

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TECNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

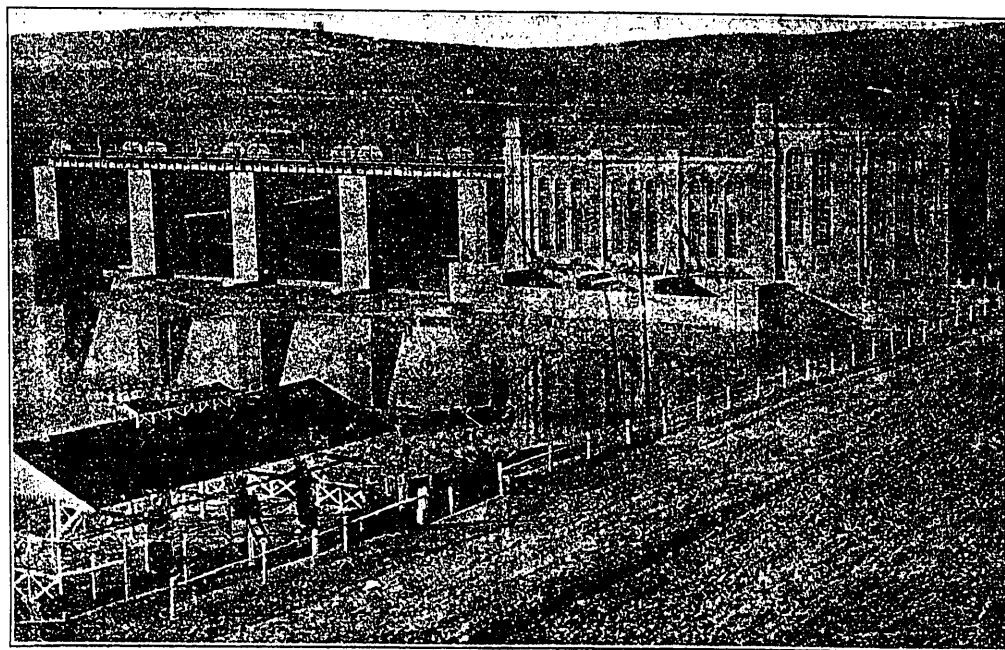
Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6. primero derecha.

Inauguración de la Central Hidroeléctrica de Mengibar por S. M. el Rey.

La Prensa diaria dió cuenta oportunamente de la ceremonia (que ha honrado con su presencia S. M. Don Alfonso XIII, dando una prueba más de su acendrado patriotismo y del entusiasmo con que sigue los progresos, felizmente cada día más apreciables de nuestra actividad industrial.

Y hemos de hacer constar aquí, por ser un hecho ri-

Comisión provincial Sr. Acuña, el Alcalde de Jaén, el Consejo de Administración de la Compañía anónima Mengemor, propietaria del salto (que hace el número cuatro de los que explota en esta región) compuesto de los Sres. Conde de Serramagna (Presidente), Marqueses de Albaserrada y Cortina, Conde de Almaraz, D. Manuel Creopi de Valdaura, D. José Moreno Ossorio, D. Gilberto de Neufille y D. Antonio Conejero y otros, el Director técnico Ingeniero de Caminos D. Carlos Mendoza y el Representante-Administrador D. Juan B. Toll y los Diputados á Cortes D. Niceto Alcalá Zamora, D. José Sabater y D. Ignacio Montilla, to-



gurosamente exacto, que la asistencia del Rey fué de la exclusiva iniciativa de S. M., que informado casualmente por nuestro compañero distinguido Sr. Moreno Ossorio de las excepcionales circunstancias que concurren en la instalación, se apresuró á manifestar su deseo de inaugurar personalmente las obras.

El día 30 de Noviembre, á las ocho horas y treinta minutos, llegó S. M. á la estación de Mengibar (M. Z. A.). Esperaban en el andén el Director de Bellas Artes, Sr. Anguita, Diputado á Cortes por la provincia; el Subdirector de Obras públicas, Sr. Rendueles, el Gobernador civil, el Ingeniero-Jefe de Obras públicas Sr. Peral con su subalterno Sr. Lanzas, el Senador D. José del Prado y el Presidente de la Diputación Sr. Ruiz, el Vicepresidente de la

das las Autoridades de la región y numeroso público que aclamó entusiasmado al Monarca.

En numerosos automóviles se trasladó toda la comitiva á la Central, á cuya vista y sobre la orilla del embalse se había dispuesto una artística caseta adornada con hermosos tapices en la que se sirvió un espléndido desayuno, terminado el cual el Rey, acompañado de su séquito, y seguido de todos los concurrentes, se dirigió á la Central donde, previa la bendición por el Párraco de Linares don Francisco Martínez Baeza, S. M. con el Ingeniero D. Angel Vinuesa, pusieron en marcha las turbinas, descubriéndose por el Representante de la Compañía Sr. Toll la lápida conmemorativa de la inauguración.

Detenidamente visitó el Rey todas las instalaciones

acompañado del Sr. Mendoza, quien explicó detalladamente á S. M. cuantos extremos le interesaron, contestando á las numerosas preguntas que le hizo sobre las principales características de la instalación Central.

Terminada la visita partió el Rey aclamado por todos los presentes y la muchedumbre congregada en los alrededores.

Acompañaban á S. M., además de su séquito, compuestos del Sr. Marqués de Viana, los Duques de Durcal, y San Pedro de Galatino y el Conde de Maceda, el Sr. Prado Palacio, cuyas fincas iba á visitar el Monarca.

Después de la marcha quedaron todos los invitados dedicados al examen minucioso de la instalación hasta la hora del almuerzo, en que ocupó la presidencia el Subdirector de Obras públicas Sr. Rendueles, que á los postres levantó su copa de *champagne* para pronunciar un breve y elocuente discurso, al que contestó con palabras de entusiasmo y agradecimiento el Director de la Compañía nuestro distinguido compañero Sr. Mendoza.

Descripción de las obras.

Este salto hace el núm. 4 de los que la Compañía Mengamor posee en esta provincia, todos ellos destinados á la producción de energía eléctrica, que á alta tensión se transporta á la importante zona minera de Linares y La Carolina, en la que es utilizada, con gran ventaja sobre las demás formas de la energía, en las operaciones propias de su industria.

Emplazado dicho salto en un río de régimen tan vario como el Guadalquivir, hubo de comenzarse por tener en cuenta la importancia de sus crecidas y, como consecuencia, de una parte los efectos perniciosos de las socavaciones producidas al pie de las presas ordinarias por las grandes masas de agua, abandonadas á la acción de su propio paso al desbordarse sobre su coronación, y de otra, el espesor considerable de la lámina de agua vertiente.

Podíase, para atenuarse este inconveniente, aumentar la longitud de dicha lámina, disminuyendo, por tanto, para un volumen dado, este espesor mediante la construcción de un vertedero lateral que, arrancando del cuerpo de la presa, se desarrollara paralelo á la margen del río, hacia aguas arriba, recogiendo el agua vertida en un canal de sección creciente, con desagüe aguas abajo de la presa.

Era igualmente factible y racional dar paso al caudal de agua sobrante, durante las crecidas, mediante grandes compuertas deslizables entre pilares fijos empotrados fuertemente en el cauce del río.

Esta solución, adoptada para las grandes presas construídas sobre el Rhin, presenta sobre la anterior muchas ventajas, entre las cuales merecen especial mención la posibilidad de regular á voluntad el nivel del embalse y utilizar totalmente el desnivel del río entre el desagüe del aprovechamiento inmediato superior y el de que nos ocupa, sin perjuicio alguno para aquél y la facilidad con que se puede reconocer la obra y su cimentación levantando todas las compuertas.

Las ventajas apuntadas, y otras muchas que sería prolijo enumerar, tales como rapidez de construcción, menor coste, mayor capacidad de desagüe, etc., etc., han decidido á la Compañía anónima Mengemor á optar por la segunda de las dos soluciones indicadas, construyendo al efecto en los términos municipales de Mengibar y Jabal-

quinto, en el sitio denominado Escalas de Mengibar, del que toma su nombre el salto, una presa que pudiéramos llamar mixta, en parte de fábrica y en parte metálica, de planta rectilínea y dirección normal al eje del río, con una longitud total de 115 metros.

La parte de fábrica comprende:

1.º Un vertedero lateral en la margen izquierda que constituye un desagüe suplementario del que proporcionan las compuertas.

2.º Dos pilas estribos y tres aisladas de 19,30 metros de altura libre, arriostradas entre sí por una pasadera, que es á la vez utilizada para el servicio.

Estas pilas tienen una anchura constante de 3 metros, siendo variable su mayor dimensión transversal que alcanza hasta 15 metros su base.

Forman cuatro vanos de 10 metros de luz destinados á alejar las compuertas, para lo cual van provistos de sus correspondientes cajeros.

Están construídas con fábrica de hormigón hidráulico y en las aristas de las cajas en que van colocadas las compuertas llevan cadenas de sillería de la mejor calidad, perfectamente labrada.

3.º Un canalizo de 0,80 metros de anchura para el paso de las maderas que se transportan flotando por el río, comprendiendo un tramo horizontal de 2,50 metros de longitud y otro á continuación de 10 metros de rampa del 60 por 100, quedando el extremo libre de la solera á 3 metros por encima del nivel de estiaje.

4.º Un último trozo de presa insumergible de 45 metros de longitud en la margen derecha del río, en el que van vaciadas las cámaras de turbinas en número de tres con sus correspondientes canales de conducción y desagüe, provistos los primeros de sendas compuertas que se hace maniobrar desde el interior de la sala de máquinas á mano ó eléctricamente. Cada una de estas compuertas de entrada de agua á las turbinas lleva delante una rejilla metálica inclinada y una pantalla de fábrica vertical que descende hasta 1,50 metros por bajo del nivel ordinario del agua, para evitar que los cuerpos flotantes puedan acumularse en las rejillas entorpeciendo la libre entrada del agua en los primeros momentos de riadas en que el río aporta gran cantidad de broza flotante en la superficie de las aguas.

Sobre este trozo de presa va emplazada la casa de máquinas, edificio de agradable y severo aspecto arquitectónico formado de dos hermosas naves. La primera de 22,10 por 8,80 metros destinada á sala de máquinas, y la segunda de 14,40 por 8,80 que comprende dos plantas destinadas á cuadro y transformadores la inferior, y aparatos de seguridad y protección la superior.

La parte metálica de la presa consta de cuatro grandes compuertas de 10,60 por 7 metros, construídas con palastros de acero perfectamente cosidos, formando un tablero que por la cara de aguas abajo va reforzado por tres grandes vigas horizontales y otras varias de menor importancia dispuestas horizontal y verticalmente.

Son del sistema Stoney, hoy tan generalizado, no sólo para casos como el presente, sino también para todos aquéllos en que se trata de dar paso á un volumen considerable de agua con presiones de alguna consideración.

Su especialidad consiste en disminuir las resistencias al rozamiento que la maniobra de los demás sistemas, en general, produce convirtiendo el deslizamiento de las compuertas en un movimiento de rodadura, mediante la in-

terposición entre el bastidor y el marco de aquélla, de un tren de rodillos ó *stoneys*, suspendidos por un cable de acero, uno de cuyos extremos se fija á la compuerta y el otro, por intermedio de un fuerte resorte, á un puente de maniobras dispuesto sobre la coronación de las pilas.

A su vez las compuertas van suspendidas por medio de fuertes cadenas unidas á los tornos de maniobra montados sobre el puente antes indicado.

En estas condiciones se comprende que al accionar los tornos para levantar las compuertas, éstas arrastran en su movimiento el tren de rodillos teniendo lugar la transformación de rozamiento antes indicado.

Para asegurar la impermeabilidad, entre los cajeros y las compuertas y entre éstas y el umbral de la presa, se ha adoptado una disposición muy sencilla é ingeniosa que da excelentes resultados.

Cada compuerta puede accionarse con motor eléctrico ó á mano, estando provisto de aparatos automáticos para cortar la corriente y frenar tan pronto como la compuerta llega al punto límite de su carrera, lo cual es de 10 metros.

Para el caso de avería en alguna de las compuertas se ha previsto la colocación de unas ataguías arriba de las mismas, que permiten hacer los trabajos de reparación que sean necesarios sin necesidad de vaciar el embalse.

Como datos curiosos referentes á dichas compuertas y sus mecanismos, podremos citar los siguientes:

La presión del agua sobre cada compuerta es de 24 $\frac{1}{2}$ toneladas.

El esfuerzo vertical para levantar cada compuerta es de 48 toneladas, de las cuales 24 corresponden á peso propio de la compuerta y las otras 24 á rozamientos y resistencias de los órganos auxiliares.

Las cadenas de suspensión son capaces para una carga de 25 toneladas cada una con un coeficiente de seguridad de 5 $\frac{1}{2}$.

El peso propio de un *stoney* completo es de 2 toneladas, y el resorte de la suspensión elástica de que hemos hablado puede soportar hasta 9 toneladas.

La potencia de cada motor de los empleados para la maniobra de las compuertas es de 9 $\frac{1}{2}$ caballos, y el tiempo necesario para levantarlas totalmente, mediante el accionamiento de los motores antes indicados, es de unos cincuenta minutos.

Toda la parte metálica descrita ha sido construída en los talleres de la Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., de Gustavsborg.

La altura del salto obtenido mediante la construcción de la presa que acabamos de describir es variable de 6 á 9 metros, según las diferentes épocas del año, y su energía es utilizada y convenientemente transformada por tres turbinas triples, de eje vertical, sistema Francis, construídas por la Casa Escher Wyss, de Zurich, capaces de desarrollar cada una una potencia de 1.100 caballos á la velocidad de 187 $\frac{1}{2}$ revoluciones por minuto.

Los alternadores, también de eje vertical y directamente acoplados á las turbinas, son capaces de absorber la energía mecánica total producida por aquéllas, transformándola en energía eléctrica á 3.000 voltios.

Tres transformadores en baño de aceite de 1.000 kilovoltioamperios cada uno, elevan la tensión para el transporte hasta 25.000 voltios.

Un cuadro de distribución, sistema de pupitres, con-

tiene los aparatos de maniobra, medida y seguridad de los alternadores.

Otros dos cuadros auxiliares contienen unos tres voltímetros electrostáticos, un voltímetro general y un interruptor de salida de líneas, y el otro, aparatos de medida, interruptores y cortacircuitos para los servicios auxiliares.

Todo el material eléctrico ha sido construído por la Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft, de Berlín.

Esto es, á grandes rasgos, sin entrar en detalles que al no ser completos resultan inútiles, lo más saliente de la central y salto de Mengíbar, que, además de la importancia que representa para el desarrollo de la riqueza minera de la zona á que se ha de transportar su energía, constituye una verdadera novedad, por ser el primero en su género que se construye en España.—*El Corresponsal*.

EL AGUA POTABLE

(CONTINUACIÓN) (1)

En la Memoria escrita por el Teniente coronel de Ingenieros militares D. Juan Vilarrasa, en 1912, acerca de la instalación de los filtros reglamentarios, sistema Mallie, habla de la necesidad de hacer su regeneración cada semana por medio del bisulfito de potasa, y mejor aún con el de sosa y la esterilización una vez al mes, cuando menos, por medio del permanganato potásico, «porque acumulándose—dice—con el tiempo en los canalillos de éstas (las bujías) los microorganismos, no muertos ni expulsados en la operación anterior (regeneración por el bisulfito sódico) y los que en aquéllos se van engendrando por un fenómeno de vegetación, acabarían por llenarlos, saturando, por decirlo así, las bujías y saliendo al fin con el agua filtrada, no ya las primitivas bacterias, sino nuevas colonias engendradas por aquéllas y en número mucho mayor.

Bonjean y Ogier, autoridades indiscutibles en la materia, dicen que los filtros sólo son eficaces durante un cierto tiempo, porque después de un plazo variable, según diversas circunstancias, las bacterias que no atraviesan la pared colonizan, en cambio, entre sus poros y canalículos, apareciendo al fin en la superficie opuesta y saliendo en el agua filtrada, haciendo ilusoria la operación. Añaden, después de hacer notar la necesidad de su limpieza frecuente y la de su regeneración, que el filtro Chamberland, así como todos los análogos (Mallie, etc.) pueden dar buenos resultados cuando son *cuidadosamente vigilados, regularmente limpios y esterilizados á intervalos próximos*; pero es muy probable—añaden—que en la práctica estas precauciones no sean siempre bien atendidas, por lo que estos aparatos suministran á menudo aguas ricas en bacterias.

Nosotros abundamos en la opinión de Bonjean y Ogier, que acabamos de transcribir, tomada de su obra (2), y añadiremos que, sin desconocer el valor y eficacia de los filtros bien cuidados y atendidos, ésta y aquél no son tan absolutos que, dados sus muchos inconvenientes, no nos sea lícito pensar en sustituirles por otro medio de esterilización.

(1) Véase el número 2.149.

(2) *Traité d'Hygiène*, Bronardel et Mosuy, tomo II.