

MADRID, 1.º DE JULIO DE 1879.

TOMO XXVII.

NÚM. 13.

## SUMARIO.

Fallecimiento del Ingeniero Jefe D. Antonio Revenga.—Conservacion de maderas, por D. Pedro C. Espinosa (continuacion).—Vía metálica.—Puente sobre pilotes de rosca.—Ley de aguas.—Parte oficial.—Subastas.—Noticias varias. Personal.—Suelos.

Tenemos el sentimiento de anunciar á nuestros suscritores el fallecimiento de nuestro distinguido compañero el Ingeniero Jefe de primera clase D. Antonio Revenga, ocurrido en Tarragona el dia 24 de Junio último.

La REVISTA, en nombre de todos nuestros compañeros, se asocia al dolor producido por tan irreparable desgracia.

## APUNTES

RELATIVOS Á LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION.

(Continuacion.)

La madera que tiene un uso más general en España es el pino, siendo los pinares de Soria, Cuenca y Sierra de Guadarrama los que surten Madrid. El pino y el abeto que se trae de Rusia tienen muchas aplicaciones en España, particularmente en las provincias del litoral.

La encina es madera muy dura y resistente, pero demasiado pesada para edificaciones y se deteriora á la intemperie, no sucediendo así cuando está sumergida en agua dulce ó enterrada en sitio húmedo, y por esta causa tiene gran aplicacion para pilotaje.

El castaño es ménos resistente y tambien se altera; sin embargo, se emplea en las provincias del Norte, en cuyos montes abunda.

El olmo, y en general toda clase de álamos, se

emplea para edificar en algunas provincias, á falta de otras maderas más resistentes y duraderas; tambien sirve para pilotes.

*Indicios que dan á conocer si la madera está sana ó viciada; enfermedades que padece, é insectos que la ataca.*

Es indicio de estar sana el que produzca sonido claro cuando se la golpea, estando colocados sus dos extremos sobre apoyos y cuando tiene un olor fuerte y agradable despues de cortada. Los tumores y llagas indican vicios en la madera, y debe desecharse la que tenga estos defectos.

Por las alternativas de sequedad y de humedad sufren alteraciones, ó, como en el lenguaje de la práctica suele decirse, se *calientan*; estos efectos se manifiestan por ciertas manchas que aparecen en las maderas, cuyo efecto se produce tambien por el contacto con el mortero de cal.

Las heladas agrietan y astillan las maderas, produciendo un jaspeado que se advierte al cortarlas. Los árboles viejos ó caducos tienen tambien muchas grietas y manchas, y exhalan poco olor al cortarlos.

La doble albura indica vejez y deterioro. Las maderas de tejido flojo y que contienen más líquidos al cortarse, son las que están más expuestas á destruirse.

Los nudos de las maderas tienen su origen de las lesiones que producen tumores y úlceras en el árbol, supurando líquidos espesos de color rojizo y sabor acre.

Se da el nombre de *colaina* á la separacion ó desunion de los anillos leñosos, defecto que se descubre despues de cortado el árbol, y que proviene de causas exteriores, como son los vientos y las heladas.

El tanino que contiene la encina contribuye á la gran resistencia de esta madera empleada dentro del agua.

Cuando las maderas sanas están en contacto con otras averiadas, se contagian.

En las maderas almacenadas suele producirse el llamado *cáries seco*, el cual se reconoce por la formacion de manchas, hongos y otros defectos.

Los *taretos* y foladas atacan las maderas su-

mergidas en el agua del mar; se tratará con extensión de los efectos de éstas, en el artículo correspondiente, así como de las llamadas *carcomas*.

El contacto de los clavos, cabillas ó pasadores de hierro, producen en las maderas cierta descomposición, y aunque se ha supuesto que el óxido que se forma es un preservativo, hay contradicción en esto.

*Desecacion de las maderas.—Almacenaje.*—Las maderas tardan mucho tiempo en perder el agua que contienen al cortarse, á pesar que al principio lo verifican con gran rapidez; en el primer año de estar cortadas es cuando se desecan más; pero, segun resulta de los experimentos de *Fourquet*, con maderas del Pirineo, á los seis años, sólo habian perdido uno ó dos centésimos de la que contenian al año de cortadas, obteniendo resultados análogos en diversas especies. Cuando hay humedad absorben 0,03 de agua; recién cortadas, suelen contener 0,57 á 0,48 de líquidos; al año, 0,20 á 0,23.

Segun observaciones hechas por *Weisbach*, con maderas sumergidas en el agua hasta saturarse, secándolas despues, primero al aire y luégo en estufas, el aumento de volúmen que resulta por la absorcion se verifica en los dos primeros meses, sin que sea notable despues, á pesar de durar más tiempo la absorcion del agua y el aumento de peso que produce, pues se verifica hasta seis meses ó más de sumergidas. Despues de estar muchos años en el agua la madera, saturada con ella, adquiere su primitivo volúmen cuando se ha secado, así como su peso.

Las maderas secas son más ligeras que el agua, en razon á los poros, y no á su densidad, siendo ésta de 1,46 á 1,53, es decir, mayor que la del agua; ya se ha dicho ántes cuál es la relacion que existe entre los poros y macizos, al tratar de su composición física: para hallar el peso específico de las maderas hay que darlas con un barniz, con objeto de que no penetre el agua.

El procedimiento más sencillo para secar las maderas es el apilarlas, apoyándose las primeras sobre calzos, para que no estén en contacto con el suelo; se colocan cruzando las piezas, dejando claros entre ellas para que circule el aire; durante el primer año deben apilarse sin descortezar, para preservarlas de los cambios bruscos de temperatura y de los insectos, favoreciendo tambien así su trasformacion en madera perfecta. En la primavera del segundo año se alternan, colocando

arriba las que estaban debajo, y cortando las puntas por si se han cerrado los poros; al cabo de dos años suelen contener ya, despues de cortadas, sólo un 13 por 100 de agua.

El suelo en que se apilen las maderas debe estar limpio, y el almacén bien aireado; conviene esté enlosado ó con una capa de hormigon, con el objeto de que se produzca el menor polvo que sea posible, debiendo cuidar de extraer las piezas en las cuales se vean indicios de avería; si hay que apilarlas al aire libre, deben cubrirse con esteras ó con paja, bien sea cuando haga mucho calor, ó cuando llueva; pero sólo puede admitirse este medio, si no es posible haya depósitos cubiertos.

Los almacenes bien acondicionados deben tener ventanas á diferentes fachadas, para que puedan ventilarse del lado que más convenga, segun la estación ó la direccion del viento.

La costumbre de sumergir las maderas en el agua inmediatamente despues de haberse cortado, para los efectos ántes indicados, es antigua; *Duhamel*, en su obra sobre construcciones navales de mediados del siglo XVIII, daba reglas para verificarlo. La inmersión en el agua corriente debe ser completa, colocando su longitud en el sentido de dicha corriente, para que puedan salir con facilidad los líquidos contenidos en ellas; pero hay el inconveniente de que las maderas sometidas á este sistema pierden cohesión y resistencia; son más eficaces las corrientes de agua salada, y la sal marina que se introduce cristaliza en los poros despues de haber arrastrado las materias albuminosas; sin embargo, esto tiene el inconveniente, de que, siendo muy higrométrica la sal, produce despues putrefacción para absorber la humedad cuando están en obra.

Una Compañía que se estableció hace algunos años en Inglaterra para secar las maderas, empleaba estufas de 1.000 metros cúbicos de capacidad, por la cual atravesaban corrientes de aire, lanzadas por un ventilador, y se calentaba este aire por un aparato; así que se secaban las maderas, se introducían en un baño de creosota. Las piezas para obras de ebanistería se inyectaban de creosota en el aparato *Paine*. Este sistema es caro, pero produce buen resultado. *Bethel* ha modificado el procedimiento colocando delante el hogar y suprimiendo el aparato *Taylor*; los productos de la combustión circulan dos veces en el fondo y salen por una chimenea colocada en el otro extremo; la temperatura es de unos 110° y la ópe-

ración dura de ocho á diez horas; despues se sumergia la madera durante cuatro dias en la creosota.

Las maderas que se emplean en la fabricacion de las armas de fuego, que generalmente es el nogal, se suelen secar con auxilio del vapor, colocándolas en un depósito hecho de mampostería, cuyo fondo tiene una ligera pendiente, con el objeto de que por ella corra el agua que se forma por la condensacion del vapor y la savia extraida. Deben ponerse las piezas de modo que tengan el menor contacto posible entre sí y con las paredes y suelo del depósito. El vapor entra por la parte superior, conservando 100° de temperatura. Cuando el agua sale ya clara, es señal de que se ha producido el efecto, ó bien cuando sólo tiene un color amarillento, lo cual suele efectuarse á las veinticuatro horas; cuando esto sucede se suspende la entrada del vapor y se deja abierto el depósito para que se enfríe; los maderos se colocan despues de dicha operacion en una estufa, á la temperatura de 25° cent., haciendo llegar ésta hasta 32° á los quince dias, y luégo se almacenan durante tres meses, con el objeto de que puedan trabajarse mejor. Por este sistema pierde la madera 0,25 de su peso, siendo así que pierde sólo 0,15 al cabo de tres años, cuando se almacena despues de cortada sin desecarla artificialmente.

En laserrerías y carpintería mecánica de Fécamp emplea su director Sr. Freret un sistema que considera como el mejor medio de preparar las maderas de modo que resistan á la humedad. Se colocan en varios hogares, pudiendo regularizarse el fuego por medio de tubos de fundicion que gradúan la llama; un regulador da la conveniente salida á los gases y al vapor por las chimeneas. El fuego se cubre con una chapa de palastro grueso para que no esté en contacto la llama con las maderas, habiendo ademas otras chapas obturadas en los diversos hogares que sirven tambien para regularizar el fuego. Hay que meter las maderas en la estufa por medio de contrapesos y se colocan sobre parrillas de hierros de doble T. Con el objeto de que no se encorven las maderas, se cargan por medio de cadenas con lingotes de hierro.

Juzga Freret ser más conveniente este sistema que el secar las maderas encerrándolas en estufas en que se introduce aire caliente ó humo, lo cual hace que el vapor del agua vuelva á pasar y se condense sobre las maderas, cuando baja la tem-

peratura durante la operacion; ademas, tardan mucho las maderas en secarse por este método, lo cual no sucede, segun dice Freret, con el suyo, consiguiendo tambien el que no se rajen, por secarse más lentamente. El ácido piroleñoso que contienen las maderas verdes al secarse por el método Freret y que se desprende al calentarse, se combina con la creosota del humo y produce el mejor preservativo. Debe ser combustible de llama el que se emplee. Dice que el coste por metro cúbico, sin contar con los aparatos, es de 4 á 5 francos, siendo así que los preservativos con sales minerales salen de 11 á 15 francos.

#### CONSERVACION DE LAS MADERAS; PINTURAS Y OTROS MEDIOS USADOS AL EFECTO.

La pintura al óleo es un preservativo empleado hace muchos años para los efectos que la humedad puede producir en las maderas, y este empleo exige estén bien secas ántes de aplicarlo; su composicion es al aceite de linaza mezclado con los colores que se elijan. Esta pintura produce un olor fuerte y perjudicial para la salud, en particular si ántes de que esté bien seca y haya desaparecido el olor se habita en piezas cerradas, ó se duerme bajo su influencia.

El industrial frances, *Sorel*, ha empleado una pintura que evita los indicados inconvenientes, y que dió á conocer en 1858, habiéndose usado con buenos resultados.

Esta pintura consiste en una disolucion acuosa de cloruro de zinc, mezclado con tartrato de potasa, añadiendo algo de fécula para que ligue. La mezcla se calienta, y de este modo se disuelve la fécula, y al enfriarse tiene la suficiente consistencia para poderse usar. Antes de la anterior operacion se mezclan con el óxido de zinc en polvo los colores; esta pintura se ha secado á la media hora, y el objeto del tartrato es el de que no se verifique demasiado pronto. Tiene las ventajas esta pintura de ser de más belleza y duracion que la al óleo y no oscurecerse por las emanaciones sulfurosas; no da olor, resiste á la humedad y tambien se puede lavar como la pintura al óleo; disminuye la combustibilidad, tanto de las maderas como del papel y telas, y, sobre todo, no tiene inconvenientes para la salud, y ademas es económica.

Sin embargo de lo indicado ántes respecto al empleo del cloruro de zinc, Siebiger considera ser peligroso su empleo, porque en las altas temperaturas, como las hay en casos de incendios,

se volatiliza, y es tan nocivo que no permitiera el entrar en las habitaciones para salvar personas ó efectos. Por esta causa, y porque la pintura con vidrio soluble se destruye por efecto de las lluvias, proponia una disolucion acuosa saturada en frio, compuesta de tres partes de alumbre y una de sulfato de hierro, dando la segunda capa despues de bien seca la primera, y despues una ó dos capas de otra disolucion del espesor de la pintura al temple, de sulfato de hierro y arcilla blanca. Dice que ha producido buenos resultados el dar con agua de cola caliente hasta que no absorba más la madera, espolvoreando encima con una mezcla bien hecha de una parte de azufre, otra de ocre ú otra arcilla, y seis de sulfato de hierro.

Todo lo indicado es digno de tenerse en cuenta, y debe llamarse la atencion de los que hayan de emplear esta clase de pinturas, para que estudien los efectos mencionados y pueda tenerse conocimiento exacto.

Se ha generalizado ya el uso del albayalde de zinc en vez del de plomo, y se expende y usa por los pintores de Madrid.

En Charlton, cerca de Lóndres, se ha establecido una fábrica en gran escala de los colores llamados sanitarios, en los cuales entra el sulforixido, sal doble de zinc; de estos colores hace mucho uso la marina inglesa para preservar los cascos de los efectos corrosivos del agua del mar.

La brea y alquitran que se emplea en caliente para preservar las maderas de la humedad, exige que ántes de aplicarse estén secas las maderas. El cautchouc suele usarse mezclado en caliente con aceite esencial. El sulfato de hierro meclado con aceite de linaza se ha usado tambien.

Es notable el efecto producido en un buque español, cuyo casco se habia enlucido con una mezcla de aceite de pescado y cal apagada, que resistió muchos años á la accion del agua del mar, habiendo sido necesario, cuando se reparó, emplear el escoplo para quitar este enlucido.

El cemento hidráulico es buen preservativo para las maderas enterradas en el lecho de los rios; el pilotaje de un puente construido en Guipúzcoa, al cabo de seis años se halló en perfecto estado de conservacion.

El chamuscado de las maderas se usa con frecuencia cuando han de hincarse en el terreno, como sucede con los postes telegráficos, los de barreras de ferro-carriles y otras obras de esta clase. Antes de efectuar el chamuscado se necesita que

la madera esté lo más seca que sea posible.

Se recomienda tambien para estos casos el sumergir los extremos que han de hincarse en una mezcla en caliente de aceite de lino y polvo de carbon, debiendo estar bien seca la madera cuando se sumergen; el embreado ó el chamuscado debe llegar hasta más arriba de la superficie del terreno en que se hincan los postes.

El Ingeniero de la marina francesa *Lapparent*, examinando las principales causas que producen la fermentacion y destruyen las maderas, lo atribuye á la falta de circulacion del aire y al calor y humedad de éste. Dice que, cuando el aire circula ó se enfria, ó se le priva de humedad, aumenta notablemente la duracion de las maderas con que está en contacto, y por esta causa se suelen conservar mucho tiempo en buen estado las sumergidas en el agua y las armaduras construidas hace siglos, en contacto con un aire, el cual, aunque á veces se calienta, está siempre en movimiento. Por la inversa, se pudren las maderas de edificios modernos metidas entre las cubiertas y el suelo y en contacto mucho tiempo con el yeso húmedo y sin que circule el aire: influyen, ademas de las causas mencionadas, los gérmenes microscópicos de vegetales y animales infusorios, los cuales, al contacto con un liquido, producen putrefaccion.

Las operaciones que *Lapparent* conceptúa necesarias para conservar las maderas, son el privarlas de la mayor parte que sea posible de la savia; el secarlas, cuando están labradas, ántes de ensamblarse, á una desecacion artificial, carbonizando ligeramente las superficies cuando están ya concluidas de trabajar. La primera condicion cree puede conseguirse sumergiendo las maderas durante algunos años en agua corriente, porque la desecacion al aire libre en los almacenes seria insuficiente para piezas gruesas y se tardaria mucho tiempo. La desecacion artificial se practica en estufas y renovando el aire con un ventilador, ó por el humo producido por la destilacion de la hulla, grasa ó de la tasca (corteza de roble). Tambien puede hacerse el vacío por medio de un chorro de vapor que se condense.

La inmersión y desecacion no cree que sean indispensables sino para las maderas que han de emplearse en las construcciones navales; pero sí el carbonizar las superficies para toda clase de maderas de construccion. El tostado, ó sea chamuscado, produce el efecto de limpiar la superficie del agua con savia que contiene; seca ésta, y

debajo, se forma una capa impregnada por la destilación producida al carbonizarse y compuesta de materias creosotadas y antisépticas.

Dice *Lapparent* que la carbonización se ensayó en Inglaterra á principios del siglo actual para las construcciones navales, y se abandonó, quizá por los medios imperfectos de verificarlo; cita el ejemplo de maderas chamuscadas que se conservan bien hacía veinticinco años, enterradas en sitios húmedos.

El aparato de carbonización que usa *Lapparent* para producir el chamuscado tiene una lanza de cobre como las de una bomba de incendios, unida á dos tubos de caoutchouc; uno de ellos comunica con un conducto de gas del alumbrado, y el otro con un fuelle colocado sobre el andamio en que trabaja el operario: el agente que produce la carbonización es el gas referido.

P. C. E.

(Se continuará.)

## VÍA METÁLICA.

### SISTEMA DE LARGUEROS DE SERRES Y BATTIG.

Lámina 84.

En un libro publicado recientemente en Bruselas, se trata con toda extensión la cuestión de las vías férreas enteramente metálicas, suprimiendo, por lo tanto, las traviesas de madera.

Vamos á dar conocimiento á nuestros lectores de esta clase de vías, haciendo su descripción general, modo de colocarla, accesorios de la vía, resultados de experiencias y estadísticas.

#### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA.

*Composición del carril.*—La vía se compone de una cabeza *a* (fig. 1.<sup>a</sup>) de acero ó hierro, y un alma vertical. La cara superior puede, si se quiere, recibir en el laminado una inclinación de  $1/16$  á  $1/20$ .

El alma del carril está cogida entre las dos caras verticales de los largueros *b, b*. Estos largueros se laminan en forma de hierro en U, cuyas dos ramas se ensanchan de modo que hagan, con el alma, un ángulo obtuso de  $135^\circ$ . Las caras de los largueros son, por lo tanto, perpendiculares.

Se ve, por lo tanto, que esta disposición tiene por objeto formar, con el conjunto de los largueros, un vacío prismático bajo toda la longitud del carril, vacío que se destina á recibir el balasto.

*Ensamblaje.*—Los largueros se aprietan contra

el carril por medio de piezas transversales, que tienen la forma de un trapecio, cuya sección, en general, es una cuádruple T (fig. 2.<sup>a</sup>). Vista de frente esta pieza, se ve una entalladura rectangular *a*, donde se acomoda el alma del carril entre las dos caras de los largueros. Los largueros tienen unos vacíos rectangulares *d* (fig. 3.<sup>a</sup>) en toda la altura del alma. En el momento de colocarlos, se ponen verticalmente los dos largueros, adosándolos uno contra otro (fig. 4.<sup>a</sup>), de modo que coincidan los vanos que han de recibir la misma espiga; después de introducida la espiga, se hacen girar los largueros hasta tomar la posición indicada en la fig. 5.<sup>a</sup> Se introduce en seguida el carril en el hueco que existe entre las dos caras verticales de los largueros.

En esta posición el carril, es imposible que se invierta ni se separe lateralmente; la colocación especial de los largueros impide el levantamiento al paso del tren; el carril puede, sin embargo, moverse en el sentido de la marcha de los trenes. Para evitar esto, se introduce en agujeros que existen con este objeto (fig. 6.<sup>a</sup>), de trecho en trecho, pasadores que permiten la dilatación libre.

Los agujeros que existen en el carril son circulares; en los largueros, ovalados (fig. 7.<sup>a</sup>). El pasador (fig. 8.<sup>a</sup>) entra ajustado en el agujero del carril; sigue, por lo tanto, todos los movimientos que la dilatación imprime á éste, cuyo límite es el óvalo de los agujeros de los largueros.

Los pasadores se introducen á golpe de mazo, después se encorvan, á fin de no poderlos quitar con la mano, ó que se salgan con la vibración producida por los trenes.

*Composición de la vía: sus propiedades.*—Los dos carriles están unidos por riostras, que no son más que espigas prolongadas, uniendo dos á dos los cuatro largueros; y mantienen, por lo tanto, invariable la separación de la vía. La distancia entre dos riostras varía según que la vía esté en línea recta ó en curva; de todos modos, es preciso que la vía no se altere por el movimiento de lazo de los trenes.

Compuesta de este modo y sentada directamente sobre el balasto, la vía puede atacarse en todos sentidos, con mayor facilidad que la ordinaria, pudiendo rectificarse con gran exactitud y quedando con toda la estabilidad necesaria.

Las espigas tienen por objeto impedir el resbalamiento longitudinal de la vía en el sentido de la marcha de los trenes.