

indicación de su número y situación y descripción de las mismas; afirmó que eran capaces para barcos de tonelaje superior a la de los canales contemporáneos de la red navegable francesa.

El fracaso de las mismas fué debido a la inoportunidad, a los vicios administrativos de origen y a la falta de caudales.

Estos fracasos ofrecen valiosas enseñanzas para el porvenir. La empresa de acondicionar el Ebro para el transporte debe ser nacional y estar precedida, a lo sumo acompañada, de la regularización estival. No son de temer las competencias ferroviarias ni el ferrocarril puede temer, sino todo lo contrario, esperar mucho de la existencia de una vía fluvial.

Es de una gran importancia el pantano de Reinosa, como primer paso para la conquista, complementada su acción por la de otros embalses inferiores. El fracaso sólo se debe al abandono de Aragón.

El acondicionamiento del Ebro como vía de transporte exige la construcción de obras costosas, pero las más importantes lo serán, independientemente del propósito, con fines industriales, porque ofrecen provecho propio.

Los tramos característicos que exigen obras especiales son los de Zaragoza, Sástago y Fayón.

Para salvar estos lugares de desnivel más acentuado procede hacer obras, que no solamente tendrán el interés local de la navegación fluvial, sino que facilitarán la comunicación terrestre de muchas comarcas, en especial por lo que se refiere al embalse de Fayón.

Describió a continuación los sistemas empleados en los Fortinettes (Francia) y Wadell (Estados Unidos de América), como tipo de ascensores hidráulicos y eléctricos, respectivamente.

En el Ebro no hace falta recurrir a estas obras, basta con las esclusas que hoy se hacen, de altura superior a las antiguas y que funcionan con absoluta regularidad.

El Ebro, convertido en vía de comunicación, adquiriría el aspecto del Rhin, vivificado por los muelles inmensos llenos de buques.

Zaragoza, Fayón y Tortosa serán los tres nudos por donde pasarán las tres líneas pirenaicas del convenio internacional. Para completar este sistema, conviene prolongar hasta Fraga y Lérida un ferrocarril, el de Teruel a Caspe, que por los cuidados del diputado a Cortes Sr. Castel, se ha puesto en estudio con gran rapidez. El Sr. Lorenzo Pardo dedica a la vez un elogio caluroso al Director general de Obras públicas por haber hecho dar el primer paso en firme al proyecto del pantano del Ebro.

Zaragoza es punto obligado de paso de las más importantes arterias comerciales, pero a pesar de ello ha quedado aislada del trazado del ferrocarril directo llamado a tener una importancia decisiva en el desenvolvimiento de la riqueza nacional.

No solamente lo está de la comunicación París-Madrid-Algeciras, o sea del gran ferrocarril intercontinental, sino que también lo estará de las líneas francesas de comunicación mediterránea si se realiza el proyecto que forma parte de los estudios realizados por la Comisión americana, presidida por M. Lavis, de unir directamente a Castejón con Calatayud para buscar una salida rápida de la zona cantábrica de paso de aquel ferrocarril hacia los puertos de Valencia y Cartagena.

El anterior aislamiento era penoso, cruento, para Zaragoza; este es verdaderamente trágico.

Dirige una ardorosa excitación a Zaragoza para que actúe intensamente como lo puede y debe hacer con elevada exaltación patriótica, porque por su situación y por su porvenir, lo que convenga a Zaragoza es lo que conviene a España entera.

Debe organizarse la conquista del propio país, de sus grandes medios, como lo hacen Orleáns, Lyon y Burdeos, en Francia,

Burgos, con su activo Comité de iniciativas ferroviarias, San Sebastián, Sevilla y Barcelona en España.

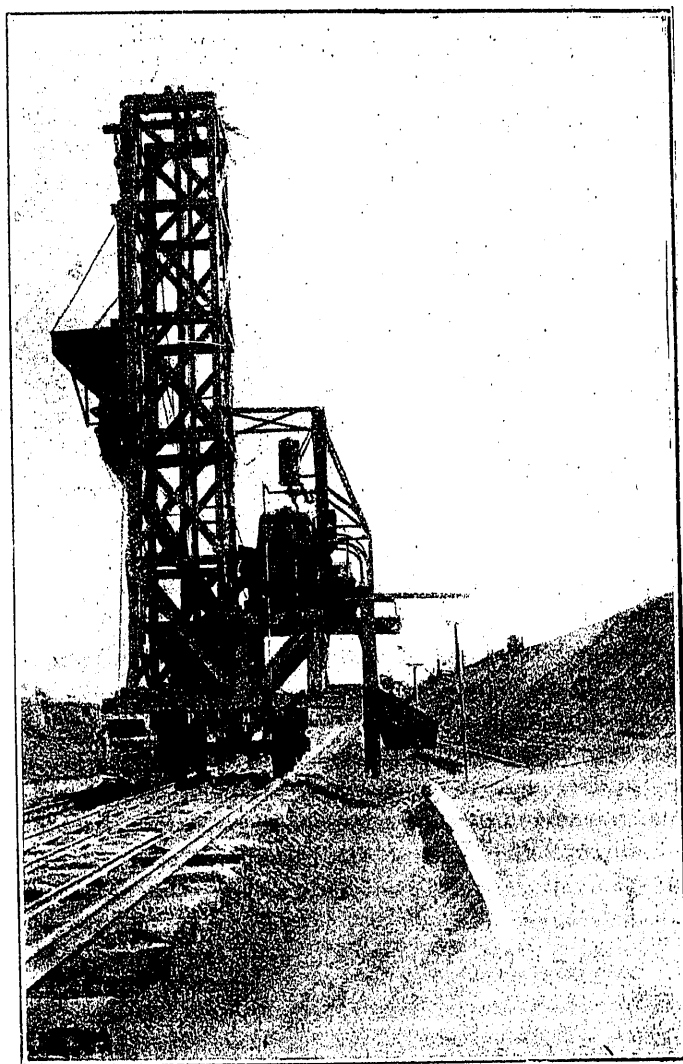
Como dijo un gobernante de la última época en que España los tuvo buenos, el marqués de la Ensenada, «es preciso empezar, señor porque lo que no se empieza no se acaba».

El público aplaudió repetidamente la notable conferencia del Sr. Lorenzo Pardo a quien sinceramente felicitamos desde estas columnas.

La colocación de hormigón para los nuevos muelles

DEL PUERTO DE SEVILLA

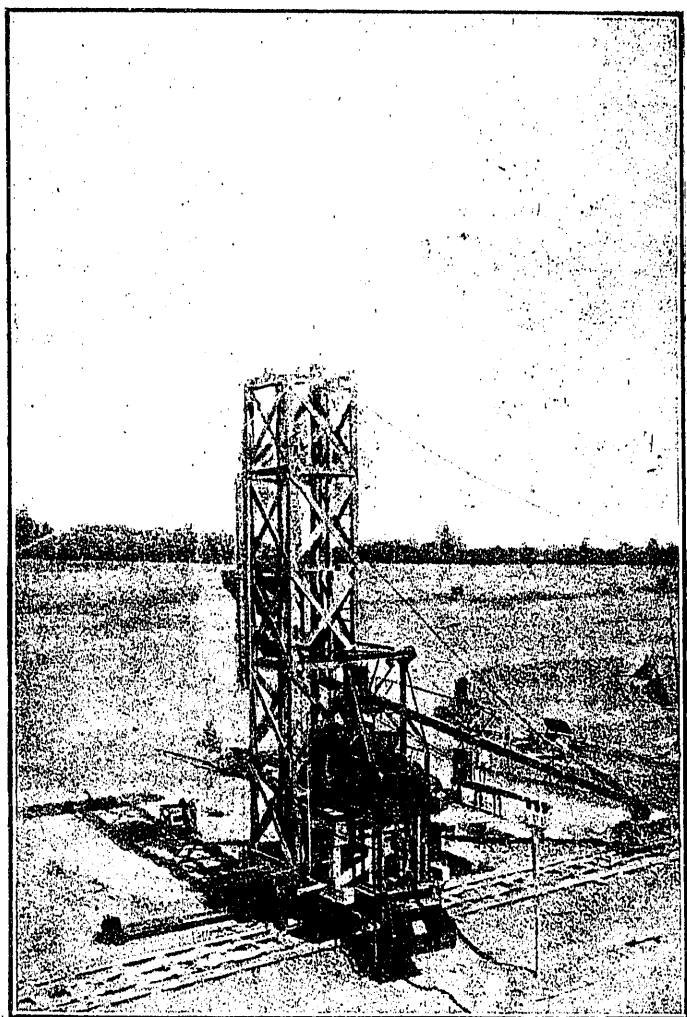
En los números del 12 y 19 de junio de 1919 de esta Revista se publicó un artículo intitulado «La colocación del hormigón por gravedad en los talleres de construcciones civiles o de obras públicas», que describe detalladamente el método comúnmente empleado en América en toda clase de obras de hormigón. El citado artículo se refiere al sistema «Lakewood», y la primera



aplicación de este u otro método similar que se ha hecho en España es la de los nuevos muelles de Sevilla que se construyen por la Junta de Obras del puerto de dicha capital. Estos muelles se elevarán al Sur de la ciudad sobre el canal Alfonso XIII y a poca distancia de los muelles existentes sobre la ría del Guadalquivir.

Los pilares y la bóveda de los nuevos muelles serán enteramente de hormigón en masa. La longitud total del muelle será de 800 metros y se colocará un total de 50.000 metros cúbicos de hormigón. Los pilares descansarán sobre una arcilla dura y com-

pacta a una profundidad de 9 a 12 metros bajo el nivel de agua, utilizándose el aire comprimido para la colocación de las pilas. Para la colocación del hormigón se decidió utilizar un equipo portátil de mezcla y distribución. Con este objeto se tendió una vía de ancho normal de 1,67 metros a un lado de la proyectada obra y en toda su longitud. Como puede verse en los grabados



todo el equipo de hormigonera, torre y canalones se montó sobre una plataforma de 4,40 metros de largo y de 2,20 metros de ancho. La torre, que es de madera, fué construida con posterioridad sobre el terreno, levantándose después íntegramente sobre la plataforma por medio de cables fijados a un armazón y tripodes que se construyeron al efecto.

La hormigonera es del sistema de tambor, giratoria de un rendimiento de 400 litros por mezcla, efectuándose la mezcla en un minuto, aproximadamente. La carga se efectúa por un lado por medio de un cargador mecánico que por medio de unas guías llega hasta el nivel del suelo. La descarga se efectúa por el lado opuesto al de la carga, estando la hormigonera situada a una altura suficiente para poder verter el hormigón a la cubeta situada al pie y dentro de la torre. El tanque para el agua está situado encima del tambor y es de acción enteramente automática, suministrando para cada mezcla la cantidad exactamente necesaria. La hormigonera está provista de un motor eléctrico de 10 HP. que sirve para el movimiento del tambor y la operación del cargador lateral.

La elevación de la cubeta de la torre se efectúa por medio de un cabestrante eléctrico con motor de 15 HP. de velocidad variable, pudiendo, por lo tanto, darle velocidades de elevación a la cubeta de 8 a 30 metros por minuto.

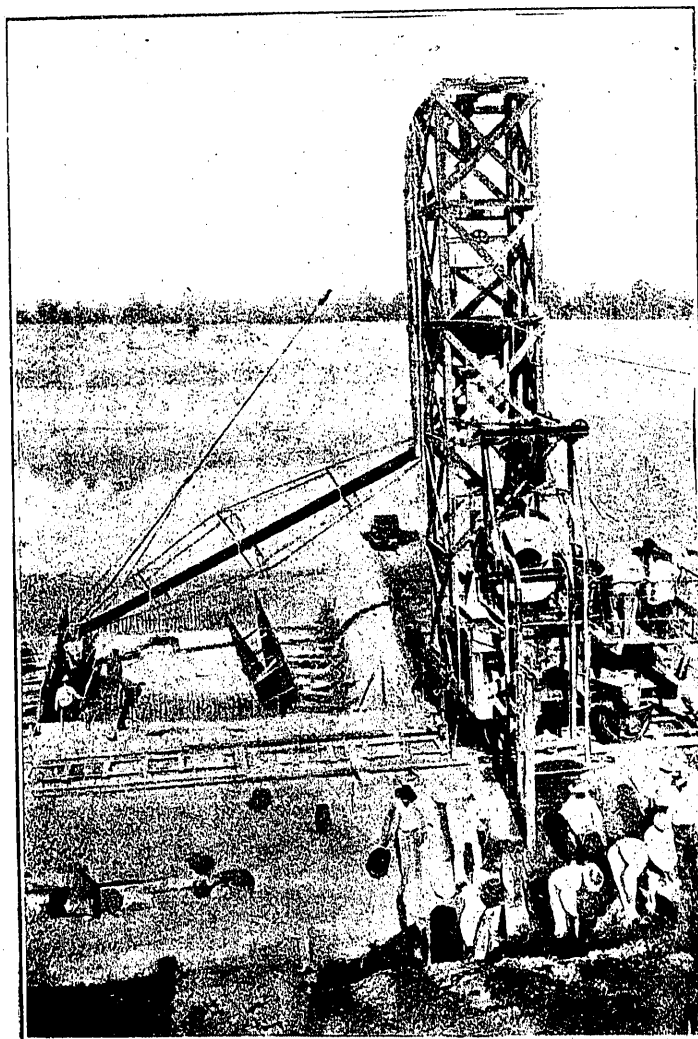
La torre en su forma presente tiene una altura de 10,75 metros sobre el nivel de la plataforma y el punto de arranque de los

canalones está a 4,40 metros. De momento se está trabajando en la construcción de las pilas y sólo se usa una sección de canalización de 12,20 metros. Más tarde para la construcción de las bóvedas se elevará la torre para usar dos secciones de canalones en una longitud total de 24,40 metros.

La fuerza eléctrica empleada es trifásica y la toma de corriente se efectúa por medio de un trole extendido a un lado de la plataforma alimentado por tres cables que descansan sobre postes a todo lo largo de la vía. Para el movimiento de la plataforma se utiliza la polea lateral del cabestrante y un cable fijado a la vía moviéndose así todo el equipo fácilmente en cualquier dirección. Debido a la altura de la torre, ésta tenía la tendencia de desnivelarse con el peso de la canal cuando se quitaban los vientos. Para remediar esto se colocó una vía Decauville sobre la vía normal y por medio de una pequeña plataforma sobre la que descansa el extremo de dicha canal, todo el equipo puede moverse con toda seguridad soltando los vientos completamente.

La alimentación de material para la hormigonera se efectúa por medio de los trenes que llegan a la obra por el plano superior a orillas del corte del canal. Aquí vacían la carga de arena y grava que descende por el plano inclinado a un lado de la hormigonera. De aquí el material se carga a mano al cargador lateral.

Las fotografías del equipo son de la instalación original al comenzar los trabajos en el mes de agosto de 1919. Posterior-



mente se ha modificado la disposición del cargador lateral, sustituyéndose las guías verticales por otras inclinadas que llegan directamente al pie del talud. De esta manera la operación de carga se ha hecho mucho más eficaz, y en lugar de 20 hombres con espuertas, hoy sólo se emplean cinco hombres que cargan directamente con palas. En total se emplean ahora 11 hombres para la

operación de todo el equipo, distribuidos de la manera siguiente: tres para la operación de la hormigonera y del cabrestante; cinco para la carga de arena y grava; uno para la carga de cemento, y dos para atender a la canal. Ninguno de los obreros que se emplean tenían práctica previa en esta clase de trabajos y, no obstante, a los pocos días de la operación del equipo ya obtenían una mezcla por cada dos minutos. Ahora se trabaja de manera inter-

mitente en la construcción de las diversas pilas, colocándose, aproximadamente, 150 metros cúbicos de hormigón por día.

El proyecto y construcción de toda la obra están bajo la dirección inmediata de su ingeniero-director, nuestro distinguido compañero, D. José Delgado Brackembury. La maquinaria descrita para la colocación del hormigón fué suministrada por la Allied Machinery Company (S. A. E.), de Barcelona.

REVISTA EXTRANJERA

El aceite para los transformadores.

Estudio publicado recientemente por Mr. Hight en varios números del *Electrician* acerca de las propiedades de las diferentes calidades de aceite utilizadas para los transformadores.

El autor distingue dos clases de aceites, los aceites «fijos» que no pueden separarse en varios grados, como, por ejemplo, por las destilaciones fraccionadas (aceites animales y vegetales), y los aceites «rectos», tales como los aceites de petróleo. Los segundos dejan siempre un poso, mientras que los primeros están más o menos exentos de depósito; Mr. Hight estudia más especialmente la viscosidad, la densidad y la rigidez electrostática y su variación con la temperatura, discute la formación de los depósitos y los medios prácticos de prevenirla. Finalmente examina los ensayos que deben hacerse con los aceites.

Transformación de una estación de corrientes difásicas.

Artículos muy interesantes publicados por *The Electrical World*, en los que se describe la transformación de una pequeña instalación que distribuía la energía eléctrica y la calefacción en una gran instalación que sirve una región de más de 300 kilómetros de longitud por 120 de anchura.

La estación ha sido equipada sucesivamente con un grupo de 1.500 kilovatios, después con dos de 3.500 kilovatios y en 1917 con uno de 7.500 kilovatios. Todas estas unidades son de corrientes difásicas con una tensión de 2.300 voltios y una frecuencia de 60 períodos para una velocidad de 1.800 vueltas por minuto.

Locomotoras eléctricas de la Chicago Milwaukee and Saint Paul Railway.

Según los *Annales des Travaux Publics de Belgique*, de donde tomamos esta nota, la compañía Chicago Milwaukee and Saint Paul Railway ha decidido recientemente electrificar un nuevo trozo montañoso, los 340 kilómetros que se extienden de Othello a Washington, Seattle y Tacoma.

Cuenta emplear diez locomotoras eléctricas Baldwin-Westinghouse, que miden 27,43 metros entre acoplamientos y pesan, completas, en orden de marcha, 270 toneladas (123 toneladas para la parte eléctrica, 120 para la parte mecánica y 27 para la disposición de calefacción y el aprovisionamiento de agua).

Una sola locomotora puede remolcar un tren de 950 toneladas (12 carruajes) sobre la totalidad del recorrido montañoso y a las velocidades impuestas por las tarifas en uso. La potencia desarrollada, que puede llegar a 4.000 caballos durante una hora, es de 3.200 caballos en servicio continuo, con un esfuerzo de tracción a la partida de 51 toneladas. La velocidad normal, de 96,5 kilómetros por hora en terreno horizontal, es de 40 kilómetros por hora en una rampa de 2 por 100, próximamente.

Se dispone, para las variaciones de velocidad, de nueve acoplamientos diferentes, sin introducción de resistencias, y por

consecuencia sin pérdidas reostáticas, gracias al empleo de seis motores gemelos de 1.500 voltios.

En lo que se refiere a la calefacción del tren, se ha querido que esté constantemente asegurada, aun en caso de accidente, en la distribución de la corriente, lo que ha conducido a la adopción de un procedimiento de calefacción totalmente independiente de esta distribución. Con este objeto, la locomotora lleva un generador de vapor colocado en medio de la cabina del carruaje y que puede calentarse con el aceite combustible ordinariamente empleado por la Compañía.

Las obras de ampliación del puerto de Suez.

El puerto de Suez, abierto en el Mar Rojo en el extremo del canal de Suez, está constituido (fig. 1.^a) por una dársena designada con el nombre de Port Ibrahim. Esta dársena, establecida fuera de la zona concedida a la Compañía del Canal de Suez, está unida a la antigua ciudad de Suez por un dique de tres kilómetros, sobre el cual se han establecido un ferrocarril y una carretera; la bahía de Suez está limitada por el Norte, por este dique. El espacio comprendido al Este entre esta obra y el canal marítimo de Suez está formado por terrenos bajos, cubiertos en la pleamar, que dan paso a un regato sin profundidad; la caleta de Suez, que se termina inmediatamente al Norte de la antigua ciudad de Suez.

La construcción de Port Ibrahim se remonta a 1865; la superficie de agua, comprendida en un rectángulo de 740 por 610 metros, está dividida por un espigón central de 540 metros de longitud.

El desarrollo de los muelles Norte y Sur es de 1.480 metros; el tercer lado de la dársena y el espigón central están protegidos por taludes, a excepción de una longitud de 140 metros sobre la cual se construyó en 1908 un muelle de una profundidad de 9 metros, con muralla casi vertical.

Los muelles Norte y Sur se han establecido a una profundidad demasiado pequeña (7 metros por bajo de las bajas mareas).

No excediendo la profundidad de agua media al pie de los muelles de casi 6 metros en bajamar, los buques tienen que estar a 15 metros de distancia para encontrar 7 metros de agua; por otra parte, la anchura de los terraplenes no es más que de 40 metros, de los que no se utilizan más que una pequeña parte, porque el depósito de las mercancías sobre el borde de los muelles arrastraría infaliblemente el derrumbamiento de éstos.

La parte central de la dársena Norte ha sido dragada a 8,10 metros de profundidad para permitir el anclaje de los barcos petroleros. Las canalizaciones de expulsión y aspiración de los petróleos están colocadas en condiciones bastante precarias, ya sobre el talud del dique del ferrocarril, ya sobre carriles hincados en el suelo para salvar el fondo de la bahía sobre las altas aguas; la longitud de las canalizaciones entre la refinería del petróleo y el puerto llega a 5 000 metros.

Port-Ibrahim no posee ningún material fijo o flotante para el