

peon auxiliar 6½, 7 ú 8 rs. sin que proporcione al Estado los resultados que aquel.

Si pues el jornal de que actualmente goza el peon caminero, no sufriera muy pronto un aumento, ó cuando menos no se llegue á exceptuar como siempre se ha hecho del descuento general, temeríamos con mucho fundamento que nuestras carreteras serian abandonadas por los actuales peones camineros, y el aumento de gastos que por esta causa iba á sufrir el entretenimiento de las carreteras, sobrepujaria con mucha á la pequeña economía que obtiene el Estado con el descuento de estos jornales.

De consiguiente, si la institucion de los peones camineros ha de subsistir, si se desea conseguir por este medio una buena conservacion y policia de nuestros caminos, debe disponerse sin dilacion que se eleven los jornales de estos peones, á fin de que puedan sufragar los gastos para su subsistencia, y poder evitar que la desercion comenzada continúe, y que el mal que ya se siente y que pudiera todavía agravarse, se vaya agravando de tal modo, que llegue la ocasion de desear corregirlo, cuando los remedios que puedan tomarse sean casi ineficaces, ó los resultados que se obtengan entonces sean mucho mas desventajosos que hoy dia.

Si para justificar la patente necesidad de adoptar la medida que deseamos respecto á los peones camineros de nuestras carreteras, fuera necesario citar ejemplo alguno de circunstancias análogas, recordariamos, entre otros,

la determinacion tomada recientemente por algunos prefectos y el Ministro de Marina de Francia, para aumentar los haberes á los sobrestantes de sus respectivos departamentos, y á otros operarios que por hallarse en semejante caso, y con un jornal reducido, no podian ya sufragar los gastos de sus primeras necesidades por causa del aumento de precio de las subsistencias.

Mas aunque estos ejemplos no nos enseñaran mucho respecto á lo que conviene hacer, las anteriores consideraciones por sí solas son en nuestro concepto mas que suficientes, para que una vez fijadas en la mente del señor Ministro de Fomento, se adopte una pronta resolucion, que con fiadamente esperamos.

NOTA SOBRE LOS FRENOS

Y SU DISTRIBUCION EN LOS TRENES.

Efecto producido por la parada instantánea de un tren.

Se determina fácilmente el efecto que produciria la parada instantánea de un tren en los viajeros situados dentro de los carruages.

Designando por V la velocidad del tren por segundo, cada viajero seria despedido de su asiento con una cantidad de movimiento proporcional á V y á su masa, e igual á la de un cuerpo que cayese

de una altura $h = \frac{V^2}{2g}$, siendo g la aceleracion correspondiente á la gravedad.

En la tabla siguiente se ve el efecto correspondiente á las velocidades que se espresan.

Velocidades por hora en kilómetros.	Velocidades por segundo en metros.	Alturas en metros.	OBSERVACIONES.
25	6,94	2,456	Entresuelo.
30	8,33	5,555	Piso principal.
40	11,11	6,295	Segundo.
50	13,88	9,825	Tercero.
60	16,66	14,159	Cuarto.

de una casa.

Límite de las variaciones de velocidad.

Suponiendo que el tren en lugar de detenerse adquiriera otra velocidad diferente V' , la cantidad de movimiento que determinaria el choque de los viajeros con las paredes de los carruages seria proporcional á $V - V'$, y como el efecto del choque de un cuerpo que cayese sobre dichas paredes desde una altura de 25 centímetros no seria considerable, se

deduce que $V - V' = 2,21$ metros, siendo 2,21 la velocidad al final de la caída de 25 centímetros.

Límite de la fuerza que se puede emplear para detener un tren.

Para determinar la fuerza capaz de producir la variacion precedente; supongamos que se presenta instantáneamente en sentido inverso del movimien-

to un centro de atracción análogo al de la tierra, y que este centro obra únicamente sobre los carruajes del tren; en la hipótesis de que los viajeros se hallen en las mismas circunstancias que los cuerpos que resbalan sobre otros sin rozamiento, el choque tendría lugar en virtud de la diferencia entre la velocidad inicial y la del carruaje en el instante del contacto, esto es, cuando el cuerpo llegase á un obstáculo colocado á cierta distancia.

Designando por d esta distancia, y por k la relación entre la aceleración de la fuerza que se trata de determinar y la de la gravedad, se deduce que

$$K = \frac{2,21}{2gd}$$

El ancho mínimo de un compartimento de tercera clase es 1,5 metros; haciendo $d=0,75$ metros, resulta el máximo de $K=0,33$. Por consiguiente, para evitar un choque desastroso en los carruajes que se emplean actualmente, no se les debe imprimir una fuerza retardatriz igual á la tercera parte de la gravedad.

Para las velocidades mencionadas en la tabla anterior, y disponiendo de una fuerza atractiva análoga á la gravedad, cuya intensidad sea la tercera parte de esta, podrán detenerse los trenes en las distancias que á continuación se espresan.

Velocidades en kilómetros.	Distancia mínima.	
	Milim.	Metr.
25	7 368	8
30	10 599	11
40	18 879	19
50	29 475	30
60	42 477	45

Límite mínimo á que se puede llegar utilizando el rozamiento.

Hasta ahora la única fuerza empleada para detener los trenes es el rozamiento; su coeficiente es variable según á continuación se espresa.

Carriles secos.	0,500
Carriles en su estado ordinario.	0,166
Carriles algo humedecidos.	0,125
Carriles humedecidos.	0,100

Entre estos valores debe elegirse para establecer la distribución de los frenos, el correspondiente al estado en que se hallan ordinariamente los carriles, y por ser mas conveniente, se ha adoptado para las consideraciones que siguen el número 0,16.

En este supuesto, es evidente que el máximo de efecto se obtendrá suponiendo que se hace actuar un freno instantáneamente en cada uno de los carruajes; la relación de la fuerza retardatriz será el coeficiente de rozamiento, y como su valor numérico es siempre menor que 0,33, no hay inconveniente en hacer actuar el freno en todos los carruajes: en el caso en que los carriles esten muy secos, se llega casi al límite, tanto mas cuanto que se ha despreciado la resistencia del aire. Para la fuerza media adoptada, 0,16 es próximamente la mitad de 0,33, por consiguiente no se podrá detener un tren, por medio del rozamiento, en distancias menores que las espresadas á continuación en números redondos.

Velocidades en kilómetros.	Distancias en metros.
25	16
30	22
40	38
50	60
60	86

Tales son los límites de las distancias á que puede detenerse un tren por la fuerza media del rozamiento, sin inconveniente para los viajeros.

Distribución de los frenos.

Como no se puede hacer actuar frenos en todos los carruajes, es necesario determinar una distribución razonable en un tren cuya velocidad y carga sean conocidos.

En los cálculos que siguen se ha supuesto que el tren es rígido, lo que conduce á un límite superior para la distancia en que los trenes pueden pararse, porque cuando se detiene un carruaje por medio del freno, los que le siguen oprimen los resortes y dan lugar á una fuerza repulsiva, que se añade al rozamiento.

Representando por Q la fuerza retardatriz en un tren, resulta:

$$Q = \frac{(M V + T) f + (M + m v) r}{g}$$

de donde se deduce

$$\frac{Q}{g} = f - \frac{(f - r) (M + m v)}{M + m v + T + n V}$$

en cuyas fórmulas

- n es el número de carruajes con freno,
- m el de los que no le tienen,
- V el peso en toneladas de un carruaje con freno,
- v el de un carruaje sin freno,
- M el de la locomotora,
- T el del tender,
- f el coeficiente de rozamiento,
- r el de resistencia á la tracción,

Haciendo $R = \frac{T + n V}{M + m v}$ la última fórmula se transforma en

$$\frac{Q}{g} = f - \frac{f - r}{1 + R}$$

La resistencia á la tracción varía entre límites muy distantes. Se debe atribuir esta resistencia principalmente al rozamiento sobre los ejes y á la acción del aire, tanto mas considerable cuanto mayor es la velocidad. Según experimentos hechos; para velocidades de 30, 40, 50, 60, kilómetros, el coeficiente de resistencia á la tracción es término medio 0,003, 0,004, 0,006, 0,008, 0,010 con las cargas habituales; pero atendiendo á que la resistencia del aire va debilitándose hasta la completa detención del tren, debe tomarse un coeficiente algo menor que el medio. Haciendo $r=0,004$, lo que

conducirá á un valor de $\frac{Q}{g}$ menor que el verdadero, y tomando para f el valor 0,16, por las razones espresadas anteriormente, resulta

$$\frac{Q}{g} = 0,16 - \frac{0,156}{1+R}$$

El valor de R varia segun que los trenes son de viajeros, mistos ó de mercaderias.

Los carruages con freno pesan sin carga de 5,5 á 6 toneladas, puede admitirse como limite inferior de su peso despues de cargados 7 toneladas. Generalmente la carga será mayor, pero esto es ventajoso para la detencion del tren; la carga completa es 7,5 toneladas y como los carruages no llevan ordinariamente su limite de carga, debe hacerse una reduccion aunque tienda á aumentar la influencia del rozamiento. Finalmente, en las condiciones actuales del material $M=22$ y $T=15$

Resulta para los trenes de viajeros

$$V=7, v=7, T=15, M=22, R=\frac{15+7n}{22+7m} \quad (1)$$

para los trenes mistos,

$$V=8, v=8, T=15, M=25, R=\frac{15+8n}{25+8m} \quad (2)$$

y finalmente, para los trenes de mercaderias,

$$V=10, v=10, T=15, M=28, R=\frac{15+10n}{28+10m} \quad (3)$$

Se debe procurar detener los trenes lo mas pronto posible; pero no debe abusarse del número de frenos: en cuanto á las pendientes disminuyen el efecto de estos.

Haciendo diferentes hipótesis y calculando los efectos correspondientes, resulta para la relacion mas conveniente entre el número de frenos y el de carruages.

TRENES.	VELOCIDADES EN KILÓMETROS.	NÚMERO DE CARRUAGES.			
		PARA 1 FRENO.	PARA 2 FRENOS.	PARA 3 FRENOS.	
De viajeros . .	60	4	8	12	Carruages de 7 ton. Id. de 8 ton. Id. de 10 ton.
Mistos.	50	7	14	21	
Mercaderias. . .	40	11	22	33	
	30	16	32	48	
	25				

Minimo peso de un carruaje con freno.		CLASE DE LOS TRENES.	Velocidades normales en kilómetros por hora.	Número de carruages para			Valores inferiores de la fuerza retardatriz referida á la gravedad.			Valor superior de la distancia en que puede detenerse un tren.			Valores de R.
Sin carga.	Cargado.			1 freno.	2 frenos.	3 frenos.	1	2	3	1	2	3	
6 ton.	7 ton.	Espreso. . . .	60	4	8	12	0,052	0,046	0,044	272	506	522	1/4
			Total. .	5	10	15							
6 ton.	7 ton.	Viajeros. . . .	50	7	14	21	0,041	0,034	0,031	269	288	316	1/7
			Total. .	8	16	24							
6 ton.	8 ton.	Mistos.	40	11	22	»	0,032	0,025	»	197	251	»	1/11
			Total. .	12	24	»							
6 ton.	10 ton.	Mercaderias. . .	50	16	32	48	0,022	0,018	0,017	160	196	207	1/16
			25	17	34	51				111	136	144	
			Total. .	17	34	51							

Por consiguiente los limites de distancia á que un tren puede detenerse varian entre 111 y 522 metros. Esta distancia aumenta con el número de carruages, y se aproxima á cierto limite fácil de determinar por medio de los valores de R.

Con frenos nuevos, movidos por guarda-frenos prácticos, y ejecutando bien las maniobras, no es

posible parar un tren á distancias menores que las espresadas.

La distribucion adoptada no exige gran número de frenos, y se aproxima á la que se hace ordinariamente; sin embargo es mas ventajosa. Podria pues adoptarse el sistema siguiente, que presenta mas garantías que el empleado en la actualidad.

CLASE DE LOS TRENES.	Velocidades normales en kilómetros por hora.	Número total de los carruajes v. y V.	Número de guardafrenos.	Valores de R.	Peso mínimo de los carruajes con freno.	
					Sin carga. Toneladas.	Cargados. Toneladas.
Espresos.	De 50 á 60	1 á 5 6 á 10 11 á 15	1 2 3	$\frac{1}{4}$	6	7
Viageros.	De 40 á 50	1 á 8 9 á 16 11 á 24	1 2 3	$\frac{1}{7}$	6	7
Mistos.	De 30 á 40	1 á 12 15 á 24	1 2	$\frac{1}{11}$	6	8
Mistos ó de mercaderías.	De 25 á 30	1 á 17 18 á 34 35 á 51 ó 60	1 2 3	$\frac{1}{17}$	6	10

La insuficiencia de los números de la tabla siguiente se demuestra por si misma; teniendo en cuenta el mal estado en que generalmente se hallan los frenos, y la imposibilidad de hacerlos actuar simultáneamente, resultaría que con la distribución

que se espresa, la distancia á que podrian detenerse los trenes seria triple de la que deberian recorrer, despues de hecha por los maquinistas la señal de parar.

CLASE DE LOS TRENES.	VELOCIDADES NORMALES.	NUMERO DE CARRUAJES.	NUMERO DE GUARDAFRENOS.
Espresos.	60 y superiores.	1 á 5 6 á 10 11 á 16	1 2 3
Viageros.	41 á 60	1 á 19 10 á 18 19 á 24	1 2 3
Mistos.	32 á 40	1 á 12 15 á 24	1 2
Mistos ó de mercaderías.	31 é inferiores.	1 á 16 17 á 35 36 á 60	1 2 3

Los trenes no llevan un gran número de frenos, porque esto exigiria un personal considerable; pero empleando el sistema automotor de Mr. Guerin, se puede aumentar dicho número, sin mas inconveniente que el pequeño exceso de coste del material.

Adoptando el número 4, por ser el de carruajes necesario para hacer funcionar el mencionado sistema, resulta para un freuo.

	Velocidades.	Distancias.
Viageros.	60	272
	50	188
Mistos.	40	128
Mercaderias.. . . .	30	80

para $R=1/4$

Tales son los límites á que se puede llegar con los medios actuales.

En la marcha ordinaria, para detener los trenes

en las estaciones, puede disminuirse la velocidad hasta 50 ó 40 kilómetros por hora; aplicando las fórmulas precedentes á estas velocidades resulta:

	Velocidades.	Distancias.
Espresos y viageros. }	40	121 ó 120
	50	68 ó 70

en números redondos.

Un tren bien dirigido se podría detener á 100 metros disminuyendo convenientemente la velocidad: este resultado ha sido comprobado por la experiencia. Tales son las consecuencias de un automotor distribuido de cuatro en cuatro carruages, cualquiera que sea la disposicion de las partes que lo constituyen.

(Annales des mines.)

PRESERVACION DE LAS PIEDRAS.

Vamos á dar cuenta á nuestros lectores de dos procedimientos ensayados uno en Francia y otro en Inglaterra, y con los que se ha dado un gran paso para la resolucion de este problema.

Las piedras calizas, tan apropósito para las construcciones, ofrecen con frecuencia el inconveniente de deteriorarse en su superficie. M. Kuhlmann ha conseguido trasformar esta en una especie de mármol duro é inatacable, cuando se halla espuesta á la accion del aire atmosférico.

El hecho fundamental que le ha servido de punto de partida, es que sumergiendo un trozo de caliza frágil, como la creta, en una disolucion de silicato de potasa, pierde una gran parte de su permeabilidad, y adquiere la dureza y consistencia del mármol. Una parte de la sílice en disolucion en la potasa se combina con la caliza, mientras que otra parte se interpone y solidifica entre los poros de dicho material.

El procedimiento de M. Kuhlmann consiste en humedecer las piedras con un líquido formado con una parte en peso de silicato de potasa disuelta en cuatro ó cinco de agua; se deja actuar alternativamente el aire atmosférico con la disolucion, y cuando la piedra cesa de absorber el silicato, se lava con agua para evitar que se forme un barniz síliceo en la superficie.

La cantidad de líquido necesaria para preservar un volumen determinado de piedra depende de la porosidad y fuerza absorbente de esta. M. Kuhlmann evalua el coste de la preservacion en tres ó cuatro maravedis por pie cúbico.

Este procedimiento que se ha empleado en Versailles, Fontainebleau, en la catedral de Chartres y en la casa de Ayuntamiento de Lyon, se está empleando actualmente para la preservacion de las estatuas del Louvre; y ha merecido la aprobacion de M. M. Lassus, Lefuel, Violet-Leduc y otros arquitectos.

M. Daines ha obtenido en Inglaterra una patente

de invencion, por un procedimiento para preparar las piedras y otros materiales, de modo que resistan á los efectos destructorés del aire y de la humedad.

Consiste en revestir su superficie con una disolucion de azufre en aceite de linaza ú otro líquido que no los ataque.

Cuando las piedras que se tratan de preservar son porosas, hay que aplicar antes sobre la superficie una disolucion de sulfato de zinc, alumbre ó cualquier materia inorgánica, que llenando los poros neutralice la tendencia de dichas piedras á la eflorescencia alcalina.

He aqui como esplicaba M. Daines su procedimiento en 19 de abril del año próximo pasado.

«Se disuelve una parte en peso de azufre sublimado en ocho de aceite de linaza ó de cualquier otra clase, colocando dichos ingredientes en una vasija de barro, y calentándolos en el baño de arena hasta la temperatura de 226 á 278 grados del termómetro de Farhenheit; y despues de enfriarse la disolucion se aplica sobre los materiales »piedra ladrillo etc. que se trata de preservar.»

Se ha ensayado este procedimiento en el palacio de Westminster en una estension de mil cuatrocientas yardas cuadradas.

Sir Charles Barry, despues de reconocer este ensayo, dijo al autor en carta particular, que su procedimiento preserva bien las piedras, en las que no se veian señales de eflorescencia; que la superficie era susceptible de pulimento y estaba tan dura que no se podía rayar con el cincel; pero que debía cuidarse de que tanto la disolucion como las piedras, esten bien limpias, para que no queden estas manchadas de un color oscuro.

El invento de Daines está llamando actualmente la atencion en Inglaterra, donde se trata de emplearle en gran escala.

SOCIEDADES CIENTIFICAS.

INSTITUTO

DE INGENIEROS CIVILES DE INGLATERRA.

Sesion del 20 de mayo de 1856.

Se leyó en extracto una memoria de Mr. DANIEL KINNEAR CLARK, sobre los progresos en la construccion de las locomotoras y en la reduccion de los gastos de traccion.

El objeto principal de la memoria era indicar