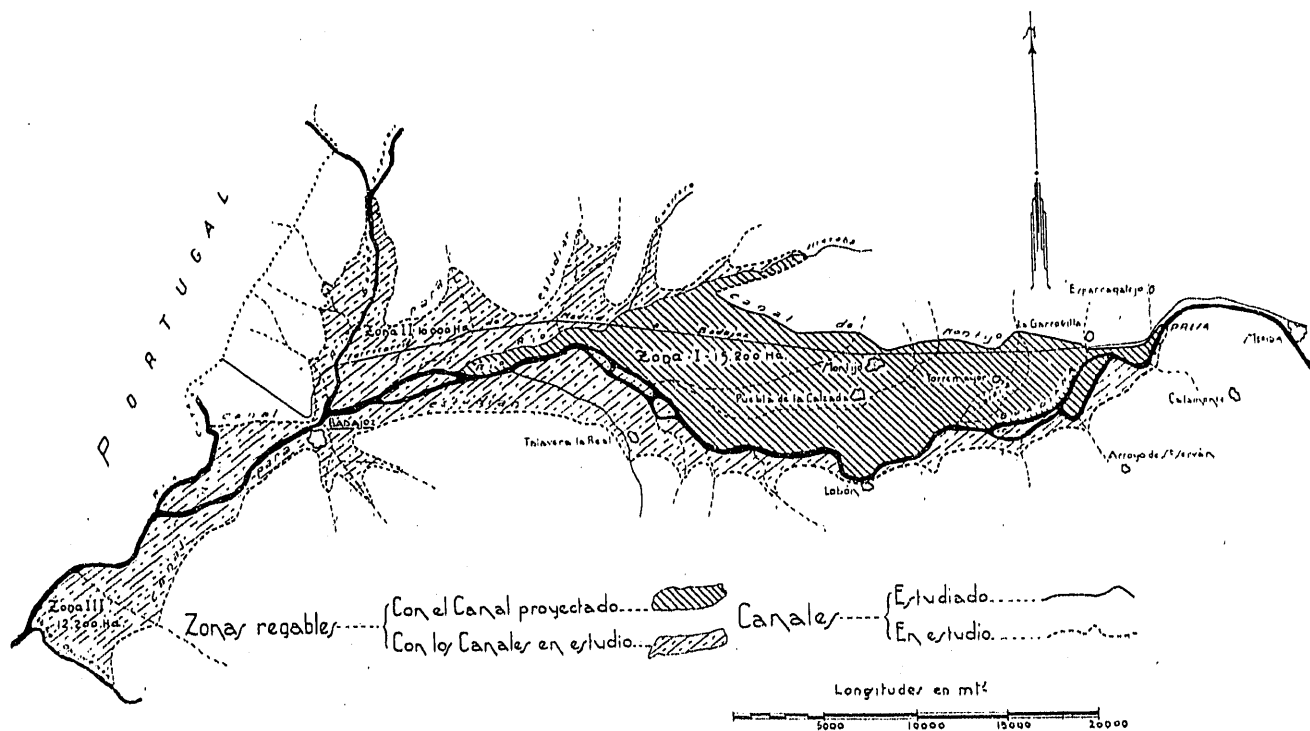


Fig. 1. Plano general de las zonas regables en las vegas bajas de Extremadura

Pero actualmente el único canal proyectado y en construcción es el que ha de regar la zona I, que denominamos Vega de Montijo, de 15 200 hectáreas de extensión, cuya fertilidad, densidad de población agrícola y abundancia de medios de comu-

Hemos calculado su desagüe de tal modo que evacue un caudal superior a 2 000 metros cúbicos por segundo, sin que la elevación del remanso exceda de 1 metro, con objeto de no inundar los terraplenes del ferrocarril, carreteras y casas de los arrabales de Mérida, que quedarían afectados por un embalse mayor. El Guadiana transporta en riadas, cuya frecuencia puede estimarse en 80 ó 100 años, caudales bastante mayores; pero por las características especiales de esta obra, que bien cimentada será perfectamente estable para cualquier crecida, no es necesario aumentar su coste para conseguir desagües mayores con las limitaciones fijadas. Por otra parte, el pantano de Cijara y el del Zújar disminuirán y a veces anularán las avenidas que sobrevengan.

La presa se cimenta sobre un cretón de diorita que cruza el río en dirección algo oblicua a la corriente, formando una serie de islotes y canales. Es una especie de salto natural que permitirá construir fácilmente la presa y que ésta



Fig. 2. Sitio donde se construirá la presa de derivación para los canales de las vegas bajas de Extremadura

nicación la señalan como una de las mejores zonas de España para la implantación del regadío.

Presa de derivación

La presa elevará el agua desde la cota 195,50 del río en estiaje a la 201 de coronación del aliviadero, formando un remanso que llegará hasta el puente romano de Mérida.

quede bien cimentada (fig. 2). La disposición de los elementos heterogéneos de la presa está adaptada a las irregularidades del río. Ante cada una de las tomas de los canales de ambas márgenes se colocarán dos compuertas, de 6 m de luz por 4 de profundidad, para la limpia de gravas y sedimentos. En la parte más profunda del cauce, a la derecha, se proyectan tres vanos, cerrados por compuertas Stoney de 8×8 , que

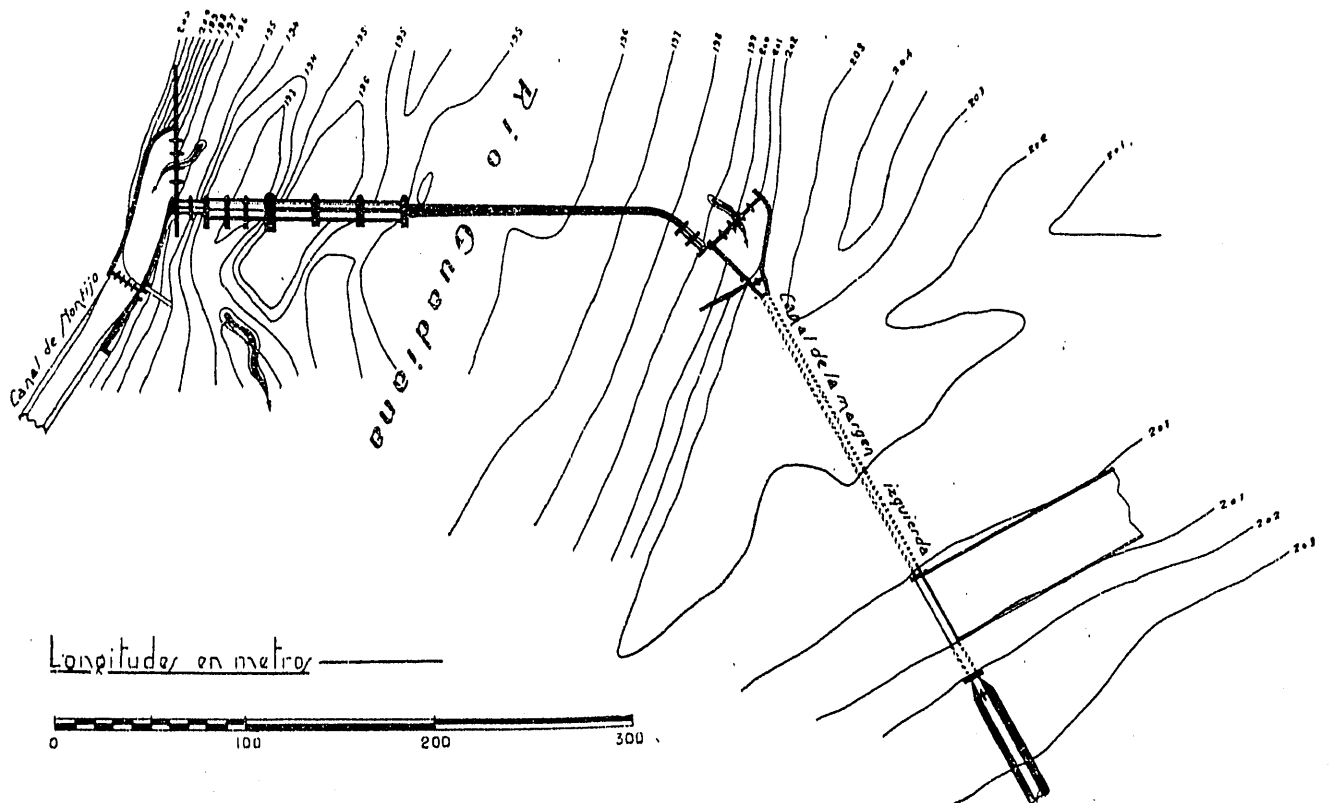


Fig. 3. Planta de la presa de derivación

servirán como desagüe profundo, al mismo tiempo que serán la clave de las derivaciones y agotamientos necesarios para la construcción del resto de la presa. Completarán el desagüe móvil tres alzas automáticas, de 20 m de luz por 3 de altura, situadas inmediatamente a la izquierda de las compuertas Stonney. El aliviadero, de labio fijo, de perfil Creager, tiene una longitud de 145 m (figuras 3 y 4).

Tomas de agua

Las dos tomas de agua —proyectadas con análogo criterio— constan de bocal y regulador y un espacio intermedio con solera inclinada hacia un escalón circular, para evacuar las gravas que no se detengan ante el umbral elevado del bocal.

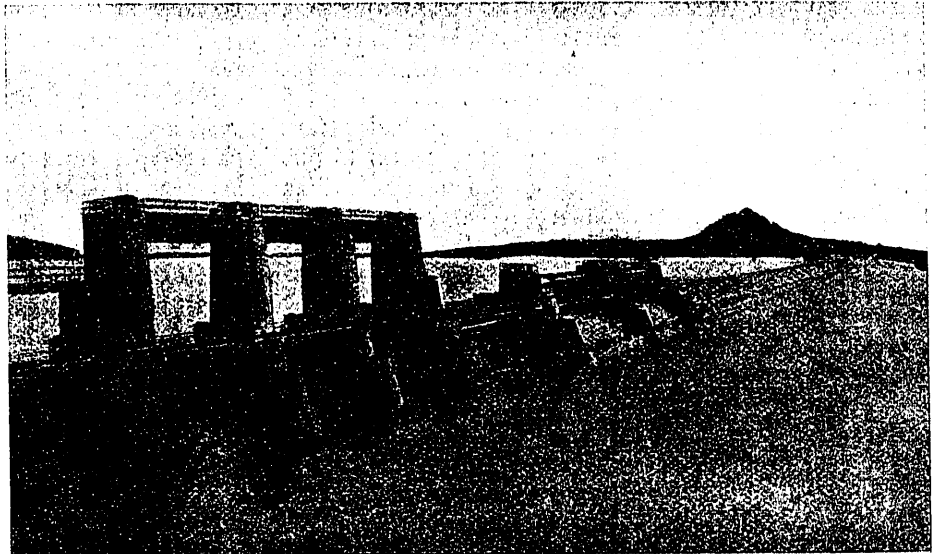


Fig. 4. Perspectiva de la presa

el de la izquierda tiene tan sólo 2 compuertas y capacidad para 8 m³/s.

En el arranque del canal de la margen izquierda se presenta una dificultad de consideración. A corta distancia del lecho actual del río hay un cauce antiguo que ha de ser atravesado por el canal. La altura del cauce, un poco inferior a la del aliviadero, hace muy peligroso el paso con canal descubierto, que resultaría inundado en crecidas.

Por otra parte, la margen izquierda está formada por acarreos y sedimentos depositados por el río, y se puede correr el riesgo de que, al ponerle un obstáculo firme en el cauce actual, le abandone buscando el antiguo, si no se ponen los medios para impedirlo.

El regulador del canal de Montijo consta de 5 compuertas, que permiten la admisión de 22 m³/s;

Jefatura de Sondeos aconseje otra solución, cosa poco probable, se resolverá el paso del canal por el cauce an-

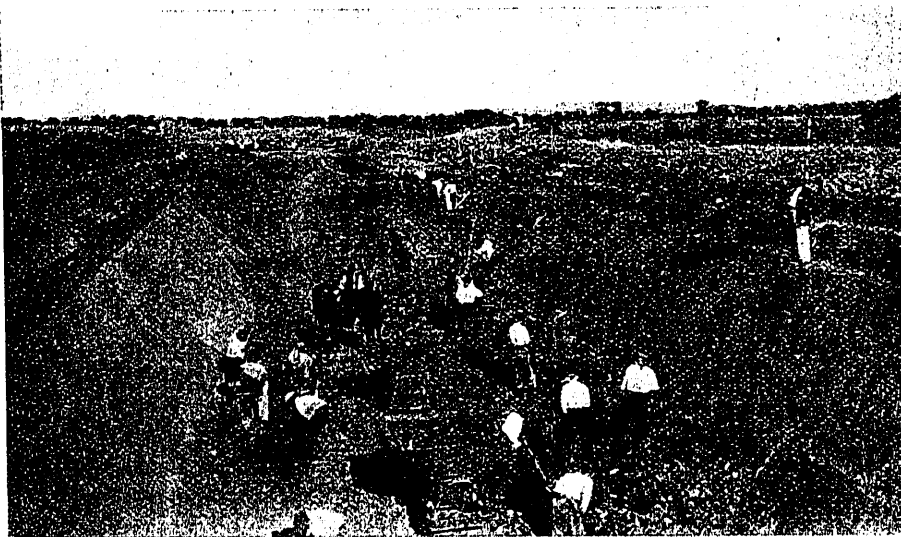


Fig. 5. Sección del canal

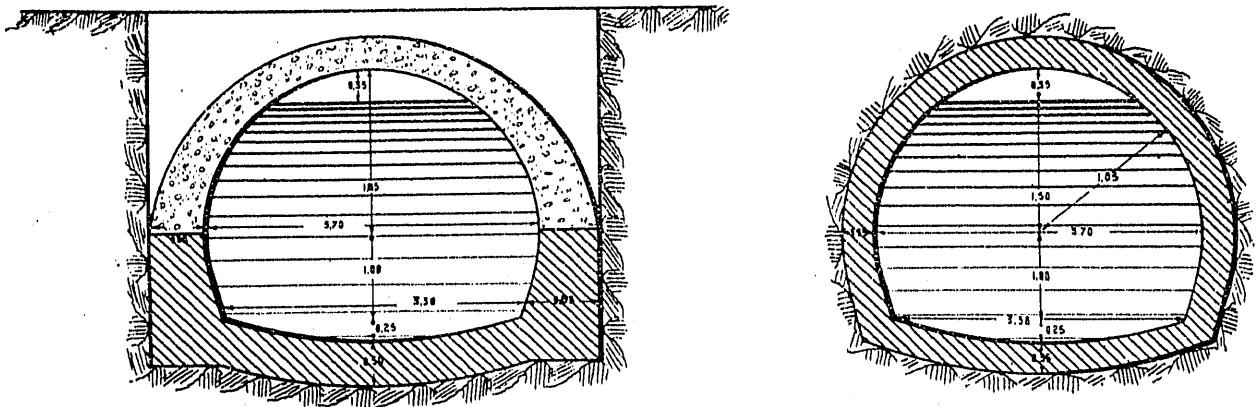


Fig. 6. Acueducto del Lácara y túnel

tiguo con una galería cubierta de sección abovedada, enterrada en la capa de gravas y acarreos. Reforzaremos así sólidamente esa margen, y obtendremos, con muy poco coste, una pantalla de impermeabilidad que profundizará los tres metros de altura del túnel y los que se den de altura al rastrillo, según lo que aconseje el informe de Sondeos. Además se utiliza el trasdós del túnel como vertedero, en una longitud de 40 metros al pasar por la parte más baja del cauce antiguo.

El canal

El trozo proyectado en la actualidad tiene 30 kilómetros de longitud, con una capacidad en el origen para 14,26 m³/s y pendiente de 0,00013, aumentada posteriormente al reducirse la sección. Discurre, en general, por el contacto de la terraza diluvial con el terreno más inclinado de formaciones anteriores. Los taludes son en casi todos los tramos de 1 X 1, muy comunes en canales sin revestir, cuando el terreno es consistente. Se dejan a ambos lados banquetas de 1 m de anchura, y en la parte izquierda se construye, al tiempo que el canal y con los terrenos de excavación, un camino de servicio de 4 m de anchura (fig. 5).

El canal ha de prolongarse posteriormente para el riego de la zona ya más despoblada comprendida entre la ribera de la Alcazaba y la frontera portuguesa, y la construcción del canal presenta, en relación

con esa prolongación, una particularidad notable.

Primeramente se hará sin revestimiento, de manera que sirva para el riego de la zona I, de 15 000 hectáreas, pero con secciones tales que, una vez revestidas con un revestimiento liso que aumente la capacidad de conducción, sirvan para el transporte de los caudales necesarios para las dos zonas.

Obras importantes

No hay, en estos 30 primeros kilómetros, más obra de importancia que la del cruce del río Lácara, dividido en múltiples brazos que se extienden por una depresión inundable muy dilatada. La solución de acueducto elevado o la de canal en terraplén y acueductos sobre los brazos del Lácara hubiese sido costosísima y, la última, no muy segura. Hemos proyectado, como en el arranque del canal de la izquierda, una galería cubierta que nos ofrece una seguridad absoluta, con un coste más económico que las otras soluciones (fig. 6).

El acueducto se continúa por un túnel que atraviesa una loma situada inmediatamente después de la Vega del Lácara.

Las restantes obras, salvo la de cruce del arroyo Salado, de alguna mayor importancia, son sólo pasos de vaguadas, con frecuencia realizados superiormente al canal por acueductos de hormigón de sección rectangular, y pasos de caminos o carreteras.

Mannel DIAZ MARTA
Ingeniero de Caminos

Curvas térmicas de fraguado

El fraguado de un cemento constituye una reacción química exotérmica muy compleja, y la energía desprendida en forma de calor es causa de otros fenómenos fisicomecánicos, cuyos efectos, así como su importancia y trascendencia, son muy diferentes, con la índole y circunstancias de la obra; si se trata de morteros o de estructuras de hormigón, de gran superficie específica, el calor producido es absorbido por el resto de los materiales o bien produce un aumento de temperatura, que se equilibra rápidamente, con la del medio ambiente; pero si se trata de macizos de hormigón de gran espesor, la elevación de temperatura en su interior produce alteraciones en las condiciones de la obra, que la pueden colocar en circunstancias muy diferentes de aquellas que sirvieron de base a su proyecto.

Dicha elevación de temperatura puede ocasionar la evaporación del agua que aún no haya intervenido en la reacción y, por tanto, que el fraguado completo no se verifique, transformando además en poroso un macizo que debía ser compacto, y por otro lado, este vapor de agua en estado disperso, circulando por entre los poros del macizo, al llegar a condensarse en otros puntos, en que la influencia del ambiente limite las temperaturas, determina un aumento en la relación agua-cemento y, por consiguiente, una disminución de la resistencia; otro efecto consiste en producir dilataciones, que más tarde, cuando llega el enfriamiento, se transforman en contracciones, que su-

madadas con las que naturalmente se derivan de la desecación, son causa de agrietamientos minúsculos, pero continuos, con perjuicio también de la compacidad e impermeabilidad de la obra.

Desde que las aplicaciones del cemento han ampliado su radio de acción, y principalmente desde el empleo de los hormigones para la construcción de grandes macizos, los fenómenos anteriormente reseñados han adquirido una gran importancia, por lo que su causa fundamental, o sea la elevación de temperatura del fraguado, viene siendo de algún tiempo a esta parte objeto de estudios y determinaciones y ha constituido tema obligado entre las cuestiones tratadas y discutidas en los últimos Congresos internacionales relacionadas con la materia.

Por todas estas razones, la Escuela de Caminos se ha preocupado de organizar en sus laboratorios trabajos sistemáticos sobre esta cuestión, cuyos primeros resultados exponemos a continuación, y que, como demostraremos después, pueden además servir de base para determinaciones concretas, que sería conveniente formasen parte de los índices de calidad o de clasificación de un cemento.

* * *

Las primeras experiencias fueron hechas en el curso 1932-33, introduciendo en el interior de un frasco de vidrio pasta de cemento recién amasado, me-