

de no extenderse los diques más que á unos 150 metros de la línea de baja mar, se llega con el del Oeste á calados de 11 metros en baja mar viva equinoccial, y á 8 metros en igual forma con el del Este, que se halla al abrigo del primero.

Las obras exteriores están constituidas por los diques mencionados, de los cuales el del Oeste está formado por una escollera hasta 0^m.50 sobre el nivel de baja mar viva, sobre la cual va el cuerpo del dique, de cuatro metros de ancho y 4^m.50 de altura. El dique del Este tiene la misma sección transversal por la parte exterior; pero debiendo servir de muelle de atraque por la interior, no lleva escollera más que hasta la cota de tres metros, inferior á la baja mar viva, y luego la fábrica es concertada de bloques de hormigón hasta baja mar y de manpostería en el resto de la altura.

Además, en la zona de servicio lleva un muelle de ribera, provisto de rampas y escaleras para facilitar el embarque y desembarque.

Las obras dieron principio en Abril del año pasado, por el muelle de Ribera y rampas últimamente citadas, y al mismo tiempo se preparaba la base de escollera del dique del Oeste, habiéndose dejado al final de la campaña, enrasada al nivel de baja mar viva, en una longitud de 150 metros á partir del arranque. En el año actual se llevan ya hechos 130 metros del muro superior del dique del Oeste y se dejará terminada toda la base de escollera, así como la correspondiente al dique del Este. También hay construídos 200 bloques artificiales, cuyo asiento podrá hacerse en los meses que faltan de verano, si se acaba el montaje de los medios auxiliares para el asiento de esta clase de material. El presupuesto de contrata asciende á 703.999.67 pesetas, y las obras deben terminar en Octubre del año de 1897.

—Hallándose la estación del ferrocarril de Orense á Vigo á 42 metros sobre el nivel del mar, se ha hecho de absoluta necesidad construir un ramal que una la estación con los muelles. Las obras han principiado esta primavera y van desarrollándose cuanto permite el terreno de que pueden disponer los contratistas; pues la circunstancia de atravesar una parte de la ciudad de Vigo dificulta los expedientes de expropiación. Dentro de un año deberán estar terminadas las obras.

Provincia de Valladolid.—En 7 del corriente se remitió á la Dirección general el expediente informativo del proyecto de carretera de la «Estación de Viana de Cega á Tudela de Duero.»

—Con fecha 6 del corriente la Dirección ha aprobado el acta de comprobación del replanteo del trozo 1.º de la de Nava del Rey á Peñaranda, verificado por el Ingeniero D. Ignacio Guerdinain.

—Con igual fecha ha aprobado la misma Dirección el acta de recepción provisional de la carretera de Valderas á Villafrechós, en la sección de la misma comprendida entre la carretera de Castogonzalo á Palencia y Valderas.

FERROCARRILES

El Ingeniero D. Luis Martí y Correa, nombrado por la Dirección general de Obras públicas, en cumplimiento de la Real orden de 6 de Mayo último, para que se trasladara al punto del extranjero donde se fabrican las traviesas metálicas con destino al ferrocarril de Calatayud al Grao de Valencia, ha regresado ya de su primer viaje á Bélgica después de practicar los reconocimientos y pruebas necesarias para la recepción de dicho material.

Estas pruebas, que se han llevado á cabo por dicho Ingeniero D. Luis Martí con escrupulosa exactitud al programa dispuesto por la Real orden de 24 de Febrero último, han dado un resultado completamente satisfactorio.

—Por la Jefatura de la División de ferrocarriles del Este se ha devuelto informado á la Dirección general de Obras públicas, después de confrontado por el activo Ingeniero D. Raimundo Camprubi, el proyecto de ferrocarriles-tranvías eléctricos para Barcelona y pueblos comarcanos suscrito por el Ingeniero agrónomo D. Hermenegildo Garria, y del cual es peticionario D. José Carbonell y Buscá.

—Por la Compañía del ferrocarril Central de Aragón se ha presentado el proyecto de replanteo del trozo

comprendido entre Barracas y Segorbe, kilómetro 70 al 113 de la línea de Teruel á Sagunto

SECCIÓN EXTRANJERA

Los tranvías eléctricos de Berlín.—En vista del creciente desarrollo de los tranvías eléctricos en Berlín, se ha tratado de establecer una red general única para la alimentación de todas las líneas existentes y de las que se construyan en adelante.

El Dr. Kallmann ha presentado recientemente á la Sociedad Electrotécnica de Berlín, una nota relativa á esta interesante cuestión: los siguientes párrafos están extractados de dicha nota.

Una ojeada sobre el plano de Berlín basta para comprender que la disposición de la ciudad no permitiría realizar una economía notable con una sola estación generadora, como sucede en las poblaciones de menor extensión. Las dificultades que se oponen á este proyecto consisten, no solamente en la extensión de la ciudad (10 kilómetros próximamente de Este á Oeste y 9 de Norte á Sur) sino también en la enorme cantidad de energía que sería necesario producir para alimentar los motores de tantos carruajes.

Sería posible, sin embargo, construir en el centro de la ciudad una estación generadora, que podría ser suficiente para la alimentación de todas las líneas de la red con alimentadores de mayor sección que los que existen actualmente, y cuya longitud no excedería de unos 5 kilómetros; pero sería preciso dar á la estación generadora dimensiones gigantescas para la realización de este proyecto.

Las líneas de tranvía de tracción animal que existen todavía, representan un total de 33 millones de coches-kilómetros por año. Si los carruajes se moviesen por la electricidad, la energía necesaria sería de 17 millones de kilowatts-horas; sería preciso producir, por consiguiente, para alimentar estas líneas, 25 millones anuales de kilowatts-horas, lo que corresponde á una potencia media de la estación de 4.000 kilowatts.

Contando un aumento de 60 por 100 para el servicio de noche, la potencia total se elevaría á 6.500 kilowatts, es decir, teniendo en cuenta las máquinas de reserva, 12.000 caballos.

La construcción de una sola estación generadora en el centro de la población, no permitiría realizar la alimentación general con la misma seguridad de funcionamiento que se obtendría con varias estaciones diseminadas en diferentes puntos de la ciudad.

Por otra parte, la creación de varias estaciones permitiría estudiar las posiciones de las estaciones centrales, utilizándolas para el doble objeto del desarrollo del alumbrado y de la tracción eléctrica, como sucede, por ejemplo, en Boston, donde la red está alimentada por cuatro estaciones, cada una de las cuales sirve una parte de ella.

Por otra parte, en Berlín, la estación situada en Manerstrasse, que alimenta las tres líneas que condu-

cen á la Exposición, se halla ya en condiciones análogas á las estaciones de Boston.

En Hamburgo, donde también se emplea este sistema, los resultados obtenidos han permitido reducir el precio del kilowatt-hora á 0,07 francos y se espera llegar pronto á reducirlo aún más. Pero la ventaja que se obtiene alimentando una red por medio de una corriente producida por una estación de alumbrado, podría ser en Berlín tan beneficiosa como en Hamburgo, y sobre todo no sería necesario construir la estación generadora en la ciudad misma. La corriente sería transmitida en este caso á estaciones secundarias situadas en diferentes puntos de la ciudad, y admitiendo una pérdida de 15 por 100 para la transformación, la energía comunicada á los motores de los tranvías costaría 0,06 francos, menos que en Hamburgo.

Para terminar, el Dr. Kallmann añade, que la conversión de las líneas de tranvías de tracción animal en líneas de tracción eléctrica, costaría 29.375.000 francos, sin incluir en esta suma el coste de la construcción de las estaciones y la adquisición de los cables de alimentación.

La difusión de los metales.—Varios sabios ingleses, y entre ellos el profesor Graham y lord Kelvin, han estudiado la difusión de los gases y de las soluciones salinas, y el profesor Roberto Austen, por otra parte, ha medido la proporción en que ciertos metales se compenetran.

Ha encontrado que el oro compacto, por ejemplo, se disuelve lentamente en el plomo, aun á la temperatura ordinaria del aire, y con una rapidez considerable si se calienta el plomo, aunque no llegue á fundirse. La prueba de la presencia de átomos que penetra en un cuerpo compacto ofrece gran interés, hoy que las hipótesis relativas á la naturaleza de los metales y otros cuerpos sólidos se han extendido por el descubrimiento de ciertos rayos luminosos que los atraviesan.—(*Cosmos.*)

SECCION BIBLIOGRAFICA

Extracto de las materias relacionadas con la Ingeniería tratadas en la Academia de Ciencias de París en las sesiones del mes de Junio último.

SESIÓN DEL 1.º DE JUNIO

Acción del acetileno sobre el hierro, el níquel y el cobalto reducidos por el hidrógeno, nota de MM. Moissan y C. Moureu.

Nuevos experimentos sobre la distribución de las velocidades en las cañerías.—M. Bazin, á consecuencia de los experimentos que ha realizado, formula las siguientes conclusiones:

La fórmula de la variación de las velocidades en un tubo es más complicada de lo que se había supuesto; la primitiva fórmula de M. Darcy no se aplica á la región perimétrica, y la segunda fórmula, deducida de los experimentos en canales descubiertos, se halla más conforme con el fenómeno considerado en conjunto; es inexacta, sin

embargo en la región inmediata al perímetro y cerca del centro, donde el movimiento difiere, según se trate de un canal descubierto ó de una cañería. En el primer caso, la carencia de presión en la superficie libre favorece la producción de movimientos irregulares en la región inmediata, movimientos que no permiten á las velocidades decrecer tan rápidamente como en los tubos; sin embargo, la diferencia solo se marca en esta región y es perfectamente análoga en ambos casos en el resto de la sección.

Sobre la anomalía de la gravedad en Burdeos.—M. Collet indica que existe en la región bordelesa una notable anomalía de la gravedad; en el Observatorio de Burdeos, cuya altitud es de 73,6 metros, ha encontrado $g = 9,80611$ metros, de donde resulta, al nivel del mar, $g_0 = 9,80628$ metros en vez de 9,80673 que debía resultar según la teoría.

Piedras cerámicas obtenidas mediante el cambio de estructura del vidrio.—M. Garchey ha dado cuenta del medio que emplea para fabricar sillares moldeados, valiéndose de cascotes de botellas y pedazos de vidrio rotos. El procedimiento se reduce en principio en reducirlos á polvo y someterlos por dos veces á la acción del calor en hornos especiales para hacerles perder la estructura vítrea, manteniendo el producto encerrado en moldes metálicos. Se obtiene una materia pastosa que puede moldearse con facilidad y adquirir, por consiguiente, las formas que se deseen.

Matemáticas.—Sobre las funciones enteras, nota de M. Hadamard.—Sobre los sistemas en involución de ecuaciones de segundo orden, E. Goursat.—Sobre una ecuación diferencial de primer orden, M. Petrovitch.—Sobre la rotación de un cuerpo variable, M. L. Picart.—Sobre la teoría de las turbinas, bombas y ventiladores, M. A. Rateau.

SESIÓN DEL 8 DE JUNIO

Nuevo método de preparación de las ligas.—M. Moissan da cuenta de un procedimiento que, en principio, consiste en proyectar sobre un baño de aluminio líquido una mezcla del óxido que se intenta reducir y de limaduras de aluminio.

Observaciones sobre los errores causados por las variaciones de temperatura en los instrumentos geodésicos.—M. Aimé, á consecuencia de observaciones muy curiosas, deduce que en una nivelación el resultado obtenido formando la media de las lecturas hechas por dos personas con niveles de aire de fabricación diferente para un mismo punto y en idénticas condiciones, se acerca mucho más á la verdad que una cualquiera de aquellas observaciones.

Teoría de los gases.—Continuación de la discusión entre MM. Boltzman y Bertrand á consecuencia de las críticas del último relativas al teorema de Maxwell.

Alumbrado por el acetileno.—M. Trouvé presentó á la Academia los aparatos de su invención para el alumbrado por el acetileno.

Núcleo de hierro del inducido en las máquinas dinamo-eléctricas.—Continuación de la discusión entre MM. Marcel, Deprez y Potier.

Hidráulica.—Teoría del movimiento tumultuoso de los líquidos en los cauces regulares de gran sección con régimen regular, es decir, próximamente semejante en todas las secciones del cauce, por M. J. Boussinesq.

Matemáticas.—Sobre las ecuaciones diferenciales de primer orden, nota de M. Painlevé.—Sobre la regularización de los motores, de M. Lecornu.