

| OBRAS DE FÁBRICA |                                                                                                                                      | CANTIDADES |             |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
|                  |                                                                                                                                      | parciales. | totales.    |
|                  | Fundaciones y construccion de tres pilas y un estribo con arreglo al presupuesto aprobado y aumentado el 15 por 100.                 | 210.000    |             |
| 300              | Metros cúbicos de silleria para el recrecimiento de las cinco pilas actuales y de las tres nuevas, a 276 reales.                     | 82.000     |             |
|                  | Aumento del 15 por 100.                                                                                                              | 12.420     |             |
| 259              | Toneladas de hierro forjado para las dos vigas longitudinales, a 1.560 reales.                                                       | 372.840    |             |
| 121              | Id. id. para las traviesas, a 1.560.                                                                                                 | 188.760    |             |
| 78               | Id. id. de palastro acanalado para formar el pavimento del puente, a 1.560.                                                          | 121.680    |             |
| 5.50             | Toneladas para los rodillos tirantes y enlaces de los mismos, a 1.920 reales.                                                        | 10.560     |             |
| 12.50            | Toneladas de fundicion para las planchas de asiento de los mismos, cajas, etc., a 1.008 reales.                                      | 12.600     |             |
| 11.50            | Id. id. para los canales que han de recoger las aguas del firme, a 1.056.                                                            | 12.144     | 718.584     |
|                  | Carga, descarga, flete, seguros, comision, etc., y trasportes desde Inglaterra hasta el puerto de Santander, 10 por 100 de su coste. | 718.584    |             |
|                  | Trasporte hasta el pié de obra.                                                                                                      | 76.000     | 147.858,4   |
|                  | Afirmado, { 250 metros cúbicos de piedra machacada, a 19 reales.                                                                     | 4.570      |             |
|                  | { 75 id. de recebo, a 3 reales.                                                                                                      | 225        |             |
|                  | { 250 id. lineales de extension y arreglo, a 3 reales.                                                                               | 750        | 5.545       |
|                  | Montaje.                                                                                                                             |            | 100.000     |
|                  | Pintura.                                                                                                                             |            | 10.000      |
| TOTAL.           |                                                                                                                                      |            | 1.287.007,4 |

Para los cálculos de resistencia se ha seguido el mismo procedimiento que en los demás puentes de este sistema, determinando la curva de las presiones máximas y deduciendo de aquí las secciones transversales en los diferentes puntos de las vigas, segun las presiones que experimentan por efecto del peso propio de la obra y de la carga de prueba, a razon de 400 kilogramos por metro cuadrado. Creemos, pues, inútil repetirlos aquí presentando en el plano con todo detalle el espesor y grueso que deben tener las planchas verticales y las que forman la cabeza de la doble T.

El montaje de este puente puede hacerse con la mayor facilidad; formando un ligero andamio para armar y remachar las diferentes chapas, nervios, cubre-juntas y piezas de ángulo que componen las dos vigas longitudinales, en lo cual pueden utilizarse la mayor parte de las maderas del puente actual. Como el peso de cada una de las vigas del puente, en la longitud de un tramo, es únicamente 15,50 toneladas, basta un corto número de pilotes o de piés derechos apoyados en el lecho del rio, sobre piezas de madera horizontales para aguantar este peso, mientras se ligan las diferentes partes y pueden apoyarse sobre las pilas. Colocadas las vigas y despues de bien niveladas y apuntaladas por ambas caras, para evitar que

tomen ningun movimiento ni varíen de la posicion vertical, se pueden ir presentando y remachando las traviesas a partir de uno de los extremos, sirviendo ellas mismas de andamio para ir avanzando y colocar las siguientes hasta la otra extremidad del puente. Despues de terminar esta operacion no hay mas que ir atornillando las canales de palastro que han de formar el piso para recibir el firme y por último las canales de fundicion para recoger las aguas.

Con las figuras detalladas que se representan en el plano y la analogia que hay entre el sistema adoptado para este punto y el empleado en el de Zuera, creemos inútil entrar en mayores explicaciones. Madrid 7 de Enero de 1861.—Lucio del Valle.—Victor Marti.—Angel Mayo.

### ESTUDIOS HIDROLÓGICOS.

Demostrada desde hace tiempo la imperiosa necesidad de proceder al estudio de las cuencas de los principales rios de la Peninsula, para satisfacer cumplidamente al aprovechamiento de sus aguas, la Administracion no pudo, sin embargo, atender a esta exigencia con el desahogo que reclamaba su importancia, a causa del escaso perso-

nal facultativo, disponible para tan delicados y extensos trabajos hidrográficos e hidroológicos.

Con la idea de plantear en grande el sistema de utilizar las corrientes fluviales, preparando las operaciones de modo que el interés particular pudiera apoderarse de los estudios y datos recogidos en mayor escala y con mas poderosos medios de accion, el Ministerio de Fomento dispuso en 12 de Junio de 1861 que se verificasen los estudios de las cuencas del Guadalquivir y del Ebro, y formó dos comisiones especiales que sirviesen de ensayo y suministrasen provechosa experiencia, para más tarde, segun lo permitieran las circunstancias, ensanchar tan útil pensamiento.

La Direccion general de Obras públicas redactó en consecuencia en 11 de Julio siguiente las instrucciones oportunas a que habian de ajustarse las dos comisiones de estudio, y estas comenzaron en aquella época los trabajos de campo.

Siguieron adelante, tropezando en un principio y venciendo luego con constancia las dificultades inherentes al clima y mala disposicion topográfica del terreno; pero creciendo la importancia de utilizar las corrientes fluviales, con relacion al fomento de la agricultura y de la industria, redactada despues la ley de aguas, y aplicado por último un capital de cien millones á tan preferente objeto, á fin de que este sacrificio no llegase á ver mermados los beneficiosos resultados que eran de esperar, ni el patriótico empeño de las Cortes fuese defraudado en sus legítimas aspiraciones: por Real órden de 6 de Enero de 1864 se recomendó eficazmente este interesante servicio, y se dispuso que se formulara el programa de estudios de las cuencas de los rios de la Península, para unificar todos los trabajos de esta naturaleza. A los del Guadalquivir y del Ebro, se aumentaron á principios del año próximo pasado los del Guadiana, Duero y Tago.

A nuestro modo de ver, la organizacion dada á las Comisiones de estudio de las cuencas de los rios, haciéndolas independientes de los Ingenieros Jefes de las provincias, que por sus circunstancias respecto á las mismas cuencas estuviesen indicados como centros de cada demarcacion, no ha sido la más conveniente. La base general establecida en el servicio de Obras públicas prescribe que los Ingenieros Jefes preparen, estudien y dirijan obras en cada provincia, lo vertiquen á las órdenes del Jefe destinado en ella, el cual examina á su vez e informa

todo lo que hacen sus subalternos, habiendo, por último, el Inspector que periódicamente gira sus visitas y ejerce la alta intervencion en lo que se ejecuta en el distrito de su cargo, que comprende varias provincias.

Los Ingenieros Jefes de las Comisiones de estudios de las cuencas no han tenido inspeccion de nadie, ni tampoco Ingenieros á su lado, y únicamente han conservado el personal subalterno de Ayudantes destinados á sus órdenes.

Ademas de ser este sistema contrario á la índole de los otros servicios, con quienes debe guardar cierta armonia, sucede que segregadas estas Comisiones de la atribucion de la provincia, se aumentan los gastos de instrumentos y personal, que hay que abitar por separado, se hace más penosa y difícil la reunion de datos, que muchos de ellos, por reconocimientos aislados, suelen constar en los archivos de aquellas oficinas, y se desautoriza, digámoslo así, el prestigio del Jefe que debe saber lo que por el Centro administrativo de Obras públicas se ejecuta dentro de la provincia de su cargo.

Por otra parte, el Ingeniero Jefe de la provincia está indicado que sea el Jefe de los estudios, para que al emitir su informe sobre ellos haya la unidad de parecer, que debe existir en semejantes trabajos científicos, y pueda con su autoridad defender y sostener al autor, si así lo cree justo ante las Corporaciones provinciales, ayuntamientos y particulares contrarios por cualquier motivo á las obras que se desprendan de los referidos estudios.

En comprobacion de este principio, se ve que la práctica ha ido estableciendo la necesidad de separar varios servicios dentro de cada provincia, así es que los Ingenieros Jefes en las marítimas tienen designado un Ingeniero subalterno para las obras de puertos, faros, boyas y valizas y sería ocioso probar que semejante separacion es muy acertada y facilita desahogadamente el despacho de los asuntos.

Este arreglo, que la razon y el buen orden reclaman, favorece asimismo las constantes miras de la Direccion general, que desea montar por completo el servicio de las provincias, y carece de Ingenieros Jefes para ellas; puesto que poniéndole en práctica, como dejamos sentado, tendrá entonces varios Jefes disponibles para cubrir otras atenciones.

La Real orden de 29 de Julio último, creando diez divisiones hidrológicas en el territorio de la Península, tiende á organizar el servicio permanente de aguas públicas, disponiendo que los estudios de las cuencas se establezcan bajo la dependencia de los Ingenieros Jefes de las provincias que dan nombre á las mismas divisiones.

Esta Real orden, que reconoce en terminos generales la necesidad de que los estudios tengan cierta dependencia de los Ingenieros Jefes, instituye tambien dos inspecciones: una para las vertientes al Oceano, y otra para las del Mediterraneo, con lo cual se regulariza este servicio haciendo que guarde analogia con los demas que desempeñan los Ingenieros de Caminos.

Las divisiones creadas se designan de la manera siguiente:

| NÚMERO<br>de la<br>orden. | NOMBRE<br>de la<br>division. | EXTENSION QUE COMPRENDE.                                                                                                                   |
|---------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.º                       | Santander...                 | Vertientes al Mar cantábrico entre la Punta de Santa Ana y la de Rumeles.                                                                  |
| 2.º                       | Orense.....                  | Desde Rumeles, inmediato á Rivadeo, á la del Castillo, en la desembocadura del Miño.                                                       |
| 3.º                       | Valladolid...                | La parte española de la cuenca del Duero.                                                                                                  |
| 4.º                       | Toledo.....                  | La del rio Tago.                                                                                                                           |
| 5.º                       | Ciudad-Real.                 | La del rio Guadiana.                                                                                                                       |
| 6.º                       | Córdoba.....                 | Cuencas del Guadalquivir y Genil hasta la confluencia de ambos rios.                                                                       |
| 7.º                       | Sevilla.....                 | Parte superior del Guadalquivir y los demás cursos de agua que desembocan desde Torre del Catalán, cerca de Huelva, hasta punta de Europa. |
| 8.º                       | Málaga.....                  | Los rios que desaguan entre dicha extremidad y Punta Negra, á la entrada de Puerto Aguilas.                                                |
| 9.º                       | Valencia.....                | Las corrientes que desembocan desde Aguilas, al puerto de los Alfaques, y las de las islas Baleares.                                       |
| 10.º                      | Zaragoza.....                | La cuenca del rio Ebro y demás rios que al Norte desaguan en el Mediterraneo hasta el cabo Cervera.                                        |

Una instrucción especial determinará la manera de hacer estos estudios, y expresará los documentos que han de remitir los Ingenieros Jefes de

division á la Direccion general de Obras públicas, conteniendo la Memoria descriptiva de cada cuenca, que deberá separarse en dos partes, *hidrografía e hidrologia*; los planos *generales y particulares* necesarios para dar una idea completa del terreno, especificando los trabajos que deben ser objeto de esta primera campaña.

En el número próximo insertaremos esta instrucción, y en tanto dejamos consignado que si los referidos estudios quedan bajo la dependencia de los Ingenieros Jefes de las provincias, cuya capital da nombre á la cuenca, segun se deduce de la Real orden citada, aplaudimos esta medida, y estamos seguros de que producirá ventajosos resultados, y que en un plazo, no muy lejano, podrá obtenerse el levantamiento del plano de cada region hidrográfica, y por último la carta de las corrientes fluviales de la Península.

E. B.

## BIBLIOGRAFIA.

### MEMORIA

#### SOBRE EL RECONOCIMIENTO HIDROLÓGICO DEL VALLE DEL EBRO.

La Junta general de Estadística ha publicado una memoria del *Reconocimiento hidrologico del Valle del Ebro*, escrita y presentada por el Ingeniero Jefe de 1.ª clase del Cuerpo de Caminos, Canales y Puertos, D. Pedro Antonio de Mesa, como resultado del reconocimiento verificado en dicho valle, durante el estiaje de 1865.

Esta es la segunda memoria que de este genero ha presentado el Sr. Mesa, habiendo sido la primera la que se publicó el año pasado correspondiente á los trabajos de la misma clase, practicados en el valle del Guadalquivir durante la campaña de 1862.

En la *Introduccion* de la Memoria del Ebro, se refiere el autor á lo que ha manifestado en la del Guadalquivir respecto á la indole del trabajo y á su importancia, así como á la manera de verificarlo, expresando que si la que ahora se presenta es más extensa, es por la mayor importancia que tiene este valle sobre aquel.

Manifiesta tambien que estos estudios, que en la actualidad no deben mirarse mas que como un bosquejo, se podian ampliar cuando terminado el reconocimiento de toda España se combinen estos datos con otros varios recogidos por otros Ingenieros, haciendo ver que estos trabajos aun incompletos no dejan de tener utilidad para poder guiar al