

nuyen de tamaño; y cuando el nitrógeno es 0,070 a 0,080 por 100, las cavidades son sólo de la décima parte de las que se ven en el acero que no ha sido sometido al tratamiento indicado. Con 0,200 por 100 esta estructura celular desaparece por completo. En el acero duro, una proporción de nitrógeno mucho menor es suficiente para hacerlo quebradizo. De modo que un acero que contenía 1,15 por 100 de carbono y cuyo alargamiento era de 20 por 100, con sólo agregarle 0,030 ó 0,030 por 100 de nitrógeno, el alargamiento se redujo á sólo 2 por 100.

Conducción de agua salada.

Acábase de fundar una Compañía con capital de 100.000 libras esterlinas para la toma y conducción del agua de mar en Brighton, á Londres. Se han hecho más de 5.000 pedidos por dueños de fincas de Londres que desean tener baño de mar en sus respectivos domicilios.

El ferrocarril Panamericano.

En la reunión de la Comisión permanente del ferrocarril Panamericano, celebrada en Washington, fué sometida una relación de los progresos realizados en la gran vía férrea que ha de permitir cruzar en ferrocarril toda la América Central y del Sur.

Se aseguró que dentro de tres años será posible ir en ferrocarril desde Nueva York ó San Francisco hasta la ciudad de Guatemala. Los informes sometidos indicaron que la línea de Tehuantepec á la frontera guatemalteca se está construyendo con la actividad estipulada en la concesión otorgada por el Gobierno mejicano, y que en la América Central se están llevando á cabo varias empresas para completar uniones en las líneas interoceánicas, con arreglo al plan general de un tronco de línea intercontinental orientado del Norte al Sur.

En la América del Sur, el Gobierno argentino está extendiendo su red ferroviaria hasta Bolivia. Por decreto especial, este último país ha destinado para la construcción de ferrocarriles una suma de pesos 10.000.000, la cual se halla depositada en Europa; dicha construcción será confiada probablemente á capitalistas neoyorquinos. Ingenieros americanos están ahora practicando reconocimientos en virtud de arreglos con el Gobierno de Bolivia.

Además, Bolivia ha celebrado un tratado con Chile, por el cual se ha comprometido á adelantar el capital necesario para la construcción de ferrocarriles. En el mismo Chile van avanzando los trabajos del túnel al través de los Andes, trabajos concedidos por contrato á una casa de Nueva York; dentro de algunos años quedarán unidos por una línea férrea Valparaíso y Buenos Aires.

En el Perú la situación es excepcionalmente favorable. El Gobierno ha completado los trazados de las líneas principales que se propone construir desde el lago Titica al Norte, y al Sur desde el sistema ferroviario existente. El Congreso peruano ha creado al efecto un fondo especial para ferrocarriles. Hay además en formación en el Perú un número de empresas particulares, en las cuales hay invertidos grandes capitales americanos.

Tracción eléctrica por unidades múltiples.

Este sistema, fundado en el empleo de varias unidades motrices idénticas en los trenes eléctricos que pueden intercalarse y retirarse según lo exijan las necesidades del tráfico, es debido al eminente electrotécnico Mr. Sprague, y en él, según la descripción que hallamos en *El Financiero Hispano-Americano*, cada coche automotor va provisto de los siguientes aparatos:

1.º Un regulador de plataforma que sirve para la maniobra del coche, como también de todas las demás unidades que pueden serle acopladas.

Si el automotor está calculado para un servicio de ida y vuelta repetido, tendrá dos plataformas y, por consiguiente dos reguladores.

2.º Un invertidor para la marcha atrás y adelante.

3.º Un regulador para los arranques y la graduación de velocidades. Este aparato no es otra cosa que un cilindro de contactos múltiples, que permite efectuar todas las agrupaciones de los acoplamientos en series paralelas.

Las maniobras del invertidor y del regulador de arranque y de graduación se hacen por medio de cinco hilos, que recorren toda la longitud del tren, y desde la plataforma del coche de cabeza puede enviarse la corriente á todas las demás unidades.

Esos cinco hilos, como no deben poner en movimiento nada más que aparatos de maniobra, son de débil sección y se pueden acomodar fácilmente debajo de las cajas de cada coche.

Entre dos coches hay una unión ó *acoplador* flexible.

Los cables de conducción de la corriente para los motores son especiales y tienen una longitud estrictamente necesaria para ir desde la

toma de corriente del coche de cabeza, pasando por el regulador de arranque, y el de velocidades, con el fin de que pueda la corriente circular por los motores y por la línea de retorno de los rieles.

En cuanto á la facilidad de maniobras, supongamos un tren gobernado por un regulador de plataforma delantera.

Se establecen seis hilos en cada coche que vayan de un regulador al otro, formando un circuito de derivación con cinco hilos, pues el sexto es el que lleva la corriente al regulador de gobierno.

En todos los otros coches motores, fuera del de cabeza, los reguladores van en tal posición, que las derivaciones no funcionan.

Pero nada puede impedir que la maniobra se efectúe desde un coche cualquiera del tren. En consecuencia, si se eliminan de un tren dos ó tres coches, el que sigue inmediatamente está pronto para tomar el gobierno del tren entero.

De los cinco hilos de ida y vuelta antes indicados, uno de ellos, accionando un juego de electroimanes, hace funcionar el invertidor. Este es un largo cilindro que permite cambiar el sentido de la corriente en los inducidos de los motores.

Cuando el invertidor está en la situación de descanso, la corriente está cortada en el circuito del coche.

Otro hilo doble provoca la marcha adelante ó atrás, según convenga. Un resorte *antagónico* tiende á reintegrar el invertidor á su situación de descanso. El empleo de este resorte es para interrumpir la corriente, si llegase una avería, en los hilos del coche.

Los otros tres hilos accionan un pequeño motor eléctrico llamado servo-motor, que hace dar vueltas al regulador de arranque en esta forma:

Un hilo provoca la rotación para la inserción en series de resistencias gradualmente decrecientes; otro, por una segunda impulsión, pone los motores en paralelo con ó sin resistencias, y el tercer hilo reconduce el regulador al acero.

Débase evitar que los diferentes muelles del regulador no escapen en los contactos más que con mucha suavidad, lo mismo que por el regulador de mano. Es indispensable proceder por sacudidas.

Por esto, el servo-motor no gobierna el cilindro del regulador directamente, sino por el intermedio de un sistema de concavidades de resortes, que producen una serie de escapes.

Otra de las precauciones necesarias en las rampas es el acoplamiento en paralelo; debe hacerse lentamente, porque si no los motores, desarrollando con menor velocidad sus fuerzas contra electromotrices y con un acoplamiento ordinario, la intensidad de la corriente tomaría un valor exagerado.

Una disposición especial enfrena el servo-motor, tan pronto como la intensidad producida pasa de la correspondiente á un arranque ordinario.

Puente de hormigón en Rusia.

Se ha construido recientemente en Rusia sobre el río Kazarguine, en la carretera de Bisti á Leal, un puente de hormigón armado, que es el más importante de los existentes hasta el día.

Mide este puente 310 metros de longitud total; la distancia entre los estribos es de 297,50 y su anchura 6,95 metros, y está formado por 13 tramos iguales en forma de arco de 21,30 de luz y con una flecha de 2,13, es decir, rebajado al $\frac{1}{10}$.

Este puente no tiene ni estribo ni junta de dilatación; es, por lo tanto, un monolito de 300 metros de longitud, que pesa más de 1.800.000 kilogramos, y en el que todas sus partes son solidarias, ofreciendo así, á pesar de su aspecto ligero y elegante, una gran solidez y una resistencia creciente con el tiempo, puesto que esta propiedad es el hormigón el solo material que lo posee, de hacerse cada vez más resistente á medida que su edad aumenta.

El depósito de aguas de Vigo.

La prensa de Vigo da cuenta de la terminación de las obras de la traida de aguas que habían comenzado el 5 de Noviembre de 1902. y del buen resultado de las pruebas del nuevo depósito de Castro, de cemento armado, que mide 100 metros de longitud, 50 de anchura y es capaz de contener 20.000 metros cúbicos.

La cubierta, que sostiene una capa de tierra de 0,40 metros de espesor, está formada por 23 bóvedas rebajadas de 4,25 metros de luz, sostenidas por 10 columnas de 7 metros de altura y 0,25 por 0,25 metros de sección, y el depósito, que mide de planta 5.000 metros cuadrados, se halla dividido en dos compartimientos, cada uno de los cuales comunica con una de las tuberías de la conducción, y puede surtir de agua durante veinticinco días á la población de Vigo, á razón de 80 litros por día y habitante.

La flecha observada en las pruebas, cargando una bóveda á razón de 300 kilogramos por metro cuadrado, fué de 2,49 milímetros en las bóvedas, y de un milímetro en las vigas, resultado en extremo satisfactorio, pues el pliego de condiciones toleraba una flecha máxima de 5 milímetros.

Han dirigido tan importante obra, por parte de la Sociedad de Aguas, el Ingeniero de Caminos D. Ramiro Pascual, y de la constructora, que lo ha sido la Compañía de Hormigón Armado de Sestao, el Ingeniero Sr. Ballier, habiendo presenciado las pruebas, además de ambos señores, los Ingenieros de Caminos Sres. Domercq y Cabello, y los Ayudantes Larrañeta y Díaz.

El primer compartimiento ha sido construido en el corto plazo de dos meses, ventaja debida al empleo del hormigón armado y á la buena organización de los trabajos.

El teléfono en Suecia.

Stokolmo es en proporción una de las capitales del mundo en que más uso se hace del teléfono. Con decir que siendo la población de 210.000 habitantes, el número de aparatos telefónicos instalados alcanza la desproporcionada cifra de 37.445 sólo correspondientes á la Compañía particular; pero, además, los abonados en la misma capital y los suburbios á la red del Estado son 74.798.

Este enorme número de abonados se debe á la gran economía y facilidad con que se presta este servicio.

Congreso Internacional de accidentes y seguros.

El 17 del actual Septiembre se reunirá en Viena el VII Congreso internacional de accidentes del trabajo y de seguros sociales. Serán miembros del mismo los del Comité de organización, los delegados autorizados de las administraciones austriacas y extranjeras, y todos los que se inscriban como congresistas mediante una cuota de 10 francos por lo menos.

Gollat eléctrico.

El motor eléctrico más grande que se conoce acaba de ser instalado en el establecimiento de la Shawinigan Water et Power Company en el Canadá. Es un motor sincrónico que desarrolla 8.000 caballos de fuerza, y el generador que está conectado directamente con él, genera 5.750 kilovatios, girando á razón de trescientas revoluciones por minuto.

El motor y el generador complementario no son tan sólo máquinas muy grandes, sino que su capacidad combinada, de 12.000 kilovatios, parece casi maravillosa, cuando se tiene en cuenta el espacio tan limitado que ocupa la maquinaria. Este ejemplo brillante de una obra de ingeniería, se debe á la Allis-Chalmers Company. Fueron construidos aquellos aparatos en los establecimientos eléctricos de Cincinnati, habiendo sido sometidos á pruebas por el sistema Behrend, en los talleres, con un gasto de solamente 300 kilovatios. Se sufrió la misma pérdida en esa prueba que lo que hubiese indicado el motor-generador, con toda la carga debida, siendo igual á 72.000 kilovatios en el generador.

Corte del vidrio.

Los vidrieros usan invariablemente una chispa de diamante para cortar el vidrio, pero éste se puede cortar con toda limpieza de otros varios modos.

En los establecimientos industriales hay muchas veces necesidad de cortar un tubo de vidrio en trozos de longitud determinada, y si no tienen á mano un diamante, los operarios hacen con una lima una raya por todo alrededor del tubo en el punto en que quieren cortarlo, y dando después un golpe seco en la raya formada por la lima, el tubo se parte en seguida por ese lugar. El resultado, sin embargo, no es enteramente satisfactorio, porque la fractura no sale tan limpia como debiera. Hay otro método más sencillo y más práctico, que consiste en hacer una mera incisión nada más, apenas lo suficiente para cortar el esmalte en un solo punto. Cogiendo el tubo después con las dos manos de modo que la incisión quede entre los dedos índices y los dedos pulgares al otro lado, basta hacer un pequeño esfuerzo para que el vidrio se parta por el punto que la incisión señala, y con fractura perfectamente lisa. Los tubos se pueden cortar también con una sierra fina si se le echa un poco de carborundo ó esmeril con aceite, trementina ó agua, de igual modo que se echa aceite solo para cortar metales.

Si el vidrio es plano, se puede cortar en línea recta ó curva con sólo hacer en la orilla una incisión con una lima y aplicar á ella un hierro candente. La fractura sigue invariablemente la dirección que se da al hierro por la superficie del vidrio. El hierro debe ser de punta

roma y bastante grueso para retener el calor el tiempo necesario para cortar el vidrio.

Congreso geológico internacional.

Acordada la celebración en Méjico del X Congreso geológico en Septiembre de 1906, se ha nombrado un Comité ejecutivo para los trabajos preparatorios, compuesto por D. José G. Aguilera, director del Instituto geológico nacional, presidente; D. Ezequiel Ordóñez, secretario general; D. Emilio Bösc y D. Carlos Burckhardt, secretarios y D. Juan D. Villarello, tesorero, que se ocupará en organizar excursiones generales que enseñarán á los congresistas las formaciones geológicas dominantes en la República Mejicana.

Sifón del canal de Bruselas.

El lanzamiento del sifón proyectado por la Compañía Internacional de Aguas de Bruselas para asegurar el abastecimiento más allá del canal de este nombre, á través de la dársena intermedia, constituye una interesante aplicación de la Ingeniería, cuyos detalles encontramos en *Technologie Sanitaire*.

El sifón está constituido por una tubería de palastro de acero de 450 milímetros de diámetro interior, formado por trozos, compuestos de una ó varias virolas roblonadas y empalmados con bridas de acero colado.

Se pensó al principio construir el sifón sin juntas desmontables; pero esta solución no era prácticamente posible por las dificultades de montarlo al pie de obra, de manejar el tubo de una pieza y levantarlo á suficiente altura para introducir sus ramas laterales en los reñajos practicados en los muros de muelle y de no poder hacer el lanzamiento sobre embarcaciones, siendo imposible imprimirle un movimiento giratorio por no disponer de espacio suficiente.

Decidida la construcción del sifón en trozos que habrían de montarse independientes é impuesta la condición de que resistiese una vez colocado en su puesto una presión de 15 atmósferas sin la menor fuga, se adoptó para sus paredes un palastro de 10 milímetros de espesor, de acero dulce, Martin Siemens, con un coeficiente de resistencia á la rotura de 36 á 40 kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento de 25 por 100.

El roblonado, tanto de las virolas como de los trozos acoplados, es doble y la separación de los roblones calculada para garantizar la perfecta impermeabilidad de las costuras y á la vez la seguridad de impedir la rotura. Las bridas de ensamblaje de los distintos trozos llevan una de ellas una saliente anular de 20 milímetros de ancho y 5 de espesor que corresponde en su pareja con un rebajo de las mismas dimensiones; van perfectamente torneadas y se empalman con 32 pernos de 21 milímetro de diámetro con interposición de una arandela de plomo de 2 milímetros de espesor.

La parte horizontal del sifón mide 36,25 metros de longitud, dividida en seis trozos iguales. Las dos ramas laterales están formadas por tres curvas de un metro de radio y dos tubos rectos: el primero de éstos tiene 8,546 metros de largo, y el segundo 2,973. La distancia horizontal entre las bocas del sifón es de 47,50 metros; la altura entre esta horizontal y el eje inferior del mismo de 11,10 y el desarrollo total de la tubería que lo forma de 64,50 próximamente. El peso de toda la canalización asciende á unas 12 toneladas.

La considerable altura del conjunto del sifón, su longitud mayor que la separación de los muelles opuestos de la dársena á los que había de aplicarse y la obligación de lanzarlo sin perturbar la navegación, eran otras tantas trabas que dificultaban las operaciones. La última condición especialmente impuso la necesidad de señalar el domingo 21 de Mayo último para instalarlo y aun terminar dentro de los trabajos, porque la dársena en que había de montarse se utilizaba actualmente para el dragado de la de batería y una interrupción en los transportes de ésta podía irrogar serios perjuicios.

Para llevar á cabo el lanzamiento se colocaron en la dársena que había de atravesar el sifón cuatro chalanas de 19 metros de longitud puestas en fila á lo largo de un muro de muelle y guardando entre sí la distancia de 1,50 metros, que se salvaba por medio de tabloncillos que formaban puente de servicio y base de sustentación para 12 cabrias de mano que tenían por triple objeto: suspender los trozos que habían de formar la parte horizontal del sifón en tanto que se empalmaban, sostener el tubo único formado, durante la prueba previa de impermeabilidad, y, por último, contribuir á guiar el descenso del sifón una vez armado el conjunto para que esta operación fuere precisa y regular.

Mientras tanto las dos ramas laterales del sifón montadas en los respectivos muelles sufrían á la vez que la central la prueba preliminar de impermeabilidad bajo la presión de 15 atmósferas, cuyo éxito