

lativa baratura y facilidad de reconocimientos y reparaciones, está, sin embargo, expuesto á múltiples causas de deterioro, y naturalmente no ofrece las condiciones de seguridad que conviene exigir, por ejemplo, en el interior de las grandes poblaciones, en las que se oponen también á su empleo razones de orden estético.

Por ello, para la distribución de energía eléctrica en las ciudades populosas, está muy indicado el uso de los cables subterráneos que lleven en su interior conductores de cobre, y que, aislados y enterrados en el suelo, bien separadamente ó por grupos de varios, queden defendidos de todas las causas mecánicas de destrucción y preservados de todo contacto posible con la población.

Como ejemplo digno de imitarse é inspirado en estos principios presenta nuestro ilustrado colega *Les Annales Techniques* la canalización de las centrales de Berlín, cuya red está constituida por cables de este tipo, cuyos núcleos activos tienen secciones correspondientes á la intensidad de la corriente que por ellos circula.

Refiriéndose especialmente á un cable de 10.000 voltios de tensión, que conduce la energía desde la central del Obersprée á dos estaciones secundarias, bajo la forma de corriente trifásica, describe dicho cable, formado por tres núcleos de cobre de 70 milímetros cuadrados de sección cada uno, con sendas envolturas de caucho y que se agrupan bajo una cubierta común de yute; esta protección va á su vez defendida por una vaina de plomo destinada á cerrar el paso á la humedad, y que se forra con una segunda capa de yute encerrada en una armadura de flejes de hierro, rodeado, finalmente, por un tubo de yute.

El cable así preparado se enrolla por trozos de unos 170 metros de longitud en tambores de madera, los cuales se transportan al sitio de su empleo en carretones especiales, introduciéndolos en las zanjas cuya profundidad es de 1 metro. Para la introducción de los cables se han de adoptar precauciones para que no sufran aquéllos esfuerzos mecánicos que los deterioren, y, al efecto, se sitúan los tambores en uno de los extremos de la zanja montándolos sobre un eje de rotación, y á medida que se van desarrollando va avanzando la brigada de obreros que los conduce á lo largo de la zanja depositándolos sobre rodillos colocados en el fondo de la caja y estirándolos y arrastrándolos sobre los mismos. Con el objeto de comprobar la identidad de cada trozo de cable en todo tiempo y lugar, se les une de cuando en cuando fichas de hierro con las convenientes indicaciones.

Como es de temer que la armadura de los flejes de hierro no fuera suficiente para proteger los conductores de los golpes de espiocha que pudieran alcanzarla al abrir excavaciones, se recubre la línea de los cables por una fila de sacos de yute crudo llenos de hormigón, que se colocan transversalmente al eje de los cables comprimiéndolos enérgicamente y por igual en todo su recorrido, y como quiera que aún pudiese ocurrir que el tejido que forma los sacos se desagregase después de algún tiempo por efecto de la humedad del suelo, se defiende á su vez la fila de sacos del contacto con el exterior por medio de una capa de algún espesor de hormigón y solidez á prueba de la acción de las espiochas. Sobre esta capa final de hormigón, se completa el relleno de la zanja con los propios productos de la excavación que se apisonan cuidadosamente después de regados.

PUENTES CARRETEROS CHILENOS

En nuestro ilustrado colega el *Boletín del Instituto de Ingenieros de Chile*, hallamos la siguiente curiosa y detallada información acerca de las notas características que presenta esta clase de obras en aquella República.

Tipos usados.—Como quiera que en aquel país no existe el

servicio de Obras públicas, se impone la adopción de un tipo de puente que reúna las condiciones de economía impuestas, el que necesite el mínimo posible de vigilancia para su conservación.

Después de varios años de experiencias y atenta observación, la Dirección de Obras públicas ha elegido un tipo de puente realmente económico y que responde á las condiciones apuntadas. Ese tipo es el de vigas Fink, armadas con tirantes y pendolones, usadas ya como vigas longuerinas ó con tres vigas y travesaños.

Se han usado también los tipos Howe y Long; pero hoy día el primero sólo se usa en casos especiales, y el Long se ha desechado, pues ha dado malos resultados en la práctica.

El tipo Howe tiene el inconveniente de exigir el uso de la madera de pino, cuyo coste, como extranjera, es doble del roble pellín, que no es posible usar en piezas delgadas expuestas á doblarse y torcerse. Además, en los puentes ya construidos de este tipo, se han notado varios defectos de detalle, que si bien pequeños en sí, son de consecuencias perjudiciales para el puente, y que son las siguientes:

1.º Debilidad de las planchas golillas de los tirantes de las vigas.

2.º Premature pudrición de los travesaños; y

3.º Aplastamiento de las diagonales extremas contra las cabezas de la viga.

El primer defecto apuntado acarrea como consecuencia inmediata, la flexión de dichas planchas, y con ella la aflojadura y descenso de las vigas, que no sólo pierden su contraflecha de armadura sino que llegan á tomar flechas considerables. En la práctica se ha visto que en ningún caso conviene bajar el espesor de esas planchas de 20 milímetros, y se deben calcular sus dimensiones de manera que no den sobre la madera una presión mayor de 15 á 18 kilogramos por centímetro cuadrado.

La pudrición de los travesaños se debe al agua que escurre á lo largo de los tirantes, y que atravesando los zoquetes de descanso de los diagonales va á depositarse sobre ellos sin tener salida. Se evita este inconveniente rellenando el hueco que queda entre los tirantes y los zoquetes con brea mezclada con arena, ó bien perforando el travesaño para dar salida al agua á través de él, siendo preferible la primera solución. El uso de hojas delgadas de plomo que protejan la madera, es más costoso.

El aplastamiento de que hemos hablado, de las diagonales contra las cintas ó cabezas de la viga, se debe á la supresión del zoquete ó plancha, de asiento para la diagonal extrema, partiendo de la base de que el pino resista 35 á 40 kilogramos por centímetro cuadrado, lo que en la práctica se ha visto que no debe pasar de 15 á 18 kilogramos por centímetro cuadrado.

Subsanados esos defectos de detalle, el tipo Howe es muy recomendable para tramos grandes mayores de 20 metros, y aun para tramos menores en la zona Norte del país, en que la madera de roble pellín se encarece enormemente por los fletes, conviniendo aún en muchos casos el uso del hierro.

En todo caso en las zonas Central y Meridional hay manifestadas ventajas en emplear el tipo Fink, que es sencillo, económico y de fácil conservación.

Luces empleadas.—Con el uso de la viga Fink, las luces quedan limitadas, por ahora, á 20 metros como máximo, que es la mayor luz usada hasta hoy en aquel país en los proyectos de la Dirección de Obras públicas, de este tipo.

Ese tramo es suficiente para aquellos ríos, pues permite el fácil paso de los grandes árboles que arrastran en las crecidas.

Ancho del puente.—En los puentes ya construidos, el ancho libre entre guardarruedas es generalmente de 3 á 3,60 metros, habiendo tendencir en los nuevos proyectos á aumentar ese ancho á 4 metros. Esto para los puentes de simple vía. Cuando el largo del puente es considerable, se colocan ensanchamientos intermedios, de doble vía, para permitir el cruce de dos carreteras. Dichos ensanchamientos tienen de 6,50 á 7 metros de ancho libre.

Trenes de prueba.—Para el cálculo de puentes carreteros se usan de ordinario tres trenes tipos de carretas de 4, 6 y 8 tone-

ladas respectivamente, con yuntas de bueyes de 1.600 kilogramos de peso cada una.

La elección del tren con que debe calcularse un puente, depende directamente de la zona en que vaya á ubicarse, pues en la zona central llegan á encontrarse carretas con un peso próximo á las 8 toneladas; en la frontera, las carretas ordinarias cargadas no pesan más de 3 á 4 toneladas.

Fundaciones.—Dado el carácter provisional que se hace necesario dar á aquellos puentes carreteros, por su módico coste, las fundaciones se hacen generalmente de pilotaje de rieles formando cepas, simples ó dobles, amarrando los pilotes entre sí con tabloncillos de madera apernados á los rieles.

La cepa simple se usa cuando la altura no exceda de 4 á 5 metros, y siempre que el río no amenace socavar, aumentando la longitud libre del pilote á más de esa cantidad. En ríos caudalosos que producen grandes socavaciones, se hace necesario el uso de la cepa doble bien trabada.

Suelen emplearse también las cepas tubulares de pilotes, que son muy convenientes para grandes alturas y en ríos en los que la dirección de la corriente sea muy variable y pueda chocar de costado contra las cepas.

Respecto de la hincada del pilotaje, se acepta hoy día como mínima la profundidad de 6 metros, que en general es suficiente. Con las masas de los martinetes usados hoy día, de 1.000 y 1.200 kilogramos de peso, y con el rechazo reglamentario, se llega generalmente á 7 y 8 metros de flecha, lo que deja á cubierto por completo de posibles socavaciones.

Conviene finalmente hacer notar que en la actualidad se estudia un nuevo tipo de pilote de sección en cruz, que pronto se va á ensayar y que tiene muchas ventajas sobre el riel.

LA POLÍTICA ECONÓMICA MUNDIAL Y NUESTRA REFORMA ARANCELARIA

POR

D PABLO DE ALZOLA Y MINONDO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

(CONCLUSIÓN)

Si se acentúa la crisis inglesa, por el predominio de las Naciones rivales, como sucede ya en el ramo de tejidos de lana y algunas otras industrias, la propaganda proteccionista seguirá abriéndose camino en la conciencia pública, debiendo advertir que algunos órganos socialistas como el *Clarion*, se inclinan á la política económica del batallador ex Ministro de las Colonias (1).

«Se habrá quizás equivocado, pero es el hombre de Estado moderno que consagra sus empeños á desenvolver la riqueza y la prosperidad de su país, en vez de concertar alianzas y combinaciones para la guerra.»

Varios profesores de Economía Política apegados á la Escuela clásica han redactado una protesta contra los proyectos fiscales, negando: «1.º Que el aumento de importaciones lleve consigo la disminución de trabajo. 2.º El señalamiento de derechos á los géneros alimenticios causaría la baja de los salarios en vez del alza. 3.º Sería difícil armonizar los intereses agrícolas de la Metrópoli con los de las colonias. Y 4.º El encarecimiento produciría obstáculos á la circulación de las mercancías, lo cual restringiría la producción inglesa.»

No nos parecen muy sólidos los argumentos de los Catedráticos,

porque si se introduce gran cantidad de productos fabricados ha de ser á expensas del trabajo propio, y el derecho que proyectaba Chamberlain para los trigos es tan módico, que resulta casi inapreciable en el consumo de pan de las familias obreras.

* *

Aplazamiento de la reforma fiscal.

En la imposibilidad de seguir su campaña propagandista nos limitaremos á dar una idea sucinta de los discursos pronunciados por Balfour en Edimburgo, el 3 de Octubre de 1904, y por el ex Ministro de las Colonias en Luton, el día 5 del mismo mes y año.

Protestaba el primer Ministro asegurando que *no era proteccionista*, á pesar de su calurosa defensa del programa trazado por él mismo en Sheffield «en el que abogaba por el establecimiento de tarifas aduaneras de defensa y represalias, para *proteger* la industria inglesa contra las importaciones extranjeras». ¿No constituyen una verdadera hipocresía estas logomaquias, de encomiar la necesidad de la *protección* y renegar de ella, con sutilezas y distingos escolásticos?

La conclusión más importante del discurso de Edimburgo fué la de convocar á una conferencia á los Delegados de la Metrópoli, de las colonias y la India para consultarles: «1.º Si realmente desean las colonias la unión más íntima que la presente, cuyos beneficios ensalza M. Chamberlain en su campaña iniciada año y medio antes. 2.º En caso afirmativo, cuáles serían los medios conducentes á realizar la inteligencia. Una vez resueltos estos dos puntos por la conferencia, el cuerpo electoral de las colonias manifestaría su opinión sobre el proyecto, y más adelante se procedería á adoptar las medidas encaminadas á su planteamiento.»

Esto significa el aplazamiento de la reforma. El problema arancelario será la *plataforma* de las próximas elecciones generales. Right Hon Balfour se siente indeciso y cansado, originando la disidencia del antiguo jefe del *Colonial Office* una razón decisiva para eludir, por el momento, una cuestión tan ardua. En Marzo último presentó en la Cámara de los Comunes el liberal M. Ainsworth una proposición «declarando que el establecimiento de una tarifa sobre los artículos manufacturados *sería perjudicial* á los intereses comerciales del Reino Unido». El primer Ministro dijo que se había discutido suficientemente el asunto en ambas Cámaras, y que, no proponiéndose abordar la reforma con el Parlamento actual, era excusado el debate; la mayoría se abstuvo de votar.

M. Chamberlain se lamentó en el discurso de Luton, del segundo plebiscito recomendado por Balfour para rectificar el pacto con las colonias por medio de una votación, lo cual significa que el jefe de los conservadores quiera dar largas al asunto, mientras Chamberlain deseaba abordarlo cuanto antes.

Según *The Economist*, los fabricantes de tejidos del Canadá se quejan amargamente de la bonificación de una tercera parte de los derechos que disfrutaban las mercancías inglesas, por concesión graciosa y sin ninguna reciprocidad, lo cual favorece las tendencias del ex Ministro de las Colonias, cuya bandera de *Imperialismo y protección* está llamada á ejercer una gran influencia en el poderio británico del siglo presente.

Se presume que en las próximas elecciones triunfarán los liberales, quienes han enarbolado la bandera librecambista, en parte por convencimiento, pero aún más por hacer la oposición y encontrar un medio de escalar el Poder; pero el partido *whig* está en el Reino Unido bastante dividido y no es probable que sea larga la duración del nuevo Gobierno británico.

El prohombre de Birmingham ha pronunciado un nuevo discurso en aquella ciudad, en Noviembre de 1905, y ha excitado al Gobierno á adelantar el período electoral, haciendo la frase, de que «preferirá formar parte de una minoría poderosa, en vez de una mayoría impotente».

(1) *La politique protectionniste en Angleterre. Un nouveau danger pour la France*, par Georges Blondel, 1904, chapitre V.