

son contruidos del todo también para su importación unos y otros, así como todo lo referente á carruajes.

Automóviles en los Andes.

Según informes de la *Gaceta de los Caminos de Hierro*, el representante de la Compañía de automóviles en los Andes, Sr. Rusigna, ha comunicado telegráficamente al Ministro de Hacienda el haber llevado á cabo el viaje de ensayo con un excelente resultado, y que se encontraba en Santiago de Chile.

En esta forma los viajeros ahorraron cerca de siete horas de viaje en la travesía de Mendoza á Chile, lo que significa una ventaja muy apreciable en cualquier viaje, y con mayor razón en el trayecto de la cordillera.

Además de la rapidez, los viajeros tendrán otro beneficio, y es el de la comodidad y la seguridad, pues es mucho lo que se gana suprimiendo las mulas, que aunque prácticas y mansas, ofrecen siempre la posibilidad de un accidente.

Seguramente hasta ahora no había llegado ningún automóvil á una altura tan considerable como la alcanzada por el Sr. Rusigna, ni *chauffeur* alguno habrá presenciado espectáculo tan grandioso como el que ofrecen las majestuosas alturas de la cordillera de los Andes.

Oscilaciones de los vehículos de ferrocarril.

El estudio de esta cuestión presenta gran interés práctico, no sólo por los descarrilamientos que originan las oscilaciones exageradas, sino también por las molestias á los viajeros y deterioros en el material que llevan consigo las sacudidas que sufren los vehículos en su marcha sobre los carriles. Hay que reconocer, además, que tal estudio adquiere cada día más importancia, al par que la implantación de nuevos trenes rápidos va haciendo aumentar las velocidades de los trenes.

Las mencionadas oscilaciones son debidas á una de dos causas: defectos del material y defectos de la vía; y en los trabajos de Ingenieros eminentes que han abordado la cuestión, se ha principiado por estudiar las oscilaciones producidas por el material, pero desde hace algunos años se ha concedido más importancia á las oscilaciones ocasionadas por la vía.

Entre estas últimas se han examinado especialmente las que son debidas á las desnivelaciones periódicas verticales que se producen en cada carril. Las más de las veces, las juntas de las dos filas de carriles son concordantes, por lo cual aquellas desnivelaciones periódicas producen efecto simultáneamente en las dos ruedas de un mismo eje y dan lugar á oscilaciones verticales simultáneamente cuando no se complican con otras horizontales. Juzgando que estas oscilaciones verticales deberían de ser forzosamente divergentes y, por tanto, peligrosas cuando hay sincronismo entre el tiempo que el vehículo tarda en recorrer la longitud de un carril y la duración de su oscilación natural sobre sus resortes, se ha deducido que era indispensable evitar que los vehículos circularan á esa velocidad especial que se ha denominado *velocidad crítica*.

Estudiando Mr. Marié esta cuestión en 1901, apuntando la gran analogía que presenta con la de los reguladores de velocidad. Imposible es muchas veces evitar que los vehículos circulen á la velocidad crítica, la cual corresponde con frecuencia á las velocidades más usuales; pero las oscilaciones divergentes que parecen resultar de la teoría no se presentan en general en la práctica á causa de los rozamientos de las láminas de los resortes, de los enganches y de las guías, que no se habían tenido en cuenta en los cálculos. Sin embargo, como en algunos casos pueden producirse oscilaciones divergentes y dar lugar á peligros muy serios, Mr. Marié se ha propuesto buscar la condición de convergencia de las oscilaciones de los vehículos de ferrocarril en sus resortes, á la velocidad crítica, que es la más desfavorable, y con tal objeto ha hecho un estudio de aquellos movimientos por métodos gráficos, en un caso teórico, sencillo, llegando á sintetizar la condición de convergencia buscada en la fórmula siguiente:

$$h < 2fa,$$

en cuya expresión: h es la desnivelación periódica máxima de la vía, que viene á ser de 0,004 m.; f el rozamiento relativo del resorte, ó sea la relación constante de la suma de los rozamientos de las láminas de resortes, de las guías, etc., al valor correspondiente del esfuerzo del resorte, refiriendo los primeros al mismo camino recorrido que el último, cuya relación varía de 0,02 á 0,06, según los resortes; a la flecha del resorte, bajo la carga inmóvil que, según los casos, puede ser de 0,03 á 0,25.

Esta fórmula prueba:

1.º Que se debe emplear una ira tan rígida como sea posible para disminuir el valor de h .

2.º Que es preciso tener resortes de gran flexibilidad, y que á la vez tengan un gran rozamiento relativo.

3.º Que con la condición anterior el vehículo no sufrirá oscilaciones divergentes verticales, cualquiera que sea la velocidad.

El autor de la fórmula ha demostrado que, aunque obtenida para un caso teórico sencillo, podía aplicarse las más de las veces en la práctica á los ferrocarriles y dar la condición de convergencia de las oscilaciones del vehículo para el caso que nos ocupa.

Aplicando después esta fórmula á varios vehículos de ferrocarril: locomotoras, ténders, coches, furgones, Mr. Marié ha comprobado que la condición de convergencia se hallaba realizada en la gran mayoría de los casos, pero no en ciertos vehículos defectuosos, que podían, en determinadas circunstancias, estar expuestos á oscilaciones divergentes. Asimismo ha indicado diversos procedimientos gráficos que permiten darse cuenta de la amplitud de las oscilaciones sucesivas, de su duración, etc.

El autor añade, como aclaración, que las oscilaciones mencionadas no son las únicas que tienen influencia en los límites admisibles de la velocidad, pues no deja de haber otras peligrosas que imponen con frecuencia dichos límites.

Desde que Mr. Marié dedujo la fórmula antes consignada, se han ofrecido en la práctica hechos que concuerdan con ella: así en la industria de automóviles se ha puesto en relieve la ventaja notoria de los resortes provistos de rozamientos adicionales, y, por otra parte, en las experiencias de tracción eléctrica llevadas á cabo en Alemania en una línea especial recorrida por trenes hasta á velocidades de 210 kilómetros por hora, se ha comprobado que los vehículos de ferrocarril bien contruidos no están sometidos á oscilaciones divergentes, debidas á las desnivelaciones verticales de la vía, ni aun á tan enormes velocidades de marcha.

Las escorias en la construcción.

Sobre el empleo de las escorias de los Hornos Altos como materiales de construcción, contiene nuestro colega *El Lloyd Bilbaino* los siguientes datos.

Es enorme la producción americana de escorias; más de 10.000.000 de toneladas; de esta cifra, 200 ó 300 toneladas se emplean para hacer la lana mineral que sirve como calorífugo en las industrias del frío y para las cañerías de vapor; 75.000 toneladas se granulan para la fabricación del cemento Portland artificial, y un millón de toneladas se transforman en ladrillos, piedras artificiales ó sirven para la fabricación de hormigón. Hay, pues, un exceso de producción que no tiene otro empleo que el relleno de carreteras y vías de ferrocarril.

En 1770 fueron descubiertas las propiedades puzolánicas de estas escorias y se observó que, empleadas como arena para la confección del mortero, la obra obtenida era particularmente sólida.

De 1820 á 1870 se ensayó de moldear bloques directamente de los Hornos Altos, pero dichos bloques se rompían con suma facilidad, eran frágiles como vidrio y se renunció á esta fabricación.

En 1840, en Inglaterra, Edouard Perry, en el condado de Gales, inventó la fabricación de la lana de escorias ó lana mineral; pero fué más que hacia 1875 que Krupp y de Lürman lograron lanzar este producto comercialmente y obtuvo el éxito que actualmente conocemos.

En 1870, Fritz Lürman instaló en Osnabruck la primera fábrica de ladrillos de escorias, que eran constituidas por 94 por 100 de escoria granulada y 6 á 10 por 100 de cal empleada para ligar. Lürman recomendaba sus ladrillos para las aplicaciones refractarias moderadas, hogares de calderas y hornos de cocina.

En 1873 una Compañía inglesa fabricó también ladrillos; pero en vez de emplear la cal como liga, empleó un cemento de escoria compuesto de 70 por 100 de escoria granulada, 15 por 100 de cal y 15 por 100 de mineral de hierro calcinado. Los ladrillos contenían una mezcla del 15 por 100 de este cemento y 85 por 100 de escoria granulada.

Desde entonces la industria de los ladrillos de escoria ha hecho grandes progresos, sobre todo en Europa. Alemania se halla en primera fila, después viene Inglaterra, y Francia sigue el movimiento.

En América, al contrario, las otras aplicaciones de las escorias están más desarrolladas: la lana mineral, las puzolanas artificiales, el cemento Portland; varias fábricas producen arena, gravilla y grava de escorias, que sirven para hacer hormigones; en otras se carena el cartón alquitranado con gravilla de escoria; una sola fábrica produce, y sólo desde 1902, ladrillos de escorias.

El orden importancia, bajo el punto de vista de cantidad de pro-

ductos fabricados, los principales usos de la escoria de Altos Hornos se pueden clasificar como sigue: 1.º Arena, gravilla y grava para firme de las carreteras y calles, cimientos de edificios, obras de hormigón, etc. 2.º Ladrillos para la construcción y ladrillos refractarios. 3.º Cemento Portland artificial; 4.º Puzolana artificial para mortero. 5.º Lana mineral para calorifugos. Bajo el punto de vista del precio de venta, el orden de clasificación sería la inversa á la de la cantidad de producto.

El puerto de Pasajes.

La Memoria del ejercicio de 1904, publicada por la Sociedad general del puerto de Pasajes, detalla los importantes trabajos ejecutados por aquella Sociedad para el mejoramiento del puerto, y el resultado del movimiento habido en él durante el citado año.

La Sociedad del puerto, á más de ocuparse en la conservación de las obras ejecutadas, ha atendido con solicitud á la construcción de otras muy importantes.

Ha dragado durante el año, en distintos sitios de su hermosa bahía, la importante cantidad de 231.276 metros cúbicos de fango, cuando sólo estaba obligada á dragar 180.000 para responder de la obligación impuesta por el Gobierno.

Ha terminado satisfactoriamente la voladura del bajo de Mikanao, en el canal de entrada, volando la roca que formaba este obstáculo para la navegación y dejando un fondo uniforme de ocho metros por debajo de la bajamar equinoccial, desmontándose un volumen de roca de más de 2.000 metros cúbicos.

Por último, aprovechando el buen tiempo del verano último, ha cerrado el boquete del Arando, obra importantísima, que facilita la entrada al puerto grandemente, pues hace que se reduzcan considerablemente las marejadas y corrientes entre los Arandos y Punta de Cruces y puedan, por tanto, los barcos gobernar más fácilmente en aquella agitada zona.

El movimiento general del tráfico en 1904 ha sido de 289.930 toneladas, contra 244.358 en 1903, ó sean 45.572 toneladas más en 1904.

De este movimiento de 289.920 toneladas corresponden: 171.530 toneladas á la importación y 118.400 á la exportación, contra 137.958 y 106.409 en 1903: 33.572 toneladas más de importación y 12.000 más de exportación en 1904.

El número de buques que han visitado el puerto ha sido de 765, con un tonelaje de registro neto de 401.093 toneladas.

Finalmente, penetrada la Sociedad de la inferioridad en que se halla respecto á otros puertos del litoral para la carga y descarga de piezas pesadas, ha acordado adquirir una grúa eléctrica de 30 toneladas.

Viaducto de cemento armado.

Se acaba de construir sobre el Tagliamento, en Pinzana (Italia) un viaducto de cemento armado compuesto de tres arcos ojivales, que tienen cada uno 52 metros de luz por 24 de flecha. Cada uno está compuesto de armaduras metálicas en celosía, unida la una á la otra por numerosos enlaces, también en celosía.

Coste del trabajo de los automóviles.

El *Memorial de Ingenieros* se hace eco de un estudio del Sr. Vivien Netter acerca del coste medio del caballo-hora en los diversos géneros de coches automóviles, extractando los siguientes datos:

El consumo de los automóviles de vapor, calentados con petróleo sin refinar, es de 700 á 800 gramos de esta substancia por caballo-hora efectivo, medido en el árbol motor. Los 700 gramos de petróleo ocupan un volumen de 0,853 litros y cuestan, á 0,30 francos el litro, 0,256 francos.

Los automóviles llamados de petróleo consumen 0,450 litros de gasolina por caballo-hora, que representa un coste de 0,225 francos.

Los automóviles eléctricos gastan, según el autor, 0,184 francos por caballo-hora, suponiendo el bajo precio de 0,25 francos por kilowatt-hora; á este gasto hay que agregar el de entretenimiento de los acumuladores, que se eleva, según Vivien Netter, de 0,08 á 0,10 francos por kilómetro y carruaje.

En los coches mixtos, eléctricos y de petróleo, el precio del caballo-hora es de 0,33 francos.

Finalmente, en los automóviles cuya fuerza motriz la proporciona la combustión del alcohol, debe contarse con un gasto de 0,21 francos, suponiendo un consumo de medio litro de aquel líquido por caballo-hora.

Estas cifras dice el autor que se refieren á coches muy bien contruidos y dirigidos por hábiles cocheros, conductores ó *chauffeurs*,

como vamos dando en decir; así es que no se debe acogerlas sin ciertas reservas, mayores aún si se observa que no se dice el rendimiento supuesto á los acumuladores y motores eléctricos; pero, de todos modos, pueden dar una idea de los precios á que resulta la tracción en los coches automóviles.

Faro en el puerto de Almería.

En breve empezarán los trabajos de construcción del nuevo faro en el morro del dique de Levante, para que desaparezca el farol que ha servido provisionalmente durante las obras.

Se elevará sobre el pavimento del morro ocho metros y sobre el nivel del mar unos quince.

La luz será verde, de destellos relámpagos en grupos de tres, produciéndose la aparición completa en ocho segundos, de la siguiente manera. Primer destello, 0,18 segundos; ocultación, 1,47. Segundo destello, 0,18, ocultación corta, 1,47. Tercer destello, 0,18; ocultación larga de ocupación, 4,53. Total, ocho segundos.

Nuevo metal.

Las revistas científicas europeas hablan de un nuevo metal llamado nodio, que acaba de descubrir el erudito Sr. Nodol.

Se trata de una materia más ligera que el aluminio, teniendo aplicaciones industriales, por las cuales es de gran precio.

Se hace patente el cuerpo simple que nos ocupa, por su aspecto físico: su color, brillo y grano son sensiblemente análogos al del acero de mejor clase.

La densidad del cuerpo que examina, en estado de fusión, es igual á 0,40 y su resistencia á la fractura de 35 kilogramos por milímetro cuadrado.

El alargamiento de la substancia en cuestión está comprendido entre 15 y 20 centímetros, siendo comparable á la del bronce su ductilidad, lo mismo que su maleabilidad.

El punto de fusión del nodio es de 600 grados centígrados, próximamente.

El moldeo por fusión se efectúa con poco encogimiento, la conductibilidad eléctrica es sensiblemente la misma que la del cobre puro, en igualdad á su peso.

Al contacto del aire se conserva el metal aludido bastante más tiempo que el aluminio, siendo su costo de obtención por cantidad, 1,65 francos por kilogramo utilizando la energía eléctrica.

Se prepara el nodio por un nuevo método de ionización eléctrica, estando llamado á tener grandes aplicaciones industriales.

Ferrocarril entre Berlin y Hong-Kong.

Se agita en estos momentos en Europa un gran proyecto: la construcción de una vía férrea, sin precedente en los anales ferrocarrileros por su extensión verdaderamente colosal.

Una poderosa Compañía alemana, que desde hace tiempo viene trabajando, con ayuda de la diplomacia, en la realización del proyecto mencionado, ha logrado, al fin, interesar en el negocio á los banqueros de Francia, Bélgica, Inglaterra y Estados Unidos, y con ese concurso dará principio á la obra muy en breve.

La vía comenzará en Berlín y pasará por Constantinopla á Bagdad, cruzará la Persia y el Afganistan, tocando después á la India inglesa y á una gran parte del Sur de China, para ir á terminar en el puerto inglés de Hong-Kong, en el Océano Pacífico.

Planta magnética.

En los bosques de la India, según afirma una revista inglesa, se ha descubierto una planta extraña que posee en alto grado fuerza magnética. La mano que le arranca una hoja recibe una pequeña sacudida, igual á la que produciría el conductor de un carrete eléctrico.

Se han hecho experimentos científicos sobre la maravillosa planta, observándose que ejerce su acción sobre una aguja magnética á seis metros de distancia. También se ha observado que la fuerza eléctrica de la planta llega al máximo de intensidad hacia las dos de la tarde, resultando casi nula durante la noche.

Cuando hay tormenta su intensidad aumenta en proporciones alarmantes.

Cubriéndola con un paraguas, de manera que la seda actúe de aisladora, aun cuando haya tormenta, la planta pierde su vigor magnético y la aguja no siente ningún efecto.

No se ha podido averiguar el por qué de este fenómeno maravilloso. Conviene advertir que en el terreno donde la planta vegeta no hay metales magnéticos, lo cual induce á creer que la fuerza eléctrica radica en ella misma.