

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

FUNDADA Y SOSTENIDA POR EL CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Redactor-Presidente..... Ilmo. Sr. D. Federico Rivero O'Neale, Inspector general del Cuerpo.
Redactores..... Los Sres. Presidentes de las Comisiones regionales de Ingenieros.
 D. Toribio Caceres, Profesor de la Escuela de Caminos.
 D. Enrique Latre, Ingeniero de Caminos (Sección de Información).
 D. Manuel Maluquer, Ingeniero del mismo Cuerpo, *Secretario*.
Colaboradores..... Todos los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

SE PUBLICA LOS JUEVES

Redacción y Administración: Puerta del Sol, 9, pral.

HOMENAJE NACIONAL A ECHEGARAY

De acuerdo con el Gobierno, y con las ilustres personalidades indicadas por la Comisión organizadora para tomar parte en el homenaje que España ha de tributar á uno de sus más preclaros hijos, el programa ha quedado ultimado en la siguiente forma:

Día 18.

Á las tres de la tarde.—Solemne acto en el salón de sesiones del Senado para la entrega oficial del diploma é insignias Nobel.

Asistirán S. M. el Rey, el Cuerpo diplomático, el Gobierno en pleno y numerosas representaciones de todos los Centros literarios, científicos, artísticos, etc.

El discurso correspondiente á este homenaje lo pronunciará D. Francisco Silvela.

Hablará en nombre de Suecia, el Ministro plenipotenciario de aquella Nación, Sr. Barón Wedel Farisberg; le contestará, en nombre de España, el Presidente del Consejo de Ministros.

S. M. el Rey hará entrega del diploma é insignias al señor Echegaray.

Á las ocho y media de la noche.—Función de gala en el Teatro Español, poniéndose en escena *El gran galeoto*, en cuya representación tomarán parte doña Maria Guerrero y los señores Mendoza, Borrás y Thuillier.

Al terminar el último acto, las Comisiones de los diferentes Centros harán entrega al Sr. Echegaray de los mensajes y regalos que le dedican.

Día 19.

Á las tres de la tarde.—Manifestación popular, en la que figurarán los Centros y Corporaciones de Madrid y provincias, previamente invitados ó adheridos y cuantas personas quieran unirse para entregar un Mensaje al Sr. Echegaray, en su hotel de la calle de Zurbano.

La manifestación se organizará en la plaza de Oriente, y seguirá el siguiente itinerario: calle Mayor, Puerta del Sol, plaza de Castelar, paseo de Recoletos, Castellana y paseo del Obelisco.

Llevará la voz de la manifestación, al hacer la entrega del Mensaje, D. José Canalejas.

Á las nueve y media de la noche.—Sesión académica en la cátedra del Ateneo de Madrid, con asistencia de S. M. el Rey y representaciones oficiales y corporativas.

Hablará en nombre de los Ingenieros españoles, el Inspector general D. José Morer, Catedrático que fué del Sr. Echegaray.

En nombre de la Ciencia, D. Santiago Ramón y Cajal.

En nombre de la Literatura, D. Benito Pérez Galdós.

Pronunciará el discurso resumen D. Segismundo Moret.

La prensa periódica de España dedicará en este día números extraordinarios en homenaje á D. José Echegaray.

Las Compañías dramáticas que antúan en provincias han sido invitadas á poner en escena el día 19 obras del eminente dramaturgo.

Madrid 3 de Marzo de 1905.

Por la Asociación de la Prensa: Miguel Moya (Presidente).

Por el Ateneo de Madrid: Rafael Salillas, Cándido Ruiz Martínez, Mariano Miguel del Val (Secretario).

Por la Asociación de Escritores y Artistas: Tomás Bretón, Ángel Avilés, Jacinto Octavio Picón.

INGENIEROS DE CAMINOS

Sin perjuicio de ampliarlas en el próximo número, adelantamos por hoy las siguientes noticias relativas al expresado homenaje:

En el Senado, Teatro Español y Ateneo, los Ingenieros de Caminos estarán representados como las demás Corporaciones que concurren, que son en gran número, y, por tanto, muy limitado el de sus representantes.

Al ofrecerse, en el Español, al Sr. Echegaray los regalos que se le dedican, los Ingenieros de Caminos le entregarán el primer ejemplar de la obra que editan en su honor, de recopilación de sus artículos de vulgarización científica. Dicha obra se repartirá gratuitamente á Corporaciones y Bibliotecas públicas.

Al acto de la manifestación popular, asistirán todos los Ingenieros de Caminos residentes en Madrid y representaciones de los de provincias; se reunirán en el local de esta REVISTA y unirán, al paso de la comitiva, á la Comisión que formará ya parte de ella desde la plaza de Oriente.

REVISTA EXTRANJERA

Estado actual del canal del Istmo de Panamá.

Es tal la fe que el público de todos los países ha llegado á tener en la construcción de esta colosal obra, después de las vicisitudes por todos conocidas, y tanta la oposición que ha encontrado, y aún encuentra, en los mismos Estados Unidos, que los que no tenemos motivos para estar enterados al detalle del estado de esta cuestión, con facilidad nos dejamos convencer por la campaña que los más leídos de los periódicos americanos han emprendido en contra de la Comisión encargada en la ac-

tualidad de la organización de los trabajos. Por esta razón, es justo contribuir á la divulgación de los datos favorables que puedan venírseles á las manos, y creemos al mismo tiempo que será interesante para nuestros lectores el siguiente extracto de un artículo publicado por el *Engineering Record* del 7 de Enero próximo pasado. Un mes de antigüedad puede hacer viejo un artículo acerca de asuntos americanos; pero como nosotros no habíamos visto antes el artículo extractado, no era fácil que antes hubiésemos dado cuenta del alegato.

Si todo es como se pinta, no se puede negar que el asunto marcha esta vez por buenos carriles.

* *

«Hace unos ocho meses (ahora nueve) que la nueva Compañía del canal transfirió á los Estados Unidos todos sus derechos y franquicias en el istmo de Panamá, además de otras propiedades de menor importancia, consistentes principalmente en planos y documentos que existían en París. La cesión tuvo lugar á primeros de Mayo de 1904. Al cabo de un mes, la Comisión del canal había hecho serios progresos en la organización de las cinco primeras brigadas de estudios que habían de trabajar en el istmo. Según nos informan, el número de personas enviadas es de cerca de 150. Á las seis semanas de la cesión había nombrado su Ingeniero Jefe Mr. Wallace, quien se encontraba en el istmo dedicado á su trabajo á los dos meses de haber aceptado la Comisión citada la responsabilidad de su cometido.

Poco después de organizadas y de haber marchado al istmo las cinco brigadas antes dichas, se nombró y se envió otra menor, especialmente encargada del estudio del corte del río Culebra, la cual sigue trabajando activamente allí desde entonces.

Este modo de comenzar de la Comisión ha sido, seguramente, una buena prueba de actividad; pero durante el mes pasado, una parte de la prensa se ha dedicado á criticar severamente su modo de proceder, diciendo unas veces que es demasiado numerosa, otras que se han producido rozamientos entre sus miembros, que su responsabilidad está demasiado dividida, y, por último, que debiera residir en el istmo (donde, en realidad, nada tiene que hacer ahora, como no sea dedicarse á inspeccionar el trabajo diario de los Ingenieros por falta de otra clase de asuntos en que intervenir). La Comisión se componía al principio de siete miembros; pero por renuncia de uno de ellos, ha quedado reducida en la actualidad á seis solamente. Según lo que se dice en la prensa diaria, los críticos del Congreso desean reducirla á tres miembros con menores poderes, siendo subordinados del Ingeniero Jefe y con residencia oficial en Panamá ó Ancona. Desde luego parece raro que varias personas que llevan cada una de ellas un cuarto de siglo en la organización de grandes empresas, hayan comenzado ésta con tantos brios, y en menos de ocho meses se vean reducidas á la inutilidad y á la impotencia.

Parece que el origen de estas críticas reside en la Comisión de Estado y de Comercio Extranjero de la Cámara de los representantes, de la cual es Presidente el coronel Hepburn de Iowa. Tendrá ó no que ver con esto que el coronel, hombre no exento de prejuicios, ha sido uno de los más obstinados defensores del trazado por Nicaragua, y que con oportunidad y sin ella ha hecho la más violenta oposición á todas las medidas que pudieran tender á la adopción del trazado por Panamá; pero, de todos modos, conviene hacer constar este hecho. Á principios de Noviembre, poco después de la elección presidencial, el Comité de Mr. Hepburn se trasladó con sus señoras y parentela, á costa del Gobierno y en un transporte del Gobierno, al istmo de Panamá, donde habiendo permanecido cuatro días y algunas horas parece que tuvo tiempo suficiente para recoger una cantidad de datos acerca de índole técnica y no técnica para formar juicio terminante. Desde la vuelta de esta Comisión y de sus numerosos adláteres, parece que data el empeño en la prensa diaria de censurar á la Comisión y su pretendida inercia.

El *Engineering Record*, que siempre ha tomado gran interés

en la construcción proyectada de este gran canal de navegación, ha hecho esfuerzos para recoger informes de confianza y ha leído también el informe impreso que Mr. Wallace, Ingeniero Jefe de la Comisión, publicó antes de la visita de la Comisión del Congreso. En contra de las noticias que corrían acerca de lo que Mr. Wallace había dicho á la Comisión, esta Memoria demuestra el gran apoyo que en ella ha encontrado el Ingeniero y la cordialidad de las relaciones existentes. Al mismo tiempo, es de notar el hecho de que la Comisión repetidamente ha escrito á Mr. Wallace estimulándole á que diese toda la prisa posible á los estudios previos indispensables, para poder poner pronto la obra en el periodo de ejecución.

Resulta de los informes pedidos, que las seis Comisiones de estudios han llevado sus operaciones con gran energía y han suministrado una cantidad de trabajo enorme para el tiempo que llevan en funciones; es decir, desde Junio.

La Comisión que está levantando los planos y haciendo investigaciones para el canal profundo de acceso y el puerto interior, y para la alineación modificada entre Colón y Gatun, lleva sus trabajos tan adelantados, que dentro de poco estará completamente determinada la mayor parte de la obra que se ha de hacer, y parece muy probable que dentro de tres meses una buena parte de ella estará en actividad.

La segunda Comisión ha hecho, entre otros muchos trabajos, los sondeos de una gran presa propuesta en las inmediaciones de Gatun sobre el Chagres, y en otros sitios que son aceptables para el mismo objeto, estudiando la solución por el Cerro del Tigre, que ha tenido defensores acérrimos. Trabajos que cubren una gran extensión de terreno y se encuentran ya muy próximos á su término.

La tercera Comisión parece haber limitado su actividad á una gran cantidad de sondeos necesarios para determinar el mejor emplazamiento de la presa próxima á Bohío, y algunas modificaciones posibles de alineación en aquellas localidades. Esta información es la indispensable antes de decidir la situación de la presa (si al cabo se resuelve que es conveniente su construcción), para que resulte racional y económico.

La cuarta Comisión ha tenido también que actuar en una gran extensión de territorio desde Gamboa, punto donde el Chagres corta á la línea proyectada, hasta Alhajuela, situado unos 19 kilómetros más agua arriba, y toda la parte alta de la divisoria del Chagres. También ha demostrado esta Comisión la completa posibilidad de la gran presa de Gamboa, y ha determinado la situación del mejor túnel posible para verter al Pacífico, á través de la cordillera, las aguas excedentes en las crecidas del Chagres, si al fin se considera conveniente esta solución para regular sus crecidas. También ha estudiado un túnel de unos cuatro kilómetros, á través del cual se podrían verter las aguas de avenida del Chagres al mar Caribe. Todo esto constituye una cantidad de trabajo que, unido á los muchos sondeos que ha tenido que hacer, honra á esta brigada.

El quinto grupo, que es el que con menor personal cuenta, ha empleado todo su tiempo en el estudio de la gran trinchera de Culebra, y ha establecido además el inventario y preparado la reparación del mucho material francés de excavación que existe en aquel punto. La sexta brigada ha estudiado y ejecutado el abastecimiento de aguas y saneamiento del Panamá y Colón. Panamá recibirá por primera vez las aguas dentro del próximo mes. Se ha organizado un servicio para la conservación y reparación de las grandes cantidades de material y herramientas francesas que se han adquirido, y para la adquisición de las nuevas máquinas y material americanos.

La Comisión sanitaria ha trabajado en la destrucción de los mosquitos en todo el istmo, en la creación del hospital de Ancona y en otros trabajos de saneamiento, que han dado por resultado la obtención en toda la zona del canal de un estado sanitario bastante aceptable.

No es esto sólo lo que lleva hecho la Comisión. La organización del personal necesario para las subastas del inmenso ma-

terial que se va á necesitar y de los procedimientos para llevarlas á cabo, es un trabajo que no ha sido seguramente apreciado en lo que vale. De todo esto resulta que lo que ha hecho la Comisión, tanto en el istmo como en Washington, y tanto en la parte de ingeniería como en la administración, ha sido conducido con actividad y con inteligencia.

Para cualquiera que conozca algo acerca de la organización de grandes empresas de construcción, es evidente que no se debe escasear el tiempo necesario para los estudios; y por no haberlo entendido así la antigua Empresa del canal presidida por Lesseps, ha dado el espectáculo de uno de los casos más estupendos de quiebra que se conocen en el mundo entero. Para una obra como la que se intenta, la Comisión no tendrá más remedio que emplear un par de años en estudios y preparativos, como ha demostrado palmariamente Mr. Morrison.

Á su escrito han respondido con una gran cantidad de acerbadas críticas, tanto respecto á lo que la Comisión ha hecho, como á lo que ha dejado de hacer; pero en muchas ocasiones está bien averiguado que lo que hay en el fondo es despecho por parte de los defensores del trazado de Nicaragua.

*
*

Hemos suprimido párrafos enteros en que se rebaten razones de los que atacan á la Comisión del canal, porque suponemos que á nuestros lectores lo único que puede interesarles es el conocimiento del estado actual del asunto, sin que les importe gran cosa el papel más ó ménos airoso que esté reservado á la Comisión tantas veces citada.

Información.

Caminos de hierro del Norte de España.

Desde la semana anterior circula en los trenes rápidos que la Compañía de los caminos de hierro del Norte tiene establecidos entre Madrid-Hendaya é Irún-Madrid un coche salón de la Compañía Internacional de Coches-camas, utilizable por los viajeros mediante un recargo sobre el billete en primera clase, de 4 pesetas en cada uno de los tres trayectos de Madrid-Valladolid, Valladolid-Miranda y Miranda-Hendaya, y de 12 pesetas por el recorrido completo, comprendido el impuesto á favor del Tesoro, recargo que representa próximamente el 16 por 100 del valor del billete ordinario.

Mide el vagón 22 metros de largo entre topes y se divide en cinco departamentos independientes, donde pueden acomodarse hasta 31 viajeros; un gran salón para fumadores, cuarto de tocador y retrete, y las dos plataformas para entrar y comunicarse con los demás coches.

El coche tiene alumbrado eléctrico y calefacción de vapor de agua, y á su comodidad puede el viajero suprimir ó graduar la intensidad de la luz y del calor. El salón de fumadores es amplio, confortable y suntuoso decorado, y todo el coche es de irreprochable gusto y elegancia, que justifica los 80.000 francos de coste del carruaje.

Para inaugurar este servicio de lujo, la Compañía del Norte, por cuya línea principal circula el tren, y la de los Coches-camas, á la cual pertenece el carruaje, organizaron una excursión á Medina del Campo, formando al efecto un tren especial compuesto de dicho coche-salón, de una primera de la serie AAfv, del Norte, y un coche *restaurant*.

Agradecemos la atenta invitación que hicieron á esta REVISTA para concurrir á dicho acto, que tan agradable resultó.

Producción y consumo del hierro.

La producción universal de lingote de hierro era en 1870 de 13 millones escasos de toneladas veinte años después se duplicó, y ya en el año último subió á 46 millones de toneladas. Según vaticinios, en 1910 se elevará á 52 millones y en 1930 á más de 100 millones de toneladas.

Entre los Estados Unidos, Alemania, Gran Bretaña, Francia, Bélgica, Suecia y Canadá, suman 236.869.000 habitantes y producen 41.500.000 toneladas de hierro por año; exportan unos seis millones de toneladas y consumen 35.500.000 toneladas; es decir, unos 120 kilogramos por cabeza. El resto del mundo con 1.262.265.000 habitantes produce 4.500.000 toneladas, resultando así un consumo de unos 10.500.000 toneladas, que representan unos nueve kilogramos por cabeza.

Aplicando á los 1.300 millones de habitantes que pueblan las naciones atrasadas del promedio de 120 kilogramos por cabeza que hoy acusa el grupo de naciones más adelantadas del mundo, el consumo anual de este con sus 1.500.000 habitantes alcanzaría la cifra colo-

sal de 180 millones de toneladas de lingote que absorberían unos 400 millones de toneladas de mineral de hierro.

Pilotes de hormigón armado.

Á pesar de no ser la primera tentativa en este sentido, reviste interés, como aplicación de la fábrica citada, su elección para los pilotes que se han empleado en los cimientos del nuevo Palacio de Justicia, levantado en Berlín, principalmente por tratarse de un terreno cuyo coeficiente de resistencia era variable.

Los citados pilotes son de sección exterior triangular con las aristas chaflanadas; el hormigón que ha entrado en ellos estaba hecho con cemento de Portland, de calidad excelente, y arena de río limpia y dura, mezclados en la proporción de una parte del primero por dos de la segunda. La longitud de los pilotes es variable desde 5,20 metros hasta 7,92. El esqueleto metálico de cada uno de ellos está formado por tres varillas de hierro enlazadas entre sí á distancias regulares por otras transversales de menores dimensiones, constituyendo una armadura elemental; las varillas principales distan entre sí 25 centímetros y tienen 6 milímetros de diámetro.

Para formar los pilotes se preparaba la fábrica con todo esmero en una hormigonera adecuada y se vertía ligeramente humedecida en moldes verticales de madera por capas de 20 centímetros de espesor, que se reducía á la mitad mediante una compresión enérgica. Hecho esto, se repicaba la capa terminada con el fin de que su superficie quedara rugosa y pudiera adherirse á ella fuertemente la capa próxima. Terminado el pilote, se le dejaba endurecer durante un período variable entre doce y veinticuatro horas; después se le regaba constante y abundantemente en el espacio de otras siete ó ocho horas, y luego se le sacaba del molde regándolo nuevamente durante ocho ó diez horas, con lo cual adquiría dureza suficiente para poder ser transportado al pie de obra.

Con el objeto de que hubiesen adquirido su definitiva consistencia no se les empleaba hasta después de pasar un mes de terminados, y se utilizaba para ello un martinete de vapor de dos toneladas y media, con una altura de caída de 1,70 metros. La cabeza de estos pilotes se cubría con un sombrerete de madera, hierro y hoja de plomo.

El túnel de Boston.

El túnel de los ferrocarriles Orientales de Boston, recientemente abierto á la explotación, presenta algunos detalles de verdadero interés técnico. Esta obra subterránea, cuya longitud es próximamente de dos millas, lleva en toda su longitud una doble vía férrea.

Un conducto para su ventilación se extiende desde una de las estaciones terminales, bajo el puerto, hasta una de las intermedias. El conducto mencionado, que corre por la parte superior de la galería, tiene una sección transversal de 33 pies cuadrados aproximadamente, y se halla dividido en dos secciones por medio de un tabique de sepa-