

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

PUBLICACIÓN TÉCNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS. CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

ESTADO ACTUAL DE LA AVIACIÓN

Conferencia dada en la Escuela nacional de Puentes y Calzadas
el 28 de Enero de 1909

por M. Taris, Ingeniero, antiguo alumno de la Escuela Politécnica.

(CONCLUSIÓN)

Los motores de los aeroplanos, las hélices propulsoras.— El aparato motor desempeña en la aviación, sobre todo en este momento, un papel capital. No solamente el motor ligero ha hecho del aeroplano lo que él es, sino que los progresos de la aviación van estrechamente ligados á los de los órganos de propulsión. Únicamente estos órganos, si funcionan de una manera más y más regular, permitirán prolongar y multiplicar los experimentos. Girar indiferentemente dos, tres, cuatro horas sin parada ni incidente alguno, es el punto al que es necesario llegar con el motor del aeroplano. Cuando esto se alcance, es cuando los aviadores podrán lanzarse, con una seguridad mucho mayor, al aprendizaje del vuelo.

Es probable que la conducción de los aeroplanos no presente dificultad seria. En efecto, para convencerse de ello es suficiente pensar que la duración total de la permanencia en la atmósfera de un hombre como Henri Farman después de dos años de ensayo, no pasó de un pequeño número de horas, y ello fué debido al motor únicamente. Los mil incidentes creados por los motores son en signo los que han limitado á este aviador y á todos los demás su permanencia durante minutos en el aire. ¿Qué habilidad no tendrían hoy si hubieran permanecido realmente una hora por semana en los aires?

En general, los motores de los aeroplanos reproducen, hasta en el detalle, los procedimientos de la mecánica automóvil. El aligeramiento se ha obtenido sobre todo por procedimientos geométricos, condensando y aproximando entre sí los órganos móviles; por ejemplo, se han enlazado dos, y después cuatro bielas á la misma manivela. El intervalo de tiempo que separa los esfuerzos motores sucesivos ha permitido conservar á los cojinetes de bolas y á los árboles las dimensiones, y, por consecuencia, el peso que las correspondería en el caso de una sola biela.

Establecidos sobre este principio, los motores de aviación son casi todos hoy de cilindros en estrella, es decir, dispuestos según los radios de un círculo. Tales son los moto-

res Rep, Farcot, Gnôme, Gobron-Brillié, etc. La escuela precedente, menos atrevida, se limitó á unir dos á dos los cilindros según ejes rectangulares con la misma manivela; tales son los motores Antoinette, Renault, ENV, etc.

Es imposible entrar aquí en el detalle de las dificultades del problema de los motores ligeros; algunos solamente parece que están definitivamente resueltos: el enfriamiento y el engrase. El enfriamiento, que ha sido objeto de numerosas investigaciones, se obiene por dos procedimientos rivales, la circulación de agua y el *air-cooling*.

El primero exige un peso suplementario de agua y una doble envolvente, más una bomba y una tubería.

El segundo requiere aletas, y por lo tanto pesadas. El *air cooling*, sin embargo tiene numerosas ventajas en cuanto al peso, pero es menos seguro hasta ahora.

Se ha dicho en muchas ocasiones de algunos motores, en verdad muy notables, que realizaban lo que se designa por *caballo-kilogramo*. Este resultado no se ha alcanzado todavía, porque el peso de los órganos motores debe evidentemente comprender el conjunto del motor, de los tubos y depósitos diversos del radiador, de los aparatos de encendido, etc.

Calculando de esta manera el peso de los mejores tipos actuales, se llega generalmente á 3 kilogramos por caballo. Sin embargo, el motor rotativo Gnôme, de acero níquel, parece algo más ventajoso, puesto que no llega á 100 kilos para más de 50 caballos efectivos. No hay duda que estos resultados no serán muy rebasados, sobre todo por el aumento notable de la velocidad de rotación, de que se puede esperar algo más.

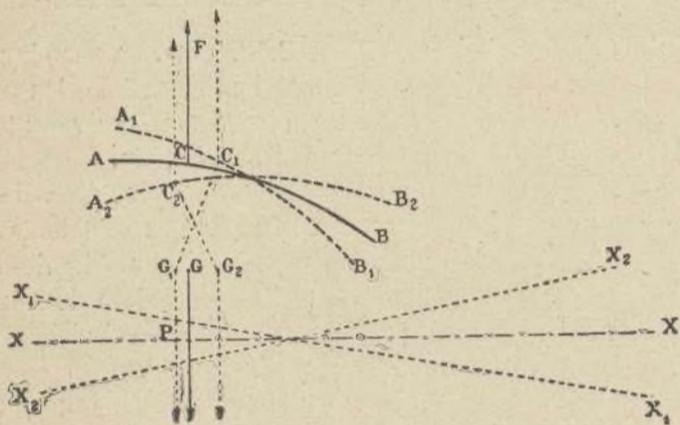
Otra cuestión es la de la alimentación de gases carbonados que debe efectuarse bajo presión, cuando la duración del relleno de los cilindros desciende por debajo de 1/50 de segundo, que es próximamente su valor actual.

Estas consideraciones son suficientes para demostrar cuál es el orden de dificultades relativas al problema de los motores ligeros de esencia de petróleo. Nada impide, es verdad, el recurrir para la aviación á cuerpos más ricos en energía mecánica, los gases, por ejemplo, pero ninguna investigación sistemática se ha hecho hasta ahora en este sentido, al menos que se sepa.

El establecimiento de las hélices aéreas sufre del estado embrionario en que se encuentra la teoría de los propulsores marinos helicoidales.

La resistencia, opuesta al desplazamiento de un elemento de superficie de estos propulsores en el agua, no es todavía conocida de una manera precisa, ni en magnitud ni en dirección. Además no se puede asimilar de una manera absoluta la *traslación* de un plano inclinado en un fluido á su *rotación* alrededor de un eje. El plano no funciona, por lo tanto, de la misma manera, según que se utilice como superficie sustentadora ó como superficie propulsora. Esquemáticamente se puede representar como sigue el efecto aerodinámico del aire sobre un elemento AB .

Sea XX' (fig. 5.^a) la proyección del eje del propulsor sobre un plano paralelo á sí mismo, O la traza de un radio de hélice sobre este plano y AB la intersección del elemento de superficie helicoidal ds con el plano de proyección. Sea $OM = V$ la velocidad de avance según el eje, MS la velocidad tangencial del elemento AB alrededor del eje XX' , ésta es igual

Fig. 5.^a

á $2\pi R \times N$, siendo R la distancia del elemento al eje y N el número de vueltas del propulsor por segundo. La velocidad verdadera es, por lo tanto, $OS = W$.

La acción del aire sobre AB se traduce por una presión próximamente normal á AB , pero de la que se ignora la dirección exacta. Una primera hipótesis consiste en suponer esta presión en el plano de proyección XOY . Consideremos los componentes de esta proyección según OS y según OT perpendicular á OS , es decir, según la velocidad verdadera y normalmente á esta velocidad.

Designaremos por OH y OK estas dos componentes.

Según la figura, OH es opuesta al movimiento del elemento; es el efecto perjudicial; OK será por oposición, considerada como efecto útil.

Es necesario hacer una segunda hipótesis para ir más lejos; ignoramos cómo varían respectivamente OH y OK con la velocidad de rotación y de avance; supondremos que la relación $\frac{OH}{OK}$ sea constante, cualquiera que sea la velocidad verdadera W del elemento, con tal que el ángulo $BOS = \alpha$ sea constante. Esto es verdad si se admite que, bajo un ángulo de ataque α , la resistencia al desplazamiento de un elemento ds es de la forma clásica:

$$F = R \cdot ds \cdot W^2 \cdot \sin \alpha.$$

En esta hipótesis, se puede poner, con M. S. Drzewiecki,

$$OH = \mu OK = \mu \pi$$

(En cuanto al valor de μ , éste depende necesariamente, por lo menos, de α y alcanza un valor mínimo para un valor

del ataque que será de 2° próximamente según los resultados conocidos. En estas condiciones $\mu = 0,05'$.)

Para estudiar el efecto útil del propulsor, queda por considerar las proyecciones de π y de $OH = \mu \pi$ sobre el eje $X'X$ y sobre el eje YY' . Las primeras suministrarán el efecto útil, produciendo la velocidad V de avance; las segundas el trabajo motor necesario. Se tiene inmediatamente:

$$\begin{array}{l} \text{Sobre } X'X \text{ proy. } OK + \text{ proy. } OH = \pi (\sin \omega - \mu \cos \omega) \\ Y'Y \quad \quad \quad \text{ídem} \quad \quad \quad \text{ídem} = \pi (\cos \omega - \mu \sin \omega) \end{array}$$

El trabajo útil segundo es evidentemente:

$$T_u = \pi (\sin \omega - \mu \cos \omega) \times V$$

El trabajo motor segundo, es del mismo modo:

$$T_{u2} = 2\pi RN \pi (\cos \omega + \mu \sin \omega)$$

El rendimiento ρ es, pues:

$$\rho = \frac{V}{2\pi RN} \frac{\sin \omega - \mu \cos \omega}{\cos \omega + \mu \sin \omega}$$

Pero se tiene:

$$\frac{2\pi RN}{V} = \tan \omega$$

por lo tanto:

$$\rho = \frac{1}{\tan \omega} \cdot \frac{\sin \omega - \mu \cos \omega}{\cos \omega + \mu \sin \omega}$$

ó

$$\rho = \frac{\tan \omega - \mu}{\tan \omega (1 + \mu \tan \omega)}$$

Se puede considerar la variación de ρ : 1.º, con $\tan \omega$; 2.º, con μ :

1.º $\rho = f(\omega)$. — El rendimiento es máximo para el valor de $\tan \omega$ que anula $\frac{d\rho}{d \tan \omega}$, es decir, para las raíces de la ecuación:

$$\mu \tan^2 \omega - 2\mu^2 \tan \omega - \mu = 0$$

ó

$$\tan^3 \omega - 2\mu \tan \omega - 1 = 0$$

El valor de $\tan \omega$ que da el rendimiento máximo es pues:

$$\tan \omega \mu = \mu \pm \sqrt{1 + \mu^2}$$

El valor del mismo máximo es:

$$\rho_{\mu} = \frac{1}{(\mu + \sqrt{1 + \mu^2})^2} = \frac{1}{\tan^2 \omega \mu}$$

Para que sea lo más próximo de la unidad posible, es necesario que $\tan^2 \omega \mu = 1$ ó $\omega \mu = 45^\circ$.

Se ve que este rendimiento crece para cada elemento, á partir del eje, hasta un punto en que $\tan \omega = 1$; después decrece regularmente.

2.º $\rho = f(\mu)$ — ρ_{μ} decrece extremadamente de prisa, para una ala dada, cuando μ crece de 0 á 1. Vale próximamente 0,90 para $\mu = 0,05$, lo que corresponde á $\alpha = 1^\circ 50'$ (resultado á comprobar).

Para tener un valor de ρ_{μ} aceptable, es necesario, por lo

tanto, abstenerse de hacer α muy pequeño. Se tiene así un método para trazar las hélices; se hace α *a priori* igual á $1^{\circ}50'$ y se determina después la longitud del ala, de tal suerte que en la extremidad la expresión $\rho = \frac{\text{tang } \omega - \mu}{(1 + \mu \text{ tang } \omega) \text{ tang } \omega}$ conserve un buen valor. Para esto es suficiente trazar la curva que representa ρ en función de $\text{tang } \omega$ para observar que no se puede pasar en buenas condiciones el valor $\text{tang } \omega = 5$ ó 6, sin lo cual ρ cae rápidamente por debajo de los valores que interesan. Tomando $\text{tang } \omega = 5$, se tiene:

$$\text{tang } \omega = \frac{2\pi RN}{V} = 5,$$

de donde

$$R = 5 \times \frac{V}{2\pi N}$$

Pero $\frac{V}{N}$ es el avance por vuelta A , $\frac{V}{2\pi N} = \frac{A}{2\pi}$.

Dando á esta expresión el nombre de *módulo*, se ve que las alas de las hélices, que tienen un *buen rendimiento*, no tienen apenas más de 5 ó 6 módulos de longitud. Tales son los resultados obtenidos por M. P. Drzewiecki.

Es bueno observar aquí:

- 1.º Que estos resultados implican muchas hipótesis.
- 2.º Que no pueden servir para calcular exactamente una hélice más que á condición de que se dé M , es decir, A , es decir, V . Pero V depende evidentemente del valor de la hélice; hay, pues, aquí una especie de círculo vicioso.
- 3.º Que no tiene interés el trazar rigurosamente la base de las aletas para obtener un buen rendimiento, puesto que la potencia que ésta absorbe es despreciable enfrente de la potencia absorbida por la extremidad.

Sin embargo, las consideraciones precedentes, aplicables á todas las hélices, ponen en claro, de una manera evidente, el lado experimental y el lado teórico de la construcción de los propulsores aéreos.

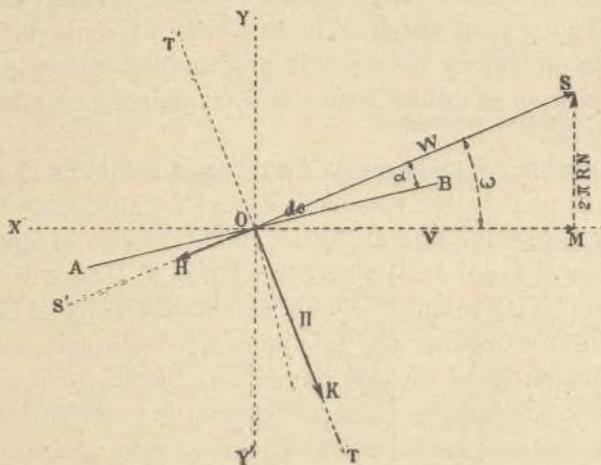


Fig. 6.ª

El porvenir de la aviación.—Limitándose á lo que parece verdadero de todo lo dicho hasta aquí, se puede decir que la aviación tiene delante de sí en el turismo al principio, en los transportes rápidos de objetos preciosos y de las personas después, en el arte militar finalmente, un campo de acción inmenso.

En cuanto á lo que puede preverse, algo cabe decir respecto de las velocidades futuras. Parece que las velocidades

de 200 kilómetros por hora se acercan. Exigen, desde luego, progresos reales en la solidez de las superficies sustentadoras y sobre todo en la parte mecánica de los aeroplanos. Á superficie igual, una potencia, ocho veces superior, será necesaria para doblar las velocidades; pero esta es una objeción superficial, por no tener en cuenta la simultaneidad de estos dos fenómenos:

Incremento de las velocidades.

Disminución de las superficies sustentadoras y, por consecuencia, de la resistencia al avance.

Ésta tiene términos constantes, el aviador y los órganos de enlace: bastidor, montantes, tensores, etc., pero éstos no entran más que por un tercio en la resistencia total al avance. Tenido todo en cuenta, con motores tres ó cuatro veces más potentes que los actuales, habrá bastante, sin duda, para realizar las velocidades de 200 kilómetros por hora. En esta época, que no consideramos muy lejos, la importancia social de la aviación quedará plenamente confirmada.—O.

LOS PUERTOS DE HAMBURGO, AMBERES

Y VARIOS OTROS DE EUROPA

POR EL INGENIERO GUIDO JACOBACCI

PUERTO DE AMBERES

I.—Noticias históricas.

La ciudad de Amberes está situada sobre la orilla derecha del río Escalda á 81 kilómetros desde su desembocadura en el mar del Norte en Flesinga, y á 23 kilómetros aguas arriba de la frontera de Holanda. Sus comercios, muy florecientes en 1550, sufrieron una grande disminución hacia el fin de aquel siglo á causa de las guerras religiosas de esa época, y quedaron anulados en 1648 por el resultado de éstas. En el Tratado de Westfalia, España, obligada á reconocer la independencia de Holanda, tuvo que consentir en las cláusulas que ésta imponía, entre las cuales se hallaba la condición de que no sería permitida la navegación marítima sobre el Escalda. Esto representaba la ruina de Amberes y del comercio de las provincias flamencas que todavía pertenecían á España.

Tal estado de cosas se mantuvo durante siglo y medio, y en ese tiempo hasta el recuerdo de la antigua actividad había quedado perdido. En 1795 Amberes fué llamada á nueva vida por la República francesa, que declaró libre la navegación sobre el Escalda. Fueron excavados entonces algunos diques y construídos varios muros de muelles en el río, y se formularon grandes proyectos para favorecer la navegación interior; pero la caída de Napoleón y la anexión de Bélgica á Holanda en 1815 paralizó de nuevo el movimiento.

La separación de estos países, que ocurrió quince años después, no fué suficiente á reanimarlo, á causa del gravoso peaje que la Holanda impuso á la navegación sobre el Escalda, cobrando á los buques, por cada tonelada de registro, un derecho de \$ 0,48 o/s á la entrada y \$ 0,16 o/s á la salida. El Estado belga se hizo cargo del pago de estos derechos; pero entonces, con el desarrollo que el tráfico fué tomando, la carga se hizo tan gravosa para el Estado que el Gobierno inició negociaciones para el rescate del peaje,

logrando ese resultado en 1863, mediante la ayuda de varios países interesados en el comercio de Amberes.

La importancia que ese acontecimiento tuvo para el tráfico del puerto puede deducirse del aumento extraordinario que después de esa fecha se verificó en el tonelaje de los buques en llegada.

Si á partir de ese año se toman los datos numéricos del tonelaje por períodos decenales y se calculan los aumentos de cada decenio y los aumentos totales, se hallan resultados que difícilmente pueden compararse con los de cualquier otro puerto importante de tráfico general, exceptuando quizás Rotterdam. Las cifras del siguiente cuadro comprueban que en los veinte años transcurridos desde 1863 á 1883 el tonelaje de Amberes fué más que sextuplicado, y aun se triplicó en los veinte años siguientes, alcanzando en 1903 á más de diez y ocho veces la cantidad inicial.

Tonelaje de buques de Amberes por períodos de diez años.

	TONELADAS DE BUQUES EN LLEGADA		
	TONELADAS MOORS M	AUMENTO POR CIENTO	
		POR PERÍODOS DE DIEZ AÑOS	DESDE 1863
1863.....	509.000	"	"
1873.....	1.713.000	236,5	236,5
1883.....	3.222.000	88	583
1893.....	4.780.130	48,5	689
1903.....	9.269.708	94	1.721

El renombre que el puerto de Amberes adquirió con ese extraordinario desarrollo quedó justificado y aumentado por las distribuciones clásicamente racionales adoptadas para sus servicios, distribuciones que se citan como modelo, especialmente por las instalaciones sobre el río Escalda. Su estudio será el objeto de la presente Memoria, la cual, por lo tanto, tenderá principalmente á poner de relieve los puntos esenciales que la caracterizan, especialmente aquellos que pueden prestarse á comparaciones ó aplicaciones útiles para los puertos de la República, y limitando las noticias de carácter general á lo estrictamente necesario para dar claridad á la exposición.

II.—Río Escalda y vías de navegación interior.

El río Escalda desemboca en el mar del Norte en territorio holandés frente á Flesinga, donde tiene una amplitud variable entre 4 y 5 kilómetros. Con ese ancho, que le da apariencia de un brazo de mar, se extiende hasta la frontera belga en la proximidad del fuerte de Bath. Pasando ésta, el río se reduce á un ancho de 800 metros frente á Lillo, y disminuye gradualmente hasta 350 á 400 metros en Amberes.

Antiguamente, al llegar á la frontera, el Escalda se dividía en dos brazos para desaguar en el mar (Escalda Oriental y Occidental); pero la comunicación con el primero de éstos quedó cerrada en dos puntos por medio de diques, al construirse el ferrocarril de Rozendaal á Flesinga. Esto parece más bien haber favorecido el régimen del río.

Las mareas de la Mancha y del mar del Norte penetran en el Escalda, y se extienden hasta Gante, es decir, á 170 kilómetros desde su boca, alcanzando todavía allí una amplitud de un metro. La grande cantidad de agua que el flujo hace penetrar en la primera parte del río, al encontrarse obligada á seguir por la parte más angosta, la hace rebalsar produciendo al interior una mayor amplitud en las mareas; así, mientras en Flesinga éstas son por término medio de 3,67 metros, alcanzan en Lillo 4,40 metros y siguen por unos 30 kilómetros más adentro con oscilaciones mayores que en Flesinga.

En Amberes las mareas tienen una amplitud de 4,30 metros. Refiriéndose al cero de la nivelación general de Bélgica, adoptado para las obras del puerto, los niveles principales de las aguas son los siguientes:

Marea alta ordinaria.....	+ 4,52
Idem baja id.....	+ 0,22
Creciente máxima observada.....	+ 6,78
Bajante ídem id.....	- 0,74

Los vientos tienen escasa influencia sobre la amplitud de la marea, aunque influyen bastante en el nivel medio de las oscilaciones.

Á las grandes corrientes producidas por estas mareas y especialmente al predominio del reflujo, debe el Escalda sus condiciones tan favorables para la navegación marítima. Por observaciones hechas se calcula que el reflujo prevalece por una cantidad de 19 millones de m³ de agua en las veinticuatro horas. La duración de su corriente es de seis horas cincuenta minutos, mientras que la del reflujo es sólo de cinco horas y cuarenta minutos.

Resulta de esto que el Escalda es un río sin barra, y que entre su boca y la ciudad de Amberes presenta un canal casi continuo con profundidad no menor de 8 metros en aguas bajas ordinarias, salvo unas cortas interrupciones, cuyo largo total no pasa de 1.500 metros. Estas interrupciones resultan de los falsos canales que se forman en los puntos de inflexión del río á causa de la dirección diferente de las corrientes de flujo y reflujo, y la profundidad que en ellas se encuentra no es nunca menor de 6,60 metros en aguas bajas ordinarias.

El puerto de Amberes está unido por medio de canales á todas las principales vías de navegación interior de las regiones cercanas. Por el Norte comunica con el Mosa y el Rin por el canal de Walcheren y por el de Hansweerd, que restablecen las comunicaciones suprimidas entre el Escalda Occidental y Oriental por los diques que más arriba hemos mencionado. Estos canales tienen una profundidad de agua de 7,40 y 6,50 metros respectivamente. Por el Este el puerto de Amberes tiene otra comunicación con el Mosa por medio del Canal de la Campine y sus ramales; al Sur y al Oeste comunica por medio del Escalda y de sus afluentes con Bruxelles y Charleroi, con los canales del Occidente de Bélgica y con todas las vías de navegación interior del Noroeste de Francia.

Esta red de comunicaciones fluviales es tan extensa, que el puerto de Amberes se encuentra en condiciones de ensanchar en todo rumbo su zona de acción, y á pesar de hallarse sobre un río de curso limitado, puede gozar de las mismas ventajas que la navegación interior ofrece á Hamburgo y á Rotterdam.

III.—Diques de Amberes.

El puerto de Amberes posee actualmente un desarrollo de 19.080 metros de muelles, de los que 2.660 metros están dedicados al servicio de las embarcaciones fluviales. De los 16.420 metros restantes, dos terceras partes se hallan en diques cerrados con esclusas, mientras los demás, á pesar de las notables oscilaciones de las mareas, están contruídos en aguas libres sobre el Escalda.

Los principales diques marítimos son en número de ocho, que, incluyendo unos pequeños diques y canales de unión, representan una superficie total de aguas de 64,3 hectáreas.

Los diques más antiguos son los llamados Bonaparte y Guillermo, conocidos antes de ahora bajo el nombre de dique Chico y dique Grande. Fueron contruídos bajo el Gobierno napoleónico con destino á usos militares, y se inauguraron en 1811 y 1812. Estos dos diques están separados por una zona de tierra de 144 metros de ancho, en la cual existía en otro tiempo el palacio del Hansa, de propiedad de las ciudades libres de Hamburgo, Bremen y Lubeca. Éstas cedieron su propiedad al Estado belga, como concurso en el rescate del peaje del Escalda; ese palacio se convirtió en depósito de granos y fué destruído en 1893 por un incendio. Actualmente ese espacio está ocupado por galpones á servicio de los muelles.

Por largo tiempo las instalaciones portuarias de Amberes quedaron reducidas á esos dos diques. Sólo en 1860 se hizo un tímido ensanche, construyéndose la parte central del Kattendijk; pero después del rescate del Escalda las nuevas construcciones fueron sucediéndose, y entre 1864 y 1888 se dieron al servicio todos los actuales diques, sin contar 3.500 metros de muelles en el río.

Actualmente se están terminando al Norte del dique Lefebvre y afuera de las fortificaciones dos nuevos grandes diques llamados *intercalares*, que servirán más tarde de entrada á los extensos ensanches que se proyectan. En combinación con estos trabajos se está construyendo una gran esclusa que pondrá en comunicación directa al Escalda con el dique Lefebvre, cuya forma actual quedará ligeramente modificada.

Las esclusas que hasta ahora dan entrada á los diques son dos. La primera, en el dique Chico, tiene un ancho de 17,50 metros y presenta á marea alta ordinaria un calado de 6,90 metros. Esta no es una verdadera esclusa, pues está provista de una sola puerta que da directamente acceso al dique Bonaparte. Éste á su vez está separado del siguiente por otro canal, provisto también de puerta, así que la verdadera esclusa estaría formada por el conjunto de las dos puertas y del dique interpuesto. El dique Chico, por tanto, no es á nivel constante, sino que puede considerarse como un dique de media marea.

La segunda esclusa da entrada al Kattendijk; se compone de las compuertas en los extremos y de un pequeño dique intermedio de 70 metros de ancho. El ancho de las puertas es de 24,80 metros, y el calado á marea alta ordinaria es de 7,60 metros. Puede dar paso á buques hasta de 155 metros de largo.

Las compuertas de las esclusas se abren durante dos y media á tres horas en las mareas altas; la esclusa del Kattendijk, sin embargo, puede maniobrarse en cualquier estado de la marea. El movimiento de las compuertas se hace por fuerza hidráulica y puede también hacerse á mano.

Las esclusas existentes y los canales de comunicación entre los varios diques marítimos están cruzados por doce puentes giratorios ó corredizos, movibles á mano y por fuerza hidráulica. Existen otros cinco puentes de esa misma clase, colocados sobre esclusas ó canales para el servicio fluvial.

Las oscilaciones del agua en los diques quedan dentro de límites reducidos, manteniéndose su nivel, según las amplitudes de las mareas, entre 0,30 y 0,90 debajo de las aguas altas ordinarias. Los muelles que los rodean se encuentran á cotas variables entre 6,10 y 6,30, es decir, de 1,90 á 3,20 metros sobre el nivel del agua en los diques.

En el cuadro núm. 1 se hallan reunidos los datos de área y profundidad de agua de los varios diques, el desarrollo y superficie de los muelles y su dotación de galpones y grúas. Será oportuno, sin embargo, añadir aquí algunos datos de detalle.

Los muelles de los dos diques antiguos, con excepción de

Cuadro núm. 1.—DIQUES DE AMBERES

INDICACIONES	Unidades.	Bonaparte.	Guillermo.	Kattendijk.	Maderas.	Campine.	Asia.	África.	América.	Diques menores y comunicaciones.	TOTALES
Años apertura.....	»	1811	1813	1860-69-81	1864-73	1873	1873-88	1887	1887	»	»
Largo.....	ms.	150	380	960	520	350	610	565	425	»	»
Ancho.....	»	170	150	140	150	160	100	Variable.	130 y 185	»	»
Superficie aguas.....	hs.	2,55	5,70	13,44	7,86	5,60	6,10	12,90	6,85	3,36	64,30
Cota del fondo.....	»	- 3,03	- 3,03	- 3,58	- 4,78	- 4,78	4,78	- 5,50	- 5,50	»	»
Calado (flotación + 3,60).	ms.	6,63	6,63	7,18	8,38	8,38	8,38	9,10	9,10	»	»
Largo muelles mampostería.....	»	650	1.010	1.880	»	490	»	1.720	990	390	7.130
Idem id. madera.....	»	»	»	»	500	»	658	»	55	»	1.213
Idem taludes.....	»	»	»	»	667	410	780	»	500	220	2.577
Idem total riberas.....	»	650	1.010	1.880	1.167	900	1.438	1.720	1.545	610	10.920
Superficie muelles.....	hs.	1,0	1,5	1,3	2,8	5,9	6,4	8,4	7,3	1,0	65,6
Número galpones.....	N.º	1	4	5	2	2	3	3	5	»	23
Superficie galpones.....	m²	4.030	7.500	12.180	52.920	2.340	24.020	29.150	43.440	»	175.550
Grúas movibles bajas.....	N.º	2	19	»	»	»	»	»	»	»	21
Idem id. pórtico.....	»	»	»	23	13	17	15	17	15	»	100
Idem id. id. doble.....	»	»	»	»	»	»	»	»	15	»	15
Idem id. poder.....	Ton.	3	28,5	39,5	19,5	25,5	22,5	34	60	»	232,5
Idem distancia media.....	ms.	»	35	37	38	26	24	24	33	»	»
Idem especiales.....	N.º	1	»	3	»	»	»	1	»	»	5
Idem id. poder.....	Ton.	20	»	200	»	»	»	10	»	»	230

los muelles Napoleón y del Depósito, están desprovistos de vías férreas. Las grúas aplicadas en dichos diques son de tipo bajo, lo que no representa un inconveniente dada la falta de vías férreas ó la poca importancia de los muelles. Por otra parte, esas grúas, en número de 21, son las únicas de tipo bajo que existen en el puerto de Amberes.

Su aspecto es muy parecido á las que están en uso en el puerto de Buenos Aires, aunque no tengan la altura de éstas, que habría sido innecesaria, dada la escasa elevación de los galpones existentes en dichos muelles. Para obtener esa menor altura, se han colocado los cilindros hidráulicos en el cuerpo piramidal que les sirve de base. Los cilindros tienen pistones diferenciales concéntricos; funcionando el solo pistón interior las grúas pueden desarrollar una fuerza de 750 kilogramos, que llega hasta 1.500 poniendo conjuntamente en acción ambos pistones.

Las grúas son movibles sobre una vía de 2,40 metros de ancho; en las esquinas de los diques, estas vías están ligadas por medio de mesas giratorias.

Los muros del dique Guillermo no son los mismos que originariamente existían. En los muelles Godofredo y del Depósito, al objeto de colocar allí unos galpones, se reconstruyeron en 1863 los muros, adelantándolos respectivamente de 18 y de 24 metros respecto á su anterior emplazamiento. Asimismo en el muelle Napoleón, habiéndose inutilizado en parte el antiguo muro, se construyó uno nuevo 10 metros más adelante, sobre un largo de 180 metros. El ensanche de dichos muelles permitió colocar en ellos tres galpones de madera que constituyen los únicos ejemplos todavía existentes de los galpones antiguamente en uso en el puerto de Amberes. Todos los demás (salvo algunos en el dique América) están contruídos de material metálico y son de un tipo uniforme igual á los que se han aplicado en los muelles del Escalda.

El dique Guillermo comunica al Norte con el Kattendijk, cuyas instalaciones principales son los diques secos al Oeste y los servicios para mercaderías de gran peso al Este.

Hay seis diques secos, dos de los cuales, contruídos en 1865, son para pequeños buques. En 1881 fueron puestos en servicio otros tres de mayores dimensiones, teniendo 131 metros de largo, 15 de ancho en las puertas y un calado de 4,70 metros, estando las aguas de Kattendijk á 0,30 metros bajo el nivel de marea alta ordinaria. El sexto dique, situado más al Sud, es el mayor de todos. Fué contruído en 1863 con un largo de 118 metros; pero en 1899 fué alargado hasta 159 metros. Tiene un ancho de 24,80 metros en la puerta y un calado de 7,45.

Estos diques de carena pertenecen á la ciudad. Existen, no obstante, en el Escalda otros cinco diques secos de propiedad particular, además de los establecimientos de construcción de buques.

El servicio de las mercaderías de gran peso ocupa una parte del muelle Este del Kattendijk, donde se han colocado á ese efecto tres grúas hidráulicas de gran poder; dos de éstas pueden levantar pesos hasta 40 toneladas y la otra hasta 120 toneladas.

Las primeras son grúas giratorias, fijas, apoyadas sobre una base piramidal empotrada en mampostería sobre el muelle.

La gran grúa de 120 toneladas no tiene movimiento giratorio. La polea de suspensión está sostenida por una cabria formada por dos puntales de 28 metros de largo y un tirante posterior. Los puntales, compuestos con chapas y hierros de

ángulo en forma de sólidos de igual resistencia, se apoyan sobre dos ejes horizontales asegurados sobre el muro de muelle á distancia de 10 metros uno de otro. El tirante no está colocado en posición fija, sino que su extremidad inferior puede moverse, por medio de largos tornillos, dentro de dos guías paralelas y por un espacio de 5,50 metros en forma de poder variar de esa cantidad el largo total del tirante. Cuando éste se encuentra en la posición extrema correspondiente al largo máximo, la polea queda suspendida 9 metros afuera del muro de muelle; al acortarse el tirante hasta la otra posición extrema, se efectúa un movimiento de traslación en la polea, llegando á 4,50 metros adentro en el muelle.

Además de los aparatos mencionados, existen otras dos grúas especiales: una á mano de 20 toneladas al Oeste del dique Bonaparte, y una hidráulica de 10 toneladas al Sur Este del dique África.

Al naciente del Kattendijk se abre el dique de las Maderas, así llamado por ser su principal destino el tráfico de maderas para construcción. El costado Norte de dicho dique tiene un falso muelle de madera, servido por dos vías férreas, con grúas de pórtico sobre una de ellas. Los demás costados están arreglados en taludes, no tienen grúas y están desprovistos de vías al lado del agua. Los taludes se han revestido de piedra hasta una pequeña profundidad debajo del nivel de las aguas; el éscurrimiento de las piedras se ha impedido por un sistema de pilotes y tablestacas clavados inferiormente y reforzado con travesaños en la cabecera.

El arreglo de estas riberas en forma de talud está de acuerdo con la misma naturaleza de tráfico que allí se desarrolla, pues siendo el borde de los buques más alto que el piso de los muelles, las maderas se bajan por fuerza de gravedad, haciéndolas correr sobre entablados entre el buque y la tierra. Estos entablados, que pertenecen á las asociaciones que hacen la descarga de los buques, están provistos de cuatro ó cinco rodillos fijos en los entablados mismos; las maderas, sacadas de la estiba por medio de los aparatos propios del buque, se amontonan sobre el borde en cantidades de 50 á 60 pies cúbicos y se largan por encima de los rodillos hasta tierra.

En el dique de la Campine, sobre el muelle Sur, existe un volcador para vagones de carbón, parecido á los que están en uso en los puertos carboneros de Inglaterra. El vagón conduce el aparato sobre una vía perpendicular al muelle por medio de mesas giratorias, y es levantado hasta una altura de 12 metros; allí se le hace bascular, volcándose el carbón en una canaleta movable, que lo deja caer en la escotilla del buque. La maquinaria es hidráulica y puede levantar un peso de 25 toneladas. La maniobra completa desde la entrada de un vagón hasta la llegada del sucesivo se hace aproximadamente en cinco minutos.

Á más de ese aparato, dicho muelle tiene cinco grúas de pórtico para el servicio general de mercaderías.

En el muelle Oeste del mismo dique existen cuatro muelles avanzados de madera, de 3,30 metros de ancho por 60 de largo, que se usan para la carga ó descarga de las embarcaciones fluviales.

El dique Asia, al Este de los anteriores, tiene en su parte oriental la esclusa de acceso al canal de la Campine, el cual pone en comunicación el río Mosa con el puerto de Amberes. Los tráficos que se practican en el dique mencionado son principalmente el de minerales en la parte Sur y el de maderas en la parte Norte.

(Continuará.)

FERROCARRILES Y TRANSPORTES TERRESTRES

Exposición internacional argentina en 1910.

REGLAMENTO GENERAL

(Continuación.)

Construcciones especiales.—15.—Los expositores que desearan enviar máquinas ú otros objetos que exijan fundaciones ó construcciones especiales, el empleo del agua, del gas, del vapor ó de la energía eléctrica, poner en movimiento máquinas ó representar algún trabajo en acción, deberán solicitarlo á más tardar antes del 15 de Junio de 1909, suministrando todas las indicaciones necesarias para los acuerdos oportunos y la aplicación de las tarifas.

Gastos á cargo de los expositores.—16.—Quedan á cargo exclusivo de los expositores todos los gastos por el transporte de ida y vuelta de los bultos, de consignación y reconsignación, de apertura y embalaje, remoción, almacenaje de los envases y utensilios, como también los de provisión de mesas, vidrieras y escaleras, y por colocación y conservación de los objetos en los locales de la Exposición, según los determine la Comisión ejecutiva.

Franquicias aduaneras por ferrocarril y por mar.—17.—La Comisión ejecutiva prestará su conformidad á los manifiestos ó permisos de importación, para la introducción libre de los objetos ó artículos destinados á la Exposición, debiendo sujetarse el expositor, en caso de venta para la plaza, á lo dispuesto por el artículo 32, párrafo 2.º Hará las diligencias que fuesen necesarias para la reexpedición y las reducciones de los transportes por ferrocarril ó por mar, dando aviso oportuno de las reducciones obtenidas.

Servicios de transportes en Buenos Aires.—Organizará, por medio de empresas especiales y con tarifas previamente estipuladas, el servicio de transportes desde el puerto de Buenos Aires y estaciones de los ferrocarriles, de todos los bultos y objetos que fuesen remitidos para la Exposición, así como también todo lo relativo á la apertura, al almacenaje de los envases, acondicionamiento y reexpedición, una vez clausurada la Exposición.

Servicios de escaparates.—Para los expositores que los solicitaran con la debida anticipación, la Comisión ejecutiva proveerá escaparates, tablas, vidrieras y escaleras, á precios de tarifa.

Modo de remitir los objetos.—18.—Todos los objetos deberán ser expedidos libres de gastos al local de la Exposición, previo aviso:

- a) En el menor número posible de remesas.
- b) Con rótulo indicando el número de bultos que componen la remesa. Si la remesa fuese de un solo bulto, éste llevará simplemente el núm. 1; si de mayor número de bultos, cada uno de éstos llevará claramente escrito un quebrado, cuyo numerador será el número total de bultos, y el denominador el respectivo número progresivo, por ejemplo: si fueran tres, llevarán respectivamente el rótulo $3/1$, $3/2$, $3/3$.
- c) Si varios bultos vinieran encajonados en un solo cajón, deberá ponerse especial anotación sobre la dirección, y rotularse igualmente los bultos encerrados.
- d) La dirección deberá ser bien asegurada y escrita conforme al modelo núm. 5. El número de la sección y del grupo, el número de matrícula y los quebrados antedichos deberán escribirse sobre tres caras del cajón.

Conocimientos y direcciones.—19.—Los expositores deberán remitir, al mismo tiempo que los objetos, el conocimiento (modelo núm. 6), en tres ejemplares, en los cuales serán enumerados los objetos contenidos en cada bulto, su peso, valor y el número de matrícula; á más harán conocer su dirección en Buenos Aires ó la de su representante, con el objeto de atender

el desembalaje, la entrega y la colocación conforme á las instrucciones de la Comisión ejecutiva. En caso de faltar la dirección antedicha, ó de atraso de parte del expositor, la Comisión ejecutiva procederá sin responsabilidad á costa del mismo.

Indicaciones de los bultos.—20.—En cada bulto ó cajón, el expositor incluirá una Memoria indicativa de cada uno de los objetos contenidos en él.

El expositor deberá, además, poner á cada objeto una pequeña etiqueta, que lleve el número de matrícula que le haya sido asignada por la Comisión ejecutiva y que encontrará indicado en la carta de admisión.

Conocimiento en tres ejemplares.—21.—De los tres ejemplares de conocimiento (modelo núm. 6), uno será remitido por el expositor directamente por correo á la Comisión ejecutiva en el acto de la expedición; el segundo será consignado al ferrocarril ó Empresa de navegación para unirle á la guía, y el tercero quedará en poder del expositor, para servirse de él á la clausura de la Exposición, á fin de retirar los objetos expuestos.

El conocimiento es también obligatorio para los expositores que, encontrándose en Buenos Aires ó sirviéndose de otros medios de transporte que no sean por ferrocarril, consignarán sus productos directamente á la Comisión ejecutiva.

Fecha de entrega de los objetos expuestos.—22.—Los objetos serán admitidos en el local de la Exposición desde el día 1.º de Abril al 5 de Mayo de 1910. Las mercaderías pesadas ó voluminosas, como son: maquinarias, objetos que necesiten fundaciones especiales ó montajes, deberán ser consignadas antes del 28 de Febrero de 1910, salvo las excepciones que la Comisión ejecutiva estableciese para mercaderías de valor ó aquella de fácil deterioro.

Colocación de los objetos.—23.—El expositor deberá proceder al desembalaje y acomodo de los objetos destinados á la Exposición, sujetándose á las disposiciones que los inspectores de las galerías les transmitiesen.

Si el expositor se retardare en la apertura y colocación de sus productos, la Comisión ejecutiva podrá verificarla sin ninguna responsabilidad y por cuenta del expositor, sin perjuicio de lo expuesto en el art. 24.

Fecha-límite para la introducción de los objetos.—24.—El expositor que no haya colocado sus productos hasta el 30 de Abril de 1910, perderá su derecho á ulteriores colocaciones. Su certificado de admisión será considerado como nulo, y los pagos por inscripción y ocupación de área quedarán á favor de la Exposición, todo sin forma de juicio ni de intimación previa. La Comisión ejecutiva queda autorizada para hacer sacar á costa de los retardatarios las instalaciones no terminadas.

Envases.—25.—Una vez vaciados los envases, serán retirados por cuenta del expositor; en caso contrario, la Comisión ejecutiva los hará colocar en depósitos especiales á costa y riesgo del expositor. Los envases que después de un mes desde la clausura de la Exposición no hubiesen sido retirados, se considerarán abandonados.

Nombres, precios y letreros.—26.—Los objetos serán expuestos con el nombre del productor, del inventor y con los precios respectivos. Todas las partes decorativas, letreros, reclamos y publicaciones que las casas exponentes decidieran hacer para ilustrar sus productos, en el espacio á ellas concedidos, deberán ser aprobados por la Comisión ejecutiva.

Sustancias materiales peligrosas ó molestas.—27.—Las materias peligrosas, y en particular las fulminantes y detonantes, sólo serán admitidas en las cantidades y lugares especiales que designe la Comisión. Las materias corrosivas y en general todos los productos que puedan producir alguna alteración á otros, ú ocasionar alguna incomodidad ó molestia á los expositores ó al público, no serán admitidos si no estuviesen acondicionados en envases sólidos y que ofrezcan todas las garantías que establezca en cada caso la Comisión ejecutiva.

Remoción de objetos impropios.—28.—La Comisión ejecutiva podrá siempre rehusar ó alejar del local de la Exposición los

productos que por su imperfección no deban figurar en la misma ó los que por sus dimensiones, naturaleza ú otras causas puedan estorbar, ser molestos al orden general ó contrarios á las buenas costumbres y á la moral, y los que resultaren de una procedencia distinta de la anunciada por el expositor.

Propiedad.—29.—Ningún producto expuesto podrá ser dibujado, copiado ó reproducido en forma cualquiera sin autorización especial del expositor y V.º B.º de la Comisión ejecutiva.

La propiedad artística é industrial de los edificios ó de las vistas generales externas ó interiores de la Exposición corresponde á la Comisión ejecutiva.

Seguros.—30.—Es obligatorio el seguro contra incendio para todo expositor, interviniendo al efecto la Comisión ejecutiva.

Responsabilidad de la Comisión ejecutiva.—31.—La Comisión, al tomar las medidas necesarias para la custodia y conservación de los objetos expuestos, no asume responsabilidad alguna, y se entiende que los expositores renuncian á cualquier pretensión de que se les indemnicen los daños que pudieran sufrir los objetos expuestos por pérdida ó alteración de ellos, ó por cualquier otra causa.

Venta y retiro de los objetos.—32.—Los objetos admitidos en la Exposición no podrán ser retirados antes de la clausura de la misma, salvo circunstancias especiales que apreciará la Comisión ejecutiva.

Se autoriza la venta en el local de los objetos expuestos, con la obligación de no retirarlos hasta la clausura. Los artículos que deben pagar derechos aduaneros no podrán ser retirados sin la demostración de haber sido satisfechos.

Entrada libre á los expositores.—33.—El expositor ó su representante tendrá libre entrada á la Exposición, debiendo proveerse de un documento personal dado por la Comisión ejecutiva.

Poderes de los representantes.—34.—El expositor establecerá en su solicitud de admisión su domicilio en Buenos Aires, y en defecto de este requisito se entenderá que lo es el local de la Comisión ejecutiva.

El expositor que tenga representante deberá declararlo por escrito, expresando las facultades que le confiere, y comunicará el nombramiento á la Comisión ejecutiva, la cual dará ó no su aprobación, sin necesidad de motivarla.

Domicilio de los representantes.—35.—El representante del expositor debe fijar su domicilio en Buenos Aires, donde le serán hechas con toda regularidad las comunicaciones de la Comisión ejecutiva. Toda comunicación hecha al representante se considerará como hecha al expositor.

Obligaciones previas de los expositores y sus representantes.—36.—Los expositores ó sus representantes, por el hecho de la presentación del pedido, contraen la obligación de cumplir con las condiciones del presente Reglamento general y de los especiales, así como la de comparecer cada vez que sean requeridos por la Comisión ejecutiva, sea para comunicaciones ó para aclaraciones, y de acatar todas las providencias que en lo sucesivo se dicten. Deberán suministrar las informaciones ó antecedentes pedidos por el jurado respectivo, y permitir, en caso necesario, los análisis é investigaciones correspondientes.

Retiro de los objetos.—37.—Dentro de los quince días subsiguientes á la clausura de la Exposición, los expositores ó sus representantes retirarán los objetos, siguiendo las instrucciones que dictase la Comisión. Vencido dicho término, ésta procederá por cuenta y riesgo del expositor á retirar los objetos expuestos, en la forma que considere conveniente.

Transcurridos tres meses desde la clausura, los objetos que no fuesen reclamados se considerarán abandonados á favor de la Exposición.

Los expositores en kioscos ó pabellones especiales deberán desalojarlos, hacerlos demoler y llevar todos los materiales y escombros provenientes de la demolición dentro de los tres meses desde la clausura de la Exposición.

COMISIÓN EJECUTIVA

Presidente.—Ingeniero Alberto Schneidewind.

Vicepresidentes.—H. H. Loveday, Administrador del F. C. Central Argentino; Dr. J. A. Frías, Director del F. C. Central Argentino.

Comisario general.—Ingeniero Juan Palleschi.

Tesoreros.—J. A. Coudge, Administrador del F. C. Buenos Aires al Pacífico; Dr. Emilio Lamarca, Director del F. C. Buenos Aires al Pacífico.

Secretario.—Ingeniero Ed. Schlatter.

Vocales.—Ingeniero A. Iturbe, Secretario de la Municipalidad de la capital; Coronel L. J. Dellepiane; Ingeniero León Girodias, Administrador de la Compañía general de F. C.; Ingeniero José Pedriali, Administrador de la Compañía Anglo-Argentina de Tranvías; Dr. Manuel Moyano, Director del F. C. del Sur; señor Tomás Santa Coloma, Presidente de la Compañía Nacional de Automóviles; Ingeniero Carlos Maschwitz, Director del F. C. Central Argentino; Sr. Alejandro Lértora, Administrador del F. C. del Oeste; Sr. J. Percy Clarke, Administrador del F. C. del Sur, y Sr. Fernando Guerrico, Director del F. C. del Sur.

DERECHO DE INSCRIPCIÓN Y DE OCUPACIÓN DE ÁREAS

TARIFAS

Derecho de inscripción: 1 libra esterlina, 5 pesos oro, 25 francos.

Por ocupación de áreas:

DENTRO DE LAS GALERÍAS

Por cada uno de los 10 primeros metros cuadrados, 2 pesos oro, 10 francos.

Por cada metro cuadrado subsiguiente 1 peso oro, 5 francos.

Por cada área que da sobre pared, el uso será gratuito, siempre que el área usada sea menor que la ocupada horizontalmente, en cuyo caso sólo se pagará el área horizontal. Si fuese mayor se pagará por el *exceso*, como superficie ocupada.

BAJO COBERTIZOS Ó GALERÍAS ABIERTAS

Por cada uno de los 10 primeros metros cuadrados 1,50 pesos oro, 7,50 francos.

Por cada metro cuadrado subsiguiente 0,75, 3,75 francos.

POR ÁREAS EN DESCUBIERTO

Por cada uno de los 10 primeros metros cuadrados 1 peso oro, 5 francos.

Por cada metro cuadrado subsiguiente 0,50, 2,50 francos.

Por áreas para kioscos ó pabellones la Comisión ejecutiva establecerá en cada caso el precio correspondiente.

Por áreas accesibles por dos lados la tarifa será aumentada en 20 por 100.

Por áreas accesibles por tres lados la tarifa será aumentada en 30 por 100.

Por áreas aisladas la tarifa será aumentada en 50 por 100

En los pasajes centrales el precio total de ocupación será aumentado en 40 por 100.

Las áreas se calcularán de acuerdo con el espacio ocupado con el objeto expuesto, con arreglo al rectángulo que circunscriba sus proyecciones horizontales ó verticales, según el caso.

Las fracciones menores de un metro cuadrado serán computadas como metro entero.

Los aumentos por caras vistas no son aplicables á los vehículos sobre vías.

Los expositores que á juicio de la Comisión no persiguen fines especulativos podrán ser exceptuados del pago de tarifas.

PROGRAMA

SECCIÓN PRIMERA

Ferrocarriles y tranvías sin tracción eléctrica.—Grupo número 1.—Proyectos de vías de comunicaciones terrestres de toda clase: representaciones planimétricas y en relieve; perfiles y secciones; proyectos, dibujos y fotografías, modelos de obras de arte; puentes, viaductos; ferri-boats (vados), pasos á nivel, cruces á nivel y á desnivel, ventilación de los túneles, defensas por la nieve, los vientos, las piedras, la arena de los médanos y consolidación de éstos. Aparatos de seguridad para la circulación de los trenes en la vía y en las estaciones; barreras, alambrados, guarda-ganado.

Grupo núm. 2.—Proyectos, dibujos y fotografías de estaciones; planimetrías generales; estaciones de pasajeros y carga; edificios para pasajeros, andenes, túneles y viaductos para comunicación de andenes; escaleras fijas y semoventes; galerías, letrinas, galpones de cargasilos, tinglados y entarimados, bretes, estaciones de apartadero, cambios y cruces con una y más trochas, depósito de locomotoras y coches; alimentación de las máquinas; depósito de agua, bombas y motores correspondientes; pulsómetros, cañerías y surtidores de agua; casas de máquinas para producciones de gas y luz eléctrica para el alumbrado de las estaciones y de los trenes; aparatos y artificios para prevenir incendios por electricidad ú otra causa; talleres para la construcción y reparación de las locomotoras y vehículos; edificios para la conservación é inspección de la vía; casas de camineros, cambios y señales.

Grupo núm. 3.—Clases de materiales en piezas al natural, á

medio hacer ó concluidas para la construcción y conservación de las vías, armamento, obras y tren rodante; muestras de minerales; ilustraciones sobre el origen, elaboración, empleo, duración, métodos é historia de producción de las plantas forestales; sustancias y procedimientos para la conservación de las maderas y los hierros; cemento armado; combustibles minerales y vegetales; amortiguamiento de la tierra de las tapadas.

Grupo núm. 4.—Material fijo y tren rodante: trocha, sistema de armamento, cambios, mesas giratorias, trasladadores. Locomotoras de pasajeros, de carga, mixtas y de maniobras; coches de pasajeros de las varias clases y especiales; dormitorios, comedores, bibliotecas, salón *sport*, enfermería, correo; vagones de animales en pie finos y de industria; vagones y plataformas para cargas, según la clase de éstas y su duración, furgones. Frenos, enganches, señales de seguridad y aparatos de comunicación, alumbrado, ventilación y calefacción de los coches y de vagones. Acoplamiento de vehículos de diferentes trochas; aparatos de seguridad en los trenes para su circulación en las vías y en las estaciones. Apagadores de chispas.

Grupo núm. 5.—Servicios de carga y descarga: embarque, desembarque y transbordos. Distribución de las calzadas para aproche y circulación de los vehículos de afuera; distribución, combinación y arreglo de vías de varias trochas en una misma estación ó puerto; aparatos para pesas; aparatos para levantar y maniobrar bultos de cerca y á distancia; distribución de la carga en el vagón, elevadores, ascensores, circulación de los pasajeros para entrar y salir de las estaciones, subir y bajar de los coches. Uniformes del personal. Cronometría y metrología; horarios, taxímetros. (Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Instalación de tracción por corriente monofásica del Midland Railway.

El sistema por corriente continua á 600-700 voltios con alimentación de los coches por un tercer carril, que era el único empleado en una fecha todavía reciente, presenta dos defectos, uno de orden técnico y el otro de orden económico. El tercer carril es, en efecto, una causa de complicación en los cruzamientos y en las agujas, y de peligro por los cortacircuitos que puede provocar fácilmente. Por otra parte, las subestaciones escalonadas á lo largo de la vía que necesita este sistema y alejadas 10 kilómetros por lo menos unas de otras, llevan consigo un gasto de primer establecimiento y de conservación que no puede justificarse más que en líneas de tráfico intenso y continuo. Se han buscado otras soluciones más económicas por el empleo de corrientes alternativas de alta tensión directamente captadas por las locomotoras; las instalaciones de los caminos de hierro italianos de la Valtelina han demostrado la posibilidad de emplear corrientes trifásicas á 3.000 voltios para la alimentación directa de los motores de tracción, y los ensayos de Zossen que se podía elevar la tensión sobre la línea hasta 10.000 voltios. Pero los motores de inducción trifásicos no presentan la flexibilidad de los motores de corriente continua, y por otra parte, los tres hilos, llevados simultáneamente a términos muy diferentes, hay que colocarlos unos al lado de los otros en las locomotoras necesariamente, y esto complica singularmente los montajes, y frecuentemente las dificultades en las instalaciones de las estaciones y en las agujas resultan casi invencibles. En vista de esto se ha intentado el empleo de la corriente alterna simple con motores de colector, de los cuales el constante éxito de los motores asincrónicos polifásicos había durante largo tiempo desviado la atención; el problema parece completamente resuelto, sobre todo desde que se han estudiado unas dimensiones más racionales de los motores monofásicos de colector y que se han

podido construir para soportar de 700 á 800 voltios en las bornas. Los motores se alimentan por el secundario de un transformador colocado en la locomotora, cuyo primario va enlazado á la línea de alta tensión.

El artículo de M. O. Alleu, ilustrado con dos fotografías y varios dibujos, da una descripción bastante completa de la primera instalación de tracción eléctrica por corriente alterna simple que se ha inaugurado recientemente en Inglaterra, sobre un recorrido de 50 kilómetros próximamente comprendido entre Heysham, Morecambe y Lancaster. Esta instalación es interesante por el número de detalles de aplicación que han necesitado soluciones particulares.

El material móvil ha sido suministrado por Siemens Brothers y la Compañía Westinghouse de Londres.

Puente sobre el río Wear en Sunderland.

Esta obra notable, que se hallaba en curso de ejecución durante el pasado año, se ha terminado en siete meses. El tramo central, que ha sido montado por los dos lados en voladizo, tiene una longitud de 107,82 metros, y sostiene una doble vía de camino de hierro sobre la plataforma superior y una calzada sobre la plataforma inferior. El peso de cada viga es de 960 toneladas y el peso del tramo de 2.600 toneladas.

La altura libre por encima del nivel de las altas aguas es de 25,91 metros.

Las vigas tienen en las extremidades una altura de 9,14 metros y en el centro una altura de 12,80 metros. La celosía en N es doble y los montantes verticales están distantes de 3,66 metros de eje á eje.

Los tramos de orilla están constituidos por vigas de cabezas paralelas, colocadas á una distancia de 3,75 metros una de otra. Las luces respectivas son 68,27 y 67,66 metros, su altura de

9,14 metros y la celosía compuesta del mismo modo que para el tramo central.

La calzada tiene una anchura de 7,92 metros, y cada uno de los andenes una anchura de 2,13 metros. Se han tomado precauciones especiales para la dilatación, disponiendo juntas sobre la calzada y sobre los andenes.

Las alzas provisionales que han servido para el montaje han necesitado el empleo de 800 toneladas de metal.

El coste total ha sido de 8.750.000 francos.

(Genie Civil.)

Efectos de la electrolisis en las construcciones de hormigón armado.

Desde que las distribuciones eléctricas por cables subterráneos se han puesto en servicio, se observan efectos de electrolisis en las obras metálicas introducidas en el suelo y más especialmente en los conductos de agua y de gas.

Generalmente estos efectos son una corrosión rápida de las partes metálicas enterradas y algunas veces una descomposición del agua con formación de una mezcla de gases detonantes. Contrariamente á lo que se creía, estos efectos se observan también en el caso de las corrientes alternas.

La multiplicación de los tranvías eléctricos, la electrificación de las líneas de los caminos de hierro importantes, así como el desarrollo rápido de las construcciones de hormigón armado, dan á la solución de estas cuestiones una importancia capital. Recientemente, una discusión importante se entabló en la American Association of Electrical Engineers, sobre los resultados de experimentación obtenidos en este asunto por tres experimentadores que habían emprendido separadamente ensayos sobre tres puntos diferentes.

M. Hayden ha estudiado los efectos de las corrientes alternas sobre el suelo; M. Kunds, la acción de la electrolisis sobre el hierro y el acero empotrado en las alzas de hormigón armado, y M. Rhodes, se ha ocupado en el empleo de un feeder de vuelta subterráneo para anular todo lo posible los desperfectos debidos á la vuelta por tierra.

El autor del artículo que extractamos da cuenta de los ensayos hechos por estos tres experimentadores. He aquí las conclusiones que se han obtenido de sus ensayos:

1.º La acción electrolítica de las corrientes monofásicas no es nunca nula, pero es muy inferior, sin embargo, á la de las corrientes continuas y disminuye con el aumento de la frecuencia.

2.º Un feeder de vuelta, de un precio relativamente elevado, disminuye considerablemente los peligros de electrolisis en el suelo y los desperfectos en las obras metálicas que de ella resultan, pero no los anula totalmente.

3.º Toda corriente eléctrica que pasa, ya á través del suelo, ya á través de una construcción de mampostería ó de hormigón armado, ataca las partes metálicas y las construcciones son lentamente desagregadas, por débil que sea la intensidad de la corriente derivada.

4.º La humedad es una condición indispensable en los fenómenos de electrolisis al través de las construcciones de mampostería ó de hormigón armado; se debe, por lo tanto, cuando se pueda, evitar que la humedad penetre en los cimientos que encierran partes metálicas.

5.º Las construcciones de hormigón armado sumergidas en el agua del mar están más expuestas á los efectos destructores de la electrolisis que las que están sumergidas en agua dulce.

6.º En ningún caso el hormigón puede considerarse como un aislante suficiente; parece manifestarse como un electrolito semejante al suelo, y, por lo tanto, el empleo de una buena capa de Portland que rodee los circuitos, en los cuales se temen los efectos de la electrolisis, es una excelente medida preventiva.

7.º Por medidas de aislamiento regularmente hechas, se debe asegurar que las canalizaciones eléctricas subterráneas no tienen ningún defecto de aislamiento.

8.º Debe consagrarse una atención muy especial á las obras metálicas ó de hormigón armado próximas de las vías eléctricas con trole y vuelta por los carriles, aun cuando la corriente sea alternativa y un feeder de vuelta haya sido instalado.

Líneas de automóviles eléctricos con conductores aéreos.

En principio, todas las líneas de tranvías seguramente remuneradoras están ya ejecutadas, y quizás se haya ido demasiado lejos en este camino. Para los proyectos aplazados por razón del gasto elevado del material de vía, las líneas de automóviles sin carriles y con conductor aéreo ofrecen una solución que presenta la ventaja de una economía de próximamente los dos tercios de los gastos de establecimiento. Por ejemplo, á un tranvía que cuesta 600.000 francos puede sustituir una línea de automóviles que cuesta 200.000 francos, es decir, una carga de interés y de amortización de 26.000 francos contra 60.000 francos.

Si se admiten para las dos soluciones los mismos gastos de explotación, ó sean 30.000 francos, se ve que un ingreso de 70.000 francos dejará un déficit de 20.000 francos en el caso del tranvía, en tanto que en la línea automóvil dará un beneficio del 7 por 100.

La objeción hecha, aun por los especialistas, de que la línea automóvil requiere un consumo de electricidad por lo menos de doble ó triple de los del tranvía es errónea; este consumo referido al asiento-kilómetro es en horizontal de 10 w para el tranvía y 6 w 3 para el automóvil «Mercedes Electricque». En las rampas, la ventaja que la línea automóvil obtiene de la ligereza relativa de su material se acentúa todavía más.

La cuestión capital de la conservación de las llantas ha encontrado soluciones aceptables y en condiciones mucho más favorables que en los automóviles de esencia. Estos últimos, para 20 ó 24 personas, alcanzan un peso de 5 toneladas. El automóvil eléctrico con conductor aéreo pesa próximamente la mitad, y de ello resulta un alivio notable para las llantas de caucho y una prolongación importante en su duración relativa. El arranque por la electricidad le es igualmente más favorable que con los motores de explosión. Se conservan en servicio sobre una línea con conductor aéreo llantas que hayan ya recorrido 30.000 kilómetros, en tanto que las de los automóviles de esencia no se garantizan más que para 15.000 ó 16.000 kilómetros.

En el automóvil «Mercedes» las ruedas son movidas directamente por los electromotores (550 voltios); el engrase de los motores se efectúa muy sencillamente y funciona dos meses sin que haya necesidad de renovarlo, el watman no tiene necesidad de ninguna grasa y la limpieza del vehículo se sostiene fácilmente. El trole, que es del sistema Stoll, de palo doble con alargamiento automático del cable, permite á los vehículos circular sobre todo el ancho de las calzadas, y la disposición de la toma de corriente permite igualmente el cruzamiento de los vehículos.

Este sistema puede aplicarse á rampas en las cuales no se encontraría sobre los carriles ordinarios la adherencia necesaria; cada rueda va provista de un electromotor que puede ser enfrenado *eléctricamente* en la bajada sin que haya que sufrir los efectos de detención intempestiva que produce algunas veces el enfrenado mecánico.

Los gastos de tracción eléctrica se descomponen como sigue:

	Francos.	Francos.
Suministro de corriente, de.....	0,032	á 0,053
Conservación de las llantas.....	0,074	á 0,095
Gastos de personal.....	0,053	á 0,074
Conservación, renovación de coches y del conductor aéreo.....	0,032	á 0,042
Gastos de administración, seguros, socorros, etc.....	0,032	á 0,042
Total por coche-kilómetro, de....	0,223	á 0,308

La primera línea ejecutada en la Baja Austria, desde la estación á la ciudad de Gruñd (longitud 3 kilómetros, tasa 10^{c5}), es una empresa que funciona desde hace año y medio y con un cierto beneficio, no obstante el precio elevado de la electricidad (0,30 francos el kilovatio). La cifra de viajeros del primer año se ha elevado á 96.000.

En Mayo de 1908, la Sociedad de motores Darinlev ha abierto á la explotación la línea de Weidling, cerca de Klosternenbourg, que al cabo de siete meses había transportado 170.000 viajeros.

La línea de Pützeinsdorf ha sido abierta por los tranvías urbanos de Viena en otoño último; la de la Caserna de artillería al cementerio va á abrirse dentro de poco por la Internationale Electrique.

En Presbourg se persigue con actividad la terminación de una línea que sirve al Eiseubrüne (6 kilómetros) y que comprende un servicio de mercancías.

El sistema de trole permite con una multiplicación conveniente accionar un rodillo-compresor eléctrico y asegurar la uniformidad de la superficie de las calzadas con gran ventaja de la circulación general.

Aplicación del recalentamiento á los motores de los navios.

Con las presiones actualmente empleadas, la temperatura del vapor saturado oscila entre 180 y 200 grados centígrados. Para obtener una economía de combustible sensible en los motores ya muy perfeccionados es necesario un recalentamiento por lo menos de 120 grados centígrados, lo que eleva la temperatura inicial en la admisión á 300 y 320 grados próximamente.

Con el empleo cada vez más extendido de las turbinas para la propulsión de los navios, la cuestión del recalentamiento entra en una fase nueva.

En efecto, estos motores funcionan sin ningún engrase interior; este punto, delicado en las máquinas de émbolo, se encuentra por lo tanto descartado. También hoy día todas las instalaciones fijas con turbinas se hacen con recalentamiento; y como los inconvenientes de la marcha con recalentamiento son nulos, la economía de combustible no se encuentra disminuída por ningún gasto accesorio, y es casi seguro que la introducción de la turbina en la marina arrastrará forzosamente, en un lapso de tiempo más ó menos largo, la aplicación del recalentamiento á bordo de los navios.

La experiencia ha probado que la economía de vapor debida al recalentamiento aplicado á las turbinas es próximamente de 1 por 100 por 6° centígrados. Basándose en esta regla, se puede fácilmente establecer la fórmula que indica el tanto por ciento de *economía de combustible* que se debe obtener con un grado de recalentamiento dado.

Las ventajas de los recalentadores de hogar independiente sobre los aparatos incorporados á las calderas, en las fábricas eléctricas, son conocidas principalmente la facilidad de mantener la temperatura aun con débiles cargas y la supresión de los registros de regulación de los gases muy calientes, indispensables para los recalentadores montados en las calderas acuatubulares con tubos cortos del tipo llamado «marino». Las razones que militan en su favor son mucho más poderosas cuando se trata de navios.

El autor del artículo que extractamos calcula la economía de espacio ocupado y de combustible que estos aparatos permiten realizar y da los planos de un tipo de recalentador estudiado especialmente para los navios, y suponiendo que se aplicara á un vapor-correo, hace resaltar las ventajas que de ello resultarían: reducción del espacio, disminución de peso, y, por lo tanto, de los gastos de primer establecimiento del conjunto del aparato vaporizador.

(Génie Civil.)

El carburo de calcio; estado actual de su fabricación.

La fabricación del carburo de calcio es libre desde el 9 de Febrero, época en la cual la patente Bullier ha caído en el dominio público; en Francia será protegida por un derecho de entrada.

Esta industria está, por lo tanto, llamada á adquirir un desarrollo rápido en Francia, tan rico en saltos de agua. M. Pitaval hace un resumen del desarrollo que ha tomado y de los progresos realizados. Empieza haciendo una historia del descubrimiento del carburo de calcio y de sus procedimientos de fabricación; estudia la técnica de la fabricación del carburo de calcio y expone algunas consideraciones generales sobre su producción y su consumo en varios países. Termina por el establecimiento de los precios de costo actuales, y demuestra que se puede considerar la fabricación del carburo de calcio como un anejo de toda gran estación central de electricidad, en la cual dicha fabricación está destinada á absorber el exceso de energía puesto en juego por las máquinas que marchan constantemente á plena carga en las horas en el que el suministro de corriente para el alumbrado es insignificante. Este es precisamente el caso de las fábricas que utilizan los gases combustibles que escapan de los altos hornos, y en las cuales se encuentran ya en su proximidad los manantiales de las primeras materias, cal y cok, consumidas á la vez por el alto horno y por el horno eléctrico del carburo de calcio. Pero también las instalaciones con funcionamiento intermitente que consumen hulla pueden dar buenos resultados prácticos.

En un segundo artículo, M. Pitaval estudia las condiciones económicas en las cuales se encuentra la fabricación del carburo, por consecuencia de los derechos de aduana en general, muy elevados en este producto. Indica el valor de estos derechos en los principales países, y da el cuadro siguiente de la producción y consumo de carburo al principio del año 1909:

PAÍSES	Potencia de las fábricas	Producción.	Consumo.	Exportación.	Importación.
	Caballos	Toneladas	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.
Alemania.....	9.700	10.000	40.000	800	31.000
Austria-Hungría.	35.500	20.000	16.000	4.000	"
España, Portugal.	20.000	12.000	11.000	1.000	"
Estados Unidos.					
Canadá.....	60.000	40.000	30.000	10.000	"
Francia.....	52.000	28.000	24.000	4.000	"
Inglaterra.....	5.500	1.000	11.000	"	10.000
Italia.....	46.000	36.000	25.000	11.000	1.000
Suecia, Noruega..	70.000	35.000	5.000	30.000	"
Suiza.....	66.000	30.000	4.000	25.000	"
Otros países.....	"	2.000	25.000	"	25.000
TOTALES.....	363.700	214.000	192.000	85.800	67.000

Los «Skyscrapers» de New-York.

El Código de construcción de la ciudad de New-York no permite pasar de una presión de 16 kilogramos por centímetro cuadrado en los cimientos cuando éstos han de establecerse sobre roca. M. Semsch, autor de los planos del «Suiger Building», ha calculado que una edificación que tenga por base un cuadrado de 60 metros de lado podrá tener una altura de 600 metros sin que el límite impuesto sea rebasado. Esta torre de 150 pisos, construida de ladrillo, tendrá muros de 3,60 metros de espesor en la base y 0,30 metros en la coronación, y pesará, pisos y tabiques interiores comprendidos, 516.500 kilogramos; la presión

sobre el suelo no excederá de 14 kilogramos por centímetro cuadrado, pero sumando la presión debida al esfuerzo del viento, el límite de 16 kilogramos será alcanzado. En cuanto á la estabilidad, M. Semsch asegura que será perfecta. El centro de gravedad, hallándose á 300 metros por encima del suelo, un golpe de viento de 6.000 toneladas sobre una de las casas de la torre producirá un momento solicitante de 1.800.000 toneladas-metros, ó sea el 12 por 100 solamente del momento resistente, igual á 15.496.000 toneladas-metros, en tanto que el Código de construcción de New-York permite llegar al 75 por 100.

Una tal edificación, viviendas comprendidas, costará 300 millones de francos.

(Scientific American.)

El túnel de Boston.

Un túnel se ha construido recientemente por debajo de Washington-street, en Boston, para el paso por esta calle de las vías del «Boston Elevated Railway». Cuando el Elevated se estableció en 1901, se reconoció la imposibilidad de colocar vías elevadas en Washington-street, la gran arteria comercial de Boston, y el trazado fué provisionalmente cambiado por un túnel por debajo de Fremont-street, primera obra del género construida en una ciudad americana para un servicio de tranvías eléctricos. El favor que se dispensó á esta obra por el público, uno de los más conservadores del Nuevo Mundo, impulsó á la Compañía á perseverar en este camino, y bien pronto la construcción de un túnel por debajo de Washington-street se decidió á fin de evitar las fuertes curvas y las pendientes demasiado fuertes del trazado por Fremont-street. Este túnel es de doble vía y tiene 2 kilómetros de longitud. La estrechez de la calle ha hecho el trabajo muy difícil.

Engineering del 15 de Enero de 1909 da una descripción detallada de la obra, que está construida exclusivamente de hormigón armado. Las numerosas figuras que acompañan esta descripción dan á conocer las diversas secciones transversales adoptadas, según las circunstancias locales.

Se han encontrado grandes dificultades en las proximidades de las edificaciones elevadas que bordean Washington-street. Con frecuencia los muros laterales del túnel se encuentran á algunos centímetros de los cimientos de las casas y descienden á más de 3 metros por debajo de éstos.

Una sección de 45 metros de longitud próximamente ha dado lugar á mayores dificultades aún: se trata de la parte situada en la proximidad de «Ames Cuilding», cuya altura es de 60 metros por encima de los cimientos. El nivel inferior del túnel pasa á 8,55 metros por debajo de estos cimientos y á 14,65 metros bajo el nivel del andén.

La extensión de los cimientos de «Ames Cuilding» ocupa todo el ancho del andén, de suerte que ha sido preciso construir los muros laterales del túnel por debajo de la edificación y hacer descansar ésta parcialmente sobre el mismo túnel.

La ventilación del subterráneo está asegurada por medio de aire fresco admitido en las estaciones, sacándose el aire viciado por ventiladores centrifugos colocados entre las estaciones.

Las obras públicas en la Nueva Gales del Sur.

El Departamento de Obras públicas de la Nueva Gales del Sur realiza actualmente un conjunto de proyectos muy vastos y muy útiles relativos á caminos, puentes, vías fluviales, puertos, y sobre todo á distribuciones de agua.

Los gastos totales se han elevado para el año que terminó en 30 de Junio de 1907 á cerca de 50 millones de francos, superior en 5.700.000 francos á los del año precedente.

En este total están comprendidos 4.365.000 francos por trabajos ejecutados para otros Estados, y 585.000 francos para el Gobierno de la Confederación.

El fin del año considerado fué señalado por la terminación de la importante presa de la Catarata, en servicio después de un cierto tiempo; el gasto total de esta obra se elevó próximamente á 8.250.000 francos.

El proyecto más importante comprende la construcción del pantano de «Barreu Jack» y el riego del «Northern Murrumbidgee»; su ejecución costará 39.500.000 francos, no comprendidas las adquisiciones de los terrenos.

Estos trabajos, de una importancia considerable, están actualmente en curso de ejecución, y asegurarán no sólo la alimentación de agua en 400.000 hectáreas próximamente, sino también el riego de 140.000 hectáreas de terreno propio para el cultivo intensivo.

El proyecto comprende la construcción de una presa sobre la Murrumbidgee en «Barreu Jack», á 5 kilómetros agua abajo próximamente de su confluencia con la Goodradigbee; de una presa móvil de derivación y de una presa repeladora á 350 kilómetros agua abajo; de un canal principal de 212 kilómetros de largo que se destaca del río cerca de la presa de derivación; de un ramal de 56 kilómetros, y, finalmente, de una serie de canales que distribuyen el agua á través de la superficie que ha de regar.

El muro de la presa se construirá de mampostería ciclópea con hormigón; en el lugar mismo de la presa el terreno es de formación granítica, que suministrará excelentes materiales.

Lleno el embalse tendrá una profundidad de 60 metros junto á la presa y contendrá 947 millones de metros cúbicos. La cuenca hidrográfica, que es de una extensión de 12.900 kilómetros cuadrados, está drenada por los ríos Murrumbidgee, Goodradigbee y Yass.

La presa está situada á 320 kilómetros próximamente al Suroeste de Sydney.

El *Libro Azul* publicado por el Gobierno de Nueva Gales del Sur acusa una suma de 5 millones y medio para la mejora de los puertos y de los ríos. El arenamiento de los pasos en la desembocadura de los ríos es muy rápido y requiere trabajos costosos (durante el año considerado se han retirado 5.362.533 toneladas de materiales, que costaron á 0,454 la tonelada), habiéndose hecho toda clase de esfuerzos para remediarlo estableciendo diques en muchos lugares. En New-Castle Harbor, el dique existente se ha prolongado sumergiendo bloques que pesan de 3 á 30 toneladas, al mismo tiempo que se persigue la mejora del puerto. Después de terminados los trabajos, la dársena interior tendrá una profundidad de 8 metros en la marea baja. En un solo año, los productos de los dragados han permitido mejorar 12 hectáreas de terreno. En Port-Kembla se ha prolongado el dique 30 metros próximamente.

Los gastos consagrados á los caminos de hierro, á las carreteras y otras obras se elevan á 10.300.000 francos, de los cuales, 8.700.000 francos corresponden á las carreteras.

Estaban en construcción á fines de Junio de 1906 cuatro líneas de camino de hierro: de Manila á Barabba, de Bogán-Gate á Bulbodney, de Timosa á Barelán y de Narrabri á Walgett, un ramal á Collarendabri, sobre la Darling River. En las tres primeras líneas las longitudes ejecutadas son respectivamente de 51, 120 y 65 kilómetros; la cuarta está á punto de terminarse.

Una nueva línea, el «North Coast Railway», que enlaza á Maitland con South Grafton, está actualmente en construcción, con una longitud de 500 kilómetros próximamente y 13 túneles, de los cuales el más largo medirá 520 metros. La nueva línea, sensiblemente más corta y menos accidentada que la antigua y que pasa por Tamworth y Glen-Tunes, facilitará el tráfico con Brisbane, contribuirá á poner en valor regiones agrícolas y dará acceso á bosques que contienen excelentes maderas de construcción.

Los demás trabajos emprendidos en el curso del año son de interés local y comprenden la construcción de hospitales, edificios públicos, establecimientos de tranvías, etc.

(Engineering 1908.)