

tran fácilmente el cloruro de cinc, siendo inútiles los diversos procedimientos que se han ensayado de taponamiento de los poros de la madera para que no suceda esto. El coste de la inyección es bastante pequeño, y penetra fácilmente la solución a suficiente profundidad en cualquiera clase de madera, aun de las de fibra más apretada.

Para remediar los inconvenientes del creosotado y del «burretizado», obteniendo un líquido enérgicamente antiséptico, de fácil penetración en toda clase de madera, de precio relativamente bajo, de manejo no peligroso, de difícil arrastre por las lluvias y que no altere la firmeza de las fibras leñosas, se ha empleado desde hace poco tiempo la mezcla de la creosota con el cloruro de cinc, extendiéndose rápidamente este procedimiento en Inglaterra, Alemania y los Estados Unidos.

Claro es que las cantidades que de una y otra sustancia deban emplearse depende principalmente de la naturaleza de la madera a que se va a aplicar, pues en traviesas de fibra apretada conviene aumentar la cantidad de cloruro y disminuir la creosota, siendo muy corriente la mezcla en partes iguales de ésta con una disolución en agua de cloruro al 5 por 100 para el pino marítimo y el pino piñonero, obteniéndose penetraciones de 4 á 6 centímetros con vacío de media atmósfera, presiones de dos á tres y temperaturas de 30 á 40 grados centígrados y absorbiéndose de 180 á 200 kilogramos de líquido por metro cúbico de traviesas.

En casos especiales, cuando la madera está muy seca y el leño no sea muy apretado, puede emplearse esta mezcla en frío y sin vacío ni presión, lo que produce una gran economía, pues evita el transporte al taller de inyección y las diversas operaciones de ésta, que exige gasto de carbón y personal inteligente, pudiéndose aplicar en estos casos la mezcla con brocha y por el personal de obreros de la vía. En este orden de ideas se fabrica en los Estados Unidos, con el nombre de *Carbolineum Avenarius*, un líquido compuesto de cloruro de cinc disuelto en agua y aceite de alquitrán de hulla, conteniendo creosota,—que tratándose de maderas baratas, como las de América, y aprovechando circunstancias favorables de tiempo—puede aplicarse por inmersión en balsas ó extendida como pintura, dando buenos resultados, pero que nunca pueden compararse á los obtenidos cuando se hace una verdadera inyección en taller con la graduación de creosota necesaria.

Téngase muy presente en todas las ocasiones que la preservación de la pudrición, duplicando á lo sumo la vida de la madera, sólo se debe aplicar cuando el valor de todas las operaciones no exceda del valor de la madera, y nunca cuando sea igual ó superior. Así pues, la constitución del líquido antiséptico y el modo de inyección está unido íntimamente con el valor de las traviesas en blanco.

Medios para retardar la destrucción mecánica.—Es práctica corriente dar á las traviesas una longitud igual á los cinco tercios del ancho de la vía; con objeto de que los dos quintos de los extremos que quedan divididas por cada carril sean los que distribuyan las presiones al balasto y el quinto central únicamente juegue el papel de unión de los dos carriles. Por esta razón únicamente se batea con energía á los lados de cada carril. Con esta práctica, que, dicho de paso, la encontramos muy juiciosa y prudente, y teniendo en cuenta la máxima carga de los ejes de máquinas que se supone han de circular, se hace la determinación del ancho de la traviesa en el supuesto de que la presión no pase de 2,50 kilogramos por centímetro cuadrado, adoptándose una presión mitad de la que en buenas condiciones puede sufrir la madera, con objeto de tener margen para absorber sin peligro las frecuentes desigualdades que por diferencias de atacado del balasto en una misma traviesa y en traviesas próximas han de producirse necesariamente y que se han de reflejar en la distribución de la presión por unidad superficial.

Tratándose de maderas nuevas, la presión de 2,50 kilogramos da una garantía suficiente en la práctica, aun empleando para el atacado balasto de conjunto inflexible; pero después de seis ú

ocho años de servicio y mucho antes de presentarse la pudrición, no existe ya este resguardo, siendo frecuente la destrucción de la madera de este tiempo inmediatamente después de alguna operación en que se haya necesitado remover el lecho de las traviesas y que tan imprescindible es en los corridos de hierro, rectificación de anchos y de peraltes, etc., etc. Así, pues, para remediar este defecto se ha propuesto el aumento del ancho de la traviesa, el empleo de traviesas escuadradas, excluyendo los medios rollizos, y sobre todo el empleo exclusivo para el asiento de la vía de balasto fino y de conjunto flexible.

La experiencia ha sancionado se evitan bastante bien las corvaduras de las fibras de las traviesas en las curvas con el uso de las placas de asiento de bastante ancho hacia el borde exterior del patín del carril, no debiéndose sentar ninguna vía en estas alineaciones de cualquier radio que sea sin su aplicación en todas las traviesas. El uso de estas placas, no sólo conserva la estructura de la madera, sino que dificultando el giro del carril produce una gran economía en la mano de obra de la conservación de la vía.

La degolladura de las traviesas por los peraltes de la vía en las curvas y pendientes es muy difícil de evitar mientras no se regularice la velocidad de los trenes ascendentes y descendentes, debiéndose, mientras esto no ocurra, emplear en las curvas de pequeño radio traviesas de la mayor altura posible.

Se debe prohibir en absoluto el empleo de escarpías en los terraplenes de gran cota y en los terrenos flojos en general, para evitar los trastornos y destrucción de la madera con las repetidas rectificaciones del clavado, siendo para estos casos irreemplazable el uso del tirafondo, que en general, y tratándose de madera nueva, afirma mejor la vía que la escarpía. Únicamente cuando la madera está ya á final de su vida y sea necesario re-clavar, se debe reemplazar el tirafondo por escarpía acunando los agujeros de los tirafondos, pudiéndose de este modo alargar algo más el servicio de la traviesa, que con tirafondos exclusivamente será imposible.

Claro está que los medios que se adopten para proteger la traviesa de la destrucción mecánica han de estar combinados con el precio de la madera, pues es natural que se trate de defender maderas caras, y no sea tan importante esta cuestión en especies de bajo precio.

A pesar de esto, cada vez se acentúa más el interés en estudiar este punto, uno de los más importantes en la conservación de un ferrocarril.

Huelva 26 de Noviembre de 1900.

L. O.

CONSERVACIÓN DE CARRETERAS

REFORMAS ÚTILES PARA LA MEJORA DEL SERVICIO

Fijada por consideraciones de orden económico la total consignación para el entretenimiento de las carreteras del Estado, debiera distribuirse entre las distintas provincias, teniendo en cuenta no sólo las longitudes de sus respectivas redes, sino también la frecuentación media de sus líneas y el precio corriente de los jornales en cada región.

Dentro de cada provincia debiera dejarse á la libre iniciativa del Ingeniero Jefe la distribución de la consignación total, sin perjuicio de reclamar *a posteriori* el detalle general de dicha distribución, agrupando los gastos en los conceptos siguientes: Saca de desprendimientos y espaleo de nieves. Conservación de las obras de fábrica y accesorias. Acopio de material para conservación del firme. Mano de obra de ídem id. Arbolado y viveros. Útiles, herramientas, prendas de uniforme, impresiones, etc. Al pretender fijar *a priori* esta distribución para todas las provincias, se corre gran riesgo de desatender lo esencial, como es el mantenimiento de una buena viabilidad, fomentando inútil-

mente lo accesorio y mermando de hecho las consignaciones harto escasas ya para las necesidades del servicio. Triste idea de la formalidad y previsión administrativas daría una carretera cuajada de baches, en cuyos paseos se viera acometer plantaciones de cierta importancia sin hacer nada en pro de su calzada. Las trabas adoptadas para sujetar á los indóciles, sólo sirven para coartar las iniciativas de los celosos, pues aquellos no vacilarán en saltar por cima de los obstáculos que se les opongan.

Debería decidirse de una vez si los camineros son funcionarios administrativos ó simples obreros alistados de un modo perenne. La cuestión no debía ofrecer las dudas que la realidad de los hechos sugiere, y en el primer caso procedería reducir, gracias á una amortización continua, el personal de caminos á la cuarta parte del actual, dejando un capataz-vigilante para cada 20 kilómetros. Si los peones son operarios, como el sentido común lo indica, á nadie más que á los Ingenieros Jefes corresponde su nombramiento, suprimiendo todas las gabelas de títulos timbrados y documentos, asignándoles en cada provincia ó comarca un jornal en consonancia con el de los braceros de la localidad y reduciendo el uniforme á un simple distintivo. En cada provincia se fijaría la plantilla máxima, que el Jefe distribuiría, según las necesidades de las carreteras, quedando á favor de la consignación general las sumas producidas por las bajas de todas clases que en este personal se produjeran.

Los presupuestos de acopios deberían redactarse, aprobarse y subastarse dentro de cada provincia, dando cuenta á la Dirección general de los volúmenes acopiados en cada carretera y de los precios medios resultantes de las subastas. Las contrataciones deberían ser quincenales, para no acometer los trabajos en períodos cortos, que coinciden frecuentemente con faenas agrícolas urgentes y necesitadas de muchos brazos, ó con trastornos atmosféricos que encarecen grandemente el coste del acopio. Al comenzar el año económico y conocer la consignación disponible, el Jefe, conocedor de las necesidades de la red puesta á su cuidado, fijaría para cada carretera el importe del acopio, distribuyéndolo el Ingeniero encargado, según las condiciones ó estado de la línea, teniendo en cuenta los precios que para cada kilómetro ó grupo de kilómetros habrían servido de base para la contrata quincenal de este servicio. El contratista pondría manos á la obra sin las dilaciones inherentes á la formalización, aprobación, orden de ejecución y adjudicación anual de las contrataciones, pudiendo aprovechar coyunturas y ocasiones que permitirían rebajar los precios. Se facilitaría la organización y contabilidad del servicio, pues ahora se ignora totalmente, al redactar un presupuesto de acopios, cuándo y cómo se realizará. En Francia es de uso general el sistema que se propone, dando excelentes resultados.

A la par que los acopios, convendría ir extendiendo gradualmente á muchos de los detalles ó tareas de la conservación, la aplicación del sistema de contrata, como se hace en Francia, procurando definir siempre claramente las condiciones de ejecución y abono de los trabajos contratados. Tal sería la limpieza de paseos y cunetas por metro lineal una ó varias veces al año, la inversión y consolidación de recargos parciales á tanto por metro cúbico, la plantación de arbolado, etc., etc. Aquí se adoptó el tanto alzado *à l'outrance* en el ensayo de la conservación por contrata y el resultado fué como debía ser, deplorable, sin obtenerse economía alguna, pues las liquidaciones de las contrataciones ya terminadas arrojan un coste medio de 562,30 pesetas por año y kilómetro para todas las carreteras contratadas de la provincia.

En las carreteras de tránsito algo considerable y en los tramos muy desgastados de los que sufren menor fatiga, debía adoptarse el sistema de recargos *cilindrados*, dejando el procedimiento de la juntada á tiempo con el pequeño bacheo para las líneas de escaso tráfico. Para aquellos recargos, el cilindrado se impone, asegurando el buen aprovechamiento de la piedra, la regularidad de la calzada y la comodidad del tránsito.

En país tan seco como el nuestro, ha de buscarse un proce-

dimiento rápido y eficaz para la consolidación, so pena de perder en gran escala tiempo, trabajo y esfuerzos, que para el país representan siempre gran suma de dinero. El cilindrado á vapor es el más indicado y no se necesitaría el desembolso inmediato de las sumas precisas para adquirir cilindros en cada provincia, si, como se hace en Francia, se contratara por cierto número de años este servicio, asegurando al contratista un abono mínimo equivalente á los intereses del capital invertido en la adquisición del cilindro. Es más: á la provincia de Gerona no dejarían de venir los rodillos franceses del contiguo departamento, si, á ejemplo de lo que ocurre con los vehículos de todas clases, se consentía la introducción temporal de los cilindros de vapor, con las garantías precisas para asegurar los derechos de la Hacienda, en caso de que se quedaran en España algunos de los cilindros temporalmente admitidos con franquicia.

En dicho departamento (Pirineos Orientales) se paga el cilindrado á razón de 0,17 francos por tonelada kilométrica: suponiendo que el cilindro pesa 10 toneladas, que sea de 60 kilómetros el viaje de ida y vuelta del cilindro desde su estación hasta el punto de empleo, y que el recargo exija tres tandas de otros tantos pases para su total consolidación, la de un kilómetro recargado costaría

$$0,17 (10^t \times 60^k \times 10^t + 3 \times 3 \times 1^k) = 117,30 \text{ pesetas.}$$

El apisonado á mano con el rastrillo continuo y revoque de roderas cuesta tres veces más, pulverizándose inútilmente una tercera parte de la piedra y provocando gran clamoreo las molestias del tránsito. He tenido ocasión de ver funcionar el cilindro en la consolidación de recargos en plena carretera de pendientes nada suaves, y la comparación de los resultados obtenidos con los que aquí alcanzamos, me llenó la cara de vergüenza, resultando muy mal parados los Ingenieros españoles ante los comentarios del público, que en esta región fronteriza toca las consecuencias de la aplicación de procedimientos, racionales al otro costado del Pirineo, y bárbaros del lado de acá.

Podrá ponerse en duda la capacidad ó otras dotes de los funcionarios que ahora tienen á su cargo este importantísimo servicio; pero es evidente que los más aptos y celosos nada conseguirían, dada la multiplicidad ó improcedencia de las trabas que á su gestión se oponen, y no deja de chocar esta verdadera tiranía á que se ven sujetos los Ingenieros cuando tan lata libertad se concedió á los simples contratistas de conservación para un mero ensayo. Excuso deducir consecuencias, que serían tan poco gratas para nuestra consideración colectiva como para la aptitud organizadora de la Administración.

R. C.

Gerona, 1900.

REVISTA EXTRANJERA

Locomotora compound norteamericana de cinco ejes motores.

En el *Engineering News* de 20 de Septiembre aparece la descripción de una locomotora del tipo *decápodo*, ó sea de cinco ejes motores, construida en los talleres Baldwin, de Filadelfia, para el Minneapolis, Saint-Paul and Sault Sainte-Marie Railway. Esta máquina está destinada á hacer servicio entre Minneapolis y Pennington. Esta línea tiene 264 km de longitud, con una pendiente media de 0,8 por 100 y máxima de 1,2 por 100.

El autor da un cuadro comparativo de los principales datos relativos á esta nueva máquina, á una máquina compound también decápoda del Erie Railway, y á la más pesada que existe, que es del tipo Consolidation.

El peso del tren que puede remolcar la nueva máquina, en una rampa de 0,8 por 100, con una velocidad de 9,6 km por hora,