

mucho al de la presa de Chartrain, una de las aplicaciones más perfectas que se han hecho de las teorías citadas. M. Wegmann ha admitido una presión máxima de 16 kilogramos por centímetro cuadrado en la base del paramento de aguas-abajo. Según el autor de la conferencia, en la presa de Chartrain no excede de 11 kilogramos y en la de Ternay de 12, y juzga, no sin razón, exagerado el coeficiente admitido por M. Wegmann. También dirigió algunas otras censuras al proyecto de M. Wegmann; á juicio de M. Fleury, no se ha estudiado lo suficiente la resistencia á la extensión del paramento de aguas-arriba, y no cree conveniente la forma rectilínea de la planta, que favorece la producción de grietas por las variaciones de la temperatura. Pero reconoce, muy oportunamente, que la ciencia no ha fijado todavía acerca de estos dos puntos un criterio definitivo.

Piedra artificial llamada «Incrusta».—Se halla bastante generalizado en Alemania y en Austria el empleo de la piedra artificial llamada «Incrusta», inventada por la casa Matscheko y Schrödl de Viena. Este material imita perfectamente un gran número de piedras naturales. Se obtiene por medio de fragmentos de las piedras que se trata de imitar, las cuales se trituran y se mezclan luego con un cemento, cuya composición permanece secreta. Según los inventores, está formado de un mineral pulverizado y de una sal soluble en el agua; la acción química que opera la agregación de las partículas de las piedras naturales es muy sencilla é invariable; se verifica siempre y se termina al cabo de algunos días, dando un producto muy duro, que no cambia de volumen bajo la influencia de la humedad, no presenta grietas y es muy tenaz. La piedra «Incrusta» se emplea en forma de capa de mayor ó menor espesor extendida sobre la fábrica á la cual adhiere, según dicen, mucho más enérgicamente que el mortero de cal ó de cemento, ó bien se comprime en moldes, en los cuales se endurece, formando sillares artificiales, que pueden ser labrados con las mismas herramientas que la piedra natural; admite igualmente el pulimento y puede aserrarse, si poseen estas propiedades las piedras que se imitan. El aspecto de la piedra artificial es muy parecido al de la piedra natural imitada, sobre todo en las superficies pulimentadas y largas, y cuando las piedras que suministran la primera materia poseen alguna resistencia sin presentar una textura demasiado granular. Las piezas comprimidas, no labradas ni pulimentadas, que imitan el mármol blanco, carecen sin embargo de ese brillo que ofrece la piedra natural y al cual debe su gran valor. A pesar de ello, la piedra «Incrusta» supera, en cuanto á su aspecto exterior, á la mayor parte de las piedras artificiales. El precio de este material, que se fabrica principalmente en Viena, es de unos 18 francos por metro cuadrado de paramento, incluyendo la mano de obra. Es bastante apreciada por los arquitectos de la capital de Austria.—(*Centralblatt der Bauverwaltung.*)

Consumo de vapor por kilowatt-hora en las estacio-

nes centrales de tranvías.—*L'Electricien* extracta de un informe presentado por M. P. Van Vloten á la novena asamblea general de l'*Union internationale permanente des tramways*, reunida recientemente en Stokolmo, los datos siguientes sobre el consumo de vapor por kilowatt-hora en las estaciones centrales de tranvías eléctricos, con máquinas modernas bien construídas y con dinamos bien calculadas:

- a) Para máquinas de un cilindro de 50 á 100 caballos, con 100 á 250 revoluciones por minuto,
 - 21,2 á 24,3 kgs. sin condensación y
 - 15,2 á 18,2 kgs. con condensación,
- b) Para máquinas de gran velocidad de la misma potencia, 250 á 500 revoluciones sin condensación,
 - 22,8 á 27,3 kgs.

Para turbinas de vapor con velocidad de 12 á 15.000 revoluciones por minuto,

- 20 á 23 kgs.

- c) Para máquinas de 2 cilindros compound (7 á 8 atmósferas) de 100 á 500 caballos y de 100 á 200 revoluciones por minuto,
 - 15,2 á 19 kgs. sin condensación
 - 12,1 á 14,4 kgs. con condensación.

Estos consumos se reducen próximamente en 10 por 100 empleando camisas de vapor.

- d) Para máquinas de triple expansión de 500 á 1.000 caballos ó más,
 - 9,85 á 10,6 kgs.

Cuando los consumos exceden sensiblemente de estas cifras, es indicio de que las máquinas no funcionan normalmente ó presentan algún defecto que se debe corregir. Es necesario entonces tomar diagramas con el indicador.

En las centrales de importancia, deberían hacerse periódicamente estos ensayos.

La duración de una locomotora.—Resulta de las observaciones realizadas en Inglaterra, que una locomotora puede producir 800.000 trenes-kilómetros, es decir, que puede remolcar un tren en un trayecto total de 800.000 kilómetros antes de quedar fuera de servicio.

En este tiempo el hogar es reemplazado tres veces, las llantas de las ruedas cinco ó seis veces y los ejes de las manivelas de tres á cinco veces.—(*Cosmos.*)

SECCION BIBLIOGRAFICA

Le bois et ses applications au pavage à Paris, en France et à l'étranger, par Albert Petsche, Ingénieur des Ponts et Chaussées, ancien ingénieur du service municipal de Paris. Un vol. in 8.^o, avec 225 fig. Prix relié: 20 francs.

Este libro contiene un estudio muy completo de la construcción, conservación, reparación y administración de los entarugados ó pavimentos de madera y de los nuevos estudios experimentales y anatómicos de las maderas de construcción, inaugurados hace poco tiempo en el laboratorio de la Escuela de Puentes y Calzadas de París y en Alemania.

Comprende el capítulo I la historia del desarrollo de

los pavimentos de madera, desde el primer entarugado digno de este nombre, que fué establecido en Londres en 1839, concretándose especialmente á lo hecho en esta capital y en París, donde más se han extendido esta clase de afirmados, y haciendo algunas indicaciones acerca de la marcha que han seguido en otras poblaciones de Inglaterra y Francia, en Berlín y en otras ciudades importantes de Europa. El autor estudia en todo el libro, muy especialmente y con preferencia, los entarugados de París y de Londres, por la razón que hemos apuntado.

En el capítulo II se describen los numerosos sistemas de entarugados que se han ensayado en todos los países, examinando los establecidos sobre un lecho de arena, sobre un entarimado y sobre una capa de hormigón, que son los preferidos y casi exclusivamente empleados hoy día.

Los capítulos III y IV tienen por objeto el estudio de la construcción de los entarugados; se examinan los trabajos preliminares, los perfiles longitudinales y transversales, la construcción de la capa de hormigón, formas y dimensiones de los tarugos, etc., etc.; así como las disposiciones en las encrucijadas y plazas, presentando gran número de ejemplos con los dibujos correspondientes. El autor compara con detenimiento el sistema de juntas con regletas en la parte inferior completadas con una lechada de cemento, que es el generalmente seguido en París y el que ha dado allí mejores resultados, con el sistema de juntas muy estrechas rellenas de brea, al que dan la preferencia muchos ingenieros ingleses. Cita los ensayos hechos en París con esta clase de juntas en la calle de Lafayette, empleando maderas duras exóticas, habiéndose deducido de ellos que el sistema ordinario de juntas con regleta y cemento es mucho más sencillo y económico. Sin embargo, estos ensayos se hicieron en Noviembre de 1893, y todos los entarugados sometidos á pruebas, empleando siete procedimientos diferentes, se encuentran todavía en buen estado.

Los capítulos V y VI se destinan al estudio de las maderas empleadas en los entarugados; se examinan los caracteres generales y se comparan entre sí gran número de especies, detallando minuciosamente todo lo relativo á las que más se usan, que son los pinos del Norte y de las Landas, el pitchpin y diversas especies procedentes de Australia, como los eucaliptus, el jarrah, el karri, la llamada madera hierro de Borneo y algunas otras.

De las muchas materias que trata este libro, la más interesante para la generalidad de los ingenieros es, sin duda, el estudio científico de las maderas, que comprende los capítulos VII y VIII. El autor observa que, mientras las maderas empleadas en las construcciones se han limitado á un corto número de especies, se ha podido considerar como suficiente para el constructor un conocimiento más ó menos empírico de los materiales leñosos, con la ayuda de una prolongada experiencia del empleo de aquellos materiales. Pero cuando se trata de elegir entre innumerables especies exóticas que se presentan en el mercado, es grande la dificultad que ofrece una elección acertada, habiendo sido necesario organizar estudios experimentales comparativos de sus propiedades físicas, mecánicas y químicas, como se ha hecho en el laboratorio de la Escuela de Puentes y Calzadas de París en 1894, á petición del Ayuntamiento de aquella capital. Estos estudios no se hallan todavía bastante adelantados para poder deducir consecuencias seguras; pero, sin embargo, el autor se decide á sentar algunas de bastante importancia, aunque con carácter provisional. Indicaremos brevemente las bases de estos estudios, cuyos resultados han de ser

indudablemente muy provechosos y que ofrecen novedad.

Las maderas, como todas las substancias orgánicas, presentan una textura heterogénea que produce necesariamente variaciones importantes en el valor de una misma propiedad física ó mecánica medida en diferentes ejemplares de una misma especie. No se puede pretender, por lo tanto, hallar números precisos y constantes que constituyan la característica de cada especie; pero, aun concretándose á definir ciertos límites, entre los cuales están comprendidos aquellos números, su orden de magnitud permitirá apreciar y clasificar una especie con tanta mayor seguridad, cuanto mayor sea el número de ejemplares ensayados y que hayan conducido á resultados concordantes.

Una de las propiedades características que se estudian, es la densidad; mas para que las densidades sean comparables, deben ser determinadas en ejemplares que posean el mismo grado de humedad. Las maderas pierden al desecarse al aire libre una parte de su peso por efecto de la evaporación del agua que contienen. Para conseguir este resultado rápidamente, en el laboratorio de la Escuela de Puentes y Calzadas, se realiza la desecación de los ejemplares sometidos á ensayos en una estufa, cuya temperatura es de 30°, lo más uniforme posible, para evitar que se alabeen; se considera terminada esta operación cuando el peso ha llegado á ser invariable.

Otro de los ensayos que se realizan consiste en sumergir en el agua los ejemplares así desecados durante un tiempo variable y determinar el peso de agua que absorben, ensayo cuya aplicación á los tarugos de los pavimentos se alcanza fácilmente. Se miden luego las dilataciones que esta absorción produce y los empujes correspondientes por medio de aparatos especiales creados con este objeto.

Se hacen también los ensayos ordinarios por flexión, por compresión, por tracción y por cortadura, y experimentos especiales de resistencia al desgaste, de mucha importancia para la aplicación que nos ocupa.

En resumen, M. Petsche considera que pueden servir para caracterizar las maderas destinadas á los pavimentos, los siguientes coeficientes experimentales:

- 1.º Densidades.
- 2.º Homogeneidad ó oscilación entre las densidades extremas comparadas con la densidad media.
- 3.º Facilidad de imbibición, absorción en un tiempo dado, generalmente cinco días.
- 4.º Empujes al cabo de tres horas, después de cinco días de inmersión.
- 5.º Resistencia á la compresión, madera seca y madera embebida.
- 6.º Desgaste por rozamiento.
- 7.º Resistencia al choque, madera seca y madera embebida.

Teniendo en cuenta el conjunto de los resultados obtenidos, el autor clasifica las maderas más empleadas en los entarugados en el orden siguiente:

1. Madera hierro.—2. Liem.—3. Karri.—4. Teak de Jara.—5. Jarrah y pitchpin.—6. Teak de la Indo-China.—7. Pino sangrado.—8. Pino no sangrado. Pino del Norte.—9. Pino del Jura (pie de la cordillera) y pino del Orne, y 10. Pino del Jura (cima); pino de los Vosgos.

El capítulo VIII constituye el estudio micrográfico de la textura anatómica de las maderas y de sus propiedades químicas. Estos estudios son todavía rudimentarios, y sólo se han iniciado en algunos laboratorios de Alemania. El autor no pretende otra cosa que dar una idea de ellos,

sentando las bases en que se apoyan. Se estudian generalmente tres secciones, á saber: la transversal, la radial y la tangencial á la circunferencia de los crecimientos anuales. Acompañan á este estudio diversas figuras que representan cortes amplificados por el microscopio de tarugos de diferentes maderas y en diversas épocas del servicio.

El capítulo IX trata de la conservación y preparación de las maderas, extendiéndose particularmente acerca de la creosotación, que es el procedimiento más generalmente admitido. El empleo del sulfato de cobre y de los demás antisépticos es mucho más limitado, y la «Société anonyme française de pavage en bois» emplea la sulfatación al tiempo de aserrar las maderas, pero á reserva de creosotarlas por inmersión en el momento de su empleo.

Se estudian á continuación las sierras y procedimientos de fabricación de los tarugos y todo lo relativo á la conservación, reparación y duración de estos afirmados, con muchos detalles y gran acopio de datos estadísticos, así como las disposiciones especiales de los tranvías establecidos sobre entarugados.

El capítulo X es una comparación detallada del pavimento de madera con los demás afirmados usados en las ciudades. Examina el autor detenidamente las ventajas é inconvenientes de los entarugados, tratando sucesivamente de la insonoridad y la elasticidad, de la facilidad de la rodadura y la tracción, del deslizamiento y de las objeciones que se les han dirigido como anti-higiénicos, respecto á las cuales hace observar que, según los resultados de los experimentos realizados en la Escuela de Puentes y Calzadas, son mucho menos absorbentes que otros sistemas, toda vez que en tres días sólo absorben un 2 por 100 de su peso de agua; no resulta válida, por lo tanto, la objeción principal de los higienistas, que suponen á los entarugados muy absorbentes de las deyecciones orgánicas.

Se estudia en los últimos capítulos el régimen de las compañías constructoras y todo lo relativo á la documentación y formación de presupuestos, etc.

Termina con el siguiente cuadro en que se comparan los diversos sistemas de afirmados, y resume de un modo claro y conciso los largos estudios y discusiones de los capítulos precedentes:

LO QUE DEBERÍA SER UN FIRME IDEAL	Entarugado.	Adoquinado	Asfalto.	Macadam.
Elastico.....	1	2	1	1
Ligero.....	1	3	2	2
Impermeable.....	2	2	1	2
Seguro para los caballos..	3	2	4	1
Aceptable para fuertes pendientes	2	1	3	1
Apropiado para todos los tráficos.....	2	1	2	3
Poco sonoro.....	1	3	2	1
Poco propenso á producir barro.....	1	2	1	3
Fácil de limpiar.....	1	2	1	3
Higiénico.....	2	2	1	2
Duradero.....	3	1	2	4
Fácil de reparar.....	3	1	3	2
Cómodo para los tranvías.	2	1	3	3
Económico en la construcción.....	2	4	3	1
Económico en la conservación.....	2	1	2	Muy variable.

El libro de M. Petsche es de mucho interés para todos los ingenieros por ser un tratado completo de los conocimientos sobre las maderas de construcción, y por los nuevos estudios experimentales verdaderamente científicos, de cuya reciente organización en la Escuela de Puentes y Calzadas da cuenta minuciosa. No se limita, por lo tanto, su utilidad á los Ingenieros que prestan sus servicios en las vías urbanas, para quienes puede decirse que es de imprescindible necesidad, por ser el tratado especial más extenso y que contiene mayor número de datos de fecha muy reciente.

SECCIÓN DE SUBASTAS

OBRAS PÚBLICAS DEL ESTADO

Subasta para el día 14 de Enero de 1897 á la una de la tarde.

Se admiten proposiciones en el Negociado correspondiente del Ministerio de Fomento y en los Gobiernos civiles de provincia hasta el día 9 de Enero próximo, en las horas hábiles de oficina.

Las proposiciones se presentarán en pliegos cerrados, extendidas en papel sellado de la clase 12.ª, acompañadas del documento que acredite haber constituido el depósito necesario con arreglo á instrucción.

En las proposiciones se expresará en pesetas y céntimos, escrita en letra, la cantidad por la que se compromete el proponente á la ejecución de las obras, desechándose toda aquella en que se añada alguna cláusula.

HUELVA

Obras exteriores del puerto de Huelva, ó sea las de dragado en la canal del Padre Santo.—Presupuesto, pesetas 2.461.004,29.—Plazo de ejecución, cuatro años.—Depósito provisional, 123.000 pesetas.—Longitud 2.619,86 metros.—Profundidad, 6,00 metros respecto á la bajamar viva.—Latitud, 250 metros, uniforme.

Presupuesto.

Pesetas.

3.398.097,712 metros cúbicos de dragado efectuado en la barra (incluso transporte y vaciado) medidos en las cántaras de los ganiguiles á 0,619 pesetas el metro cúbico.....	2.103.422,48
Imprevistos (3 %), dirección, etc., 17 por 100.	357.581,81

PRESUPUESTO DE CONTRATA..... 2.461.004,29

Pliego de condiciones facultativas que, además de las generales aprobadas en 11 de Junio de 1886, deberán regir en la ejecución de las obras de dragado de la barra de Huelva.

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Forma y dimensiones de la canal.—Artículo 1.º Es objeto de la Contrata, el dragado en la barra de Huelva hasta la cota de 6,00 metros respecto á la bajamar viva de una canal de 250 metros de ancho uniforme y 2.619,86 metros de longitud, emplazada en la antigua canal del «Padre Santo».

Art. 2.º Los límites del dragado son los comprendidos entre la curva del nivel de 6,00 metros referida á la bajamar viva, en la desembocadura en el mar libre, y por el interior del estuario la curva también de fondos de 6,00 metros, referida igualmente á la misma bajamar.

La canal que trata de abrirse presenta una alineación oblicua á la costa de 1.505,08 metros de longitud que por medio de una curva de 875 metros de radio y 572,69 metros de desarrollo, se enlaza con la alineación paralela á la costa que tiene de longitud 541,32 metros.

Fosas de guarda ó de garantía.—Art. 3.º Una vez que