

XII y el jardín, el muro y el pretil constituirían un cierre perfecto.

También podría objetarse que contratada ya la verja, no puede variarse el proyecto; pero tampoco existe esa dificultad, porque la Administración, al contratar una obra, se reserva siempre el derecho de modificar su proyecto.

Nos parece, por tanto, acertado lo que se propone en *El Correo* por un distinguido Arquitecto, que si nuestras noticias son exactas, es al propio tiempo Ingeniero de Caminos.

Provincia de Huelva.—El día 20 de Diciembre último han sido aprobados 24 vagones destinados al servicio de explotación del muelle de la capital, suministrados por concurso por la Sociedad Vasco-Belga.

Provincia de Valladolid.—La Dirección general de Obras públicas ha ordenado hacer el replanteo previo del trozo 1.º de la carretera de Villafrechós á Tordehumos.

—Ha sido agraciado con el título de Marqués de Alonso Pesquera el distinguido Ingeniero de Caminos D. Teodosio Alonso Pesquera.

—Se ha remitido á la Superioridad la liquidación de las obras de acopios de conservación de la carretera de Medina del Campo á Peñaranda.

Ferrocarriles.—Se ha elevado por la celosa División de ferrocarriles de Madrid á la Dirección general de Obras públicas un informe acerca de las cortaduras que tan frecuentemente producen los temporales en las líneas de Madrid á Alicante y ramal de Toledo; en el cual se examinan su historia, causas y medios de evitar aquéllas. De desear es, que el público deje de sufrir los perjuicios que se irrojan por tales interrupciones.

—Durante el año 1895 Francia ha abierto á la explotación 230 kilómetros de líneas ferroviarias y España 644.

—El Consejo de Administración de la sociedad del ferrocarril de Huesca á Francia por Canfranc tiene poderes para negociar la cesión de la línea á la compañía del Norte.

—La Compañía de caminos de hierro del Norte ha puesto en vigor nuevas tarifas especiales en las líneas siguientes: Madrid á Irún, Venta de Baños á Alar, Villalba á Segovia, Segovia á Medina del Campo, Castejón á Bilbao, Zaragoza á Alsasua, Palencia á Coruña, Toral de los Vados á Villafranca del Bierzo, León á Gijón, Oviedo á Trubia, Alar á Santander, Zaragoza á Barcelona, Tardienta á Huesca, Selgua á Barbasiro, Lérida á Reus y Tarragona, y Tudela á Tarazona.

A partir del 17 del corriente ha suprimido la tarifa especial núm. 15, párrafo 4.º para los transportes de mercancías de pequeña velocidad entre Barcelona y Lérida.

Junta Consultiva de Caminos, Canales y Puertos.—Según nuestras noticias han pasado á informe de este centro los expedientes siguientes:

Carreteras.—Proyectos: del trozo 4.º de la Sección de Ager á Tremp, en la de Balaguer á la frontera francesa (Lérida), y de replanteo del trozo 4.º de la de Boñar á Campo de Caso (León).

—Presupuestos reformados del trozo 3.º de la Sección de Oliana á Orgañá en la carretera de Lérida á Puigcerdá (Lérida); y del trozo 5.º de la carretera del Collado de Piedras Luengas á Puentenansa (Santander.)

—Liquidaciones: de las obras de los trozos 1.º y 2.º de la carretera de Casas Ibáñez á Requena (Alicante), de las del trozo 1.º de la carretera de Sahagún á Saldaña (Palencia), y de las del puente sobre el río Matarraña en la de Alcolea del Pinar á Tarragona (Teruel.)

—Informe del Inspector en visita, D. Rafael Navarro, y proyecto reformado de los trozos 1.º y parte del 2.º de la Sección 5.ª y trozo 2.º de la 4.ª de la carretera de Málaga á Almería (Granada.)

Ferrocarriles.—Replanteo de la Sección del Alto de San Amaro á El Carril, del de Pontevedra á este último punto.

—Instancia de la Compañía concesionaria del ferrocarril de Santander á Solares, pidiendo se sustituya por vía de un metro la de ancho normal que hoy existe.

Puentes metálicos.

La Dirección general de Obras públicas ha encargado la revisión de los formularios para la redacción de proyectos de puentes metálicos para carreteras á una Comisión nombrada al efecto, compuesta de los Sres. D. José Alvarez Núñez, Presidente de la Junta Consultiva y Director de la Escuela de Caminos, como Presidente; D. Serafin Freart, Profesor de Mecánica aplicada, en aquélla; D. Pelayo Mancebo, Ingeniero Jefe de primera clase, y D. Luis Gaztelu, Profesor de Cimientos, Puentes y Túneles, en dicha Escuela.

Rectificación.—En la distribución del personal de Ingenieros de Caminos que prestan servicio en las Juntas de Obras de puertos cometimos una equivocación en el de Huelva, debiendo figurar D. José Albelda en lugar de D. Enrique Picó.

SECCIÓN EXTRANJERA

Comparación entre el trabajo calculado y el trabajo observado en el puente de Cosne.—En el último número publicado de los *Annales des Ponts et Chaussées*, correspondiente á Noviembre último, se da cuenta de las observaciones verificadas en las pruebas de este puente para medir los esfuerzos de las barras por medio del aparato de Manet, y se formulan algunas conclusiones que creemos oportuno consignar aquí. El puente de Cosne se compone de 14 tramos de 58 metros de luz, con piso inferior para doble vía y arriostramiento superior. Las vigas son rectas, con celosía de grandes mallas de montantes comprimidos y diagonales tendidas (sistema americano Pratt); su composición es la siguiente: cabezas en U, montantes en doble T y diagonales formadas de dobles chapas de palastro reforzadas con dos hierros de ángulo y enlazadas entre sí por dos diafragmas. Los aparatos acusaron diferencias muy notables entre el trabajo calculado y el observado, siendo en uno de los montantes 3,71 y 8,50 kilogramos respectivamente, y muy desigual su repartición en la sección.

Las conclusiones deducidas por los Ingenieros MM. Dupuy, Lethier y Guillot, son las siguientes:

1.º Los métodos empleados para calcular las obras metálicas dan, al parecer, el trabajo medio que tienen que resistir las barras al paso de los trenes tipos, pero no tienen en cuenta el aumento de trabajo debido á las flexiones, el cual puede ser, á veces, superior al calculado.

2.º Parece resultar que la falta de enlace de las dos partes de la diagonal aumenta en proporción bastante grande el trabajo del montante y el de la diagonal.

3.º Los aparatos Manet perfeccionados por M. Rabut pueden dar, según parece, con exactitud, el incremento de trabajo debido á las flexiones, á condición de que sean empleados con discernimiento, de que se los coloque en los puntos en que el radio de curvatura alcanza su mínimo y se los agrupe de modo que ocupen posiciones simétricas respecto al eje neutro de las barras.

4.º Los cálculos que preceden prueban que se reducirá el trabajo debido á las flexiones, haciendo converger en un mismo punto todos los ejes neutros de

las barras que constituyen un nudo y procurando que los esfuerzos obren, en cuanto es posible, según el eje neutro de las barras.

5.º No se conseguirá jamás suprimir las flexiones y, á menos que no se calculen los esfuerzos con exactitud, conviene mantenerse, en la práctica, muy por debajo del límite de elasticidad del metal.

6.º El cálculo del trabajo debido á las flexiones es muy penoso, como lo hace ver el estudio que precede. Está fundado en hipótesis, y sería muy interesante repetir experimentos análogos á los hechos en el puente de Cosne, á fin de deducir de ellos reglas prácticas.

7.º Creemos que se reducirá el trabajo debido á las flexiones observando las reglas siguientes:

A. Procurar que la reacción del apoyo coincida con el eje neutro del primer montante vertical.

B. Hacer que los ejes neutros de las barras que forman un nudo se corten en un mismo punto.

C. Disponer, en lo posible, las piezas, de modo que la resultante de las acciones que reciben esté dirigida según el eje neutro de las mismas.

D. Adoptar para las vigas los sistemas que más se aproximan á los de alma llena, es decir, que sean de sección simétrica con relación á su centro de gravedad, como si se practicasen en el alma aligeramientos simétricos respecto al eje neutro de la viga, lo que excluye las vigas del sistema Pratt y conduce á las de montantes y cruces de San Andrés ó á la celosía doble.

E. Evitar separaciones de las viguetas superiores á 4,50 metros y procurar que su flexión sea lo menor posible.

F. Dar á los montantes verticales extremos una gran rigidez, y en lo que concierne á estos montantes, hacer que no exceda el trabajo medio calculado por los métodos usuales de los $\frac{2}{5}$ del trabajo reglamentario atribuido á las demás piezas.—Reforzar además, estos montantes en la base, duplicando el área de la sección horizontal.

G. Ensamblar los montantes á las chapas horizontales de las cabezas al mismo tiempo que á los nervios verticales, y dar á éstos un espesor suficiente para que resistan á la desgarradura horizontal.

Puede emplearse para determinar el espesor de los nervios, la fórmula siguiente:

$$el = \Omega$$

siendo e , el espesor del nervio, l la altura del mismo, prescindiendo de los hierros de ángulo, y Ω el área de la sección de la barra inclinada.

8.º Las conclusiones que preceden demuestran que no nos preocupamos de la cuestión de las líneas superfluas. Estamos convencidos, en efecto, de que, con los sistemas indicados más arriba, los esfuerzos soportados por las barras de cada malla serán iguales y de signo contrario, en lo concerniente á las barras colocadas simétricamente con relación al eje neutro de la viga, si las barras tienen las mismas secciones.

9.º Sería muy de desear que se realizasen experi-

mentos con el fin de conocer con exactitud los hechos.

En general, estas conclusiones no hacen más que confirmar las ideas admitidas actualmente por los Ingenieros; pero merecen fijar la atención la regla D de la conclusión 7.ª y la conclusión 8.ª

La regla D condena el sistema empleado en el puente de Cosne; y, en efecto, es sabido que el sistema simple de montantes comprimidos y diagonales tendidas no ha dado resultados satisfactorios en los puentes de ferrocarriles (V. Leber, pág. 150).—Además, con la luz, ya considerable, de 58 metros, parecía indicada la adopción del sistema doble (Linville).

Pero, según la regla que nos ocupa, la condena alcanza también á este sistema, y esto parece demasiado radical, pues todos los Ingenieros saben que está aceptado universalmente en la actualidad para los puentes de grandes luces y que da excelentes resultados. Debe acogerse, por lo tanto, con reserva esta afirmación, mientras no se compruebe plenamente.

En la conclusión 8.ª se expresa una opinión que exige una comprobación necesariamente experimental, puesto que se trata de las tensiones de líneas superfluas; y estos experimentos no se han hecho, ni han podido hacerse en el puente de Cosne, que carece de contradiagonales.

Observaremos, además, que dicha conclusión conduce á admitir, para todas las barras de la celosía, secciones perfiladas, puesto que las sometidas á compresión han de serlo necesariamente, y esto no está conforme con las ideas generalmente admitidas en la actualidad, ni con la práctica de los constructores, que consiste, como es sabido, en emplear secciones perfiladas en las barras sometidas á compresión y chapas planas en las sujetas á tensión.

En resumen, los experimentos verificados en el puente de Cosne han comprobado algunas ideas conocidas ó, por lo menos, presentidas por muchos Ingenieros, contribuyendo á darles el carácter de reglas prácticas. Pero creemos que no pueden aceptarse, sin nueva demostración, la regla D de la conclusión 7.ª y la conclusión 8.ª

Alumbrado eléctrico de los trenes.—Se está ensayando en Inglaterra el sistema de M. A. Gill, que consisten emplear instalaciones independientes para cada vagón. Se establece, debajo del bastidor, una dinamo y una batería de acumuladores; la dinamo es accionada por uno de los ejes del carruaje, y, cuando la velocidad del tren excede de 20 kilómetros por hora, está conexonada directamente con las lámparas, y además carga los acumuladores. Cuando la velocidad del tren desciende de 20 kilómetros un regulador de fuerza centrífuga manobra un conmutador que interrumpe la conexión de las lámparas con la dinamo y la establece entre aquéllas y los acumuladores. Una sencilla é ingeniosa disposición mantiene prácticamente constantes la velocidad y la diferencia de potenciales de la dinamo, habiéndose conseguido que, con variaciones de velocidad de 30 á 80