

pesor en el centro de 5,34 metros, y el de los muros es de 5,71 en la base.

Vaciar un dique de estas dimensiones necesita una instalación de importancia. Tres máquinas de 1.000 caballos cada una trabajando á la vez, vacían el dique, aunque no se halle dentro ningún barco, en una hora y 40 minutos, lo que representa la elevación de 103.500 metros cúbicos, ó sean 62.100 por hora. Las instalaciones mecánicas para las maniobras son de análogas proporciones: así, hay tres cabestrantes hidráulicos de 30 toneladas cada uno y dos de 11; estas potencias no son exageradas cuando se trata de maniobrar buques de las dimensiones del *Olympic*. Los cabrestantes más fuertes que existen independientemente de los citados se encuentran en los arsenales y tienen una potencia de 11 toneladas.

El antiguo sistema de las puertas de hojas no se emplea ya en las grandes formas modernas y se ha reemplazado por los barcos-puertas. El del dique de que nos ocupamos se compone de un gran cajón de forma rectangular que, cuando el dique está abierto, se aloja en un hueco dispuesto en una de las paredes de la entrada, descansa y se coloca sobre una doble línea de rodillos colocados sobre el fondo, por medio de una maniobra hidráulica que no exige más que cinco minutos. Cuando se hace flotar el cajón y se le adosa contra la cara exterior de la entrada, lo que, como hemos dicho antes, añade 11,99 metros á la longitud normal de la forma. Sobre el fondo están dispuestos 332 bloques macizos de fundición, con la parte superior guarnecida de madera. Estos bloques son los que soportan el peso de 38.000 toneladas de los buques como el *Olympic*. Se sabe que la longitud de éste llega á 296,16 metros, con una anchura de 29,30 y un desplazamiento de 45.000 toneladas, pero es preciso tener en cuenta que se están construyendo ó se han terminado ya buques todavía mayores, el *Imperator*, para la Hamburg Amerika, de 268,50 metros de longitud, 29,30 de anchura y 50.000 toneladas de desplazamiento á 10,40 metros de calado, y el *Aquilania*, de la línea Cunard, de 269,90 metros de longitud, 29,12 de anchura y el mismo desplazamiento que el precedente.

Tomamos lo que antecede de una nota que publican las *Mémoires et Compte rendu des travaux de la Société des Ingenieurs civils de France*, en su número del mes de Febrero.

### El concurso de hidro-aeroplanos en Mónaco (24-31 Marzo 1912).

La idea de proveer á los aeroplanos de flotadores que les permita partir desde una superficie líquida y descansar sobre ella, data de algunos años; MM. Henri Fabre y Louis Paulhan, después los establecimientos Voisin en Francia; Curtiss y los hermanos Wright, en América; los hermanos Dufaux, en Ginebra, etc., habían efectuado ya ensayos estimulantes, pero que no habían llamado la atención como lo han hecho no hace mucho las pruebas del Concurso de Mónaco.

Este concurso, organizado por el International Sporting Club de Mónaco y descrito por *Le Génie Civil*, del 27 de Abril, del que tomamos los datos oportunos para redactar esta nota, comprendía seis series de pruebas (partir y posarse en agua tranquila primero; en agua agitada después, con combinaciones de diversos circuitos impuestos alrededor de boyas formando un rectángulo de 250 por 2 000 metros), adjudicándose 17.000 francos en premios. Tomaron parte ocho aparatos:

Dos *Voisin*, del tipo llamado canard (motor Salmson, 110 caballos, y motor Anzani, 60 caballos).

*M. Farman* (motor Renault, 70 caballos).

*H. Farman* (motor Gnome, 70 caballos).

*Triad Curtiss-Paulhan* (motor Curtiss, 75 caballos).

*Triad Curtiss* (motor Curtiss, 50 caballos).

*Caudron-Iabre* (motor Anzani, 60 caballos).

Sánchez-Besa (motor Salmson, 110 caballos).

Estos aparatos, todos biplanos, lo que se explica por la for-

aleza de este tipo, se distinguen de los modelos similares, destinados al vuelo sobre tierra, por la existencia de flotadores en número variable, los unos estrechos y alargados, los otros cortos y anchos, que reemplazan ó completan los bastidores de aterramiento ordinarios.

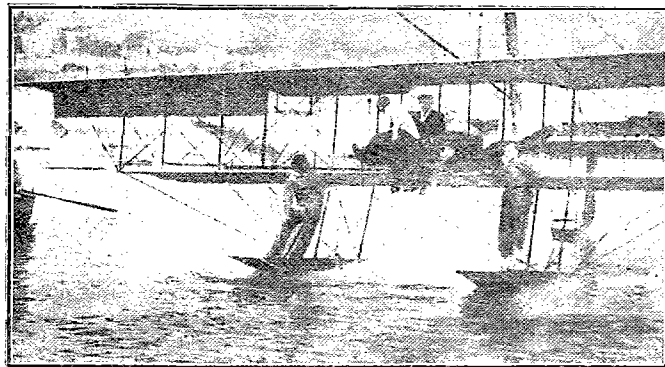


Fig. 1.ª

Gracias al estado generalmente tranquilo del mar, las pruebas han dado brillantes resultados sin grave accidente, y principalmente Renaux, en su *M. Farman*, se ha elevado hasta con seis viajeros, ó sea con 1.230 kilogramos, comprendiendo los 680 del aparato. Efectuó, por otra parte, un vuelo interesante yendo de Mónaco á Villefranche pasando por encima del Cabo Martín y volviendo á Mónaco después de posarse sobre el agua en Villefranche.

La clasificación definitiva ha adjudicado los tres primeros premios en esta forma: Fischer, sobre *H. Farman* (fig. 1.ª); Renaux, sobre *M. Farman*; Paulhan, sobre *Triad Paulhan-Curtiss* (fig. 2.ª).

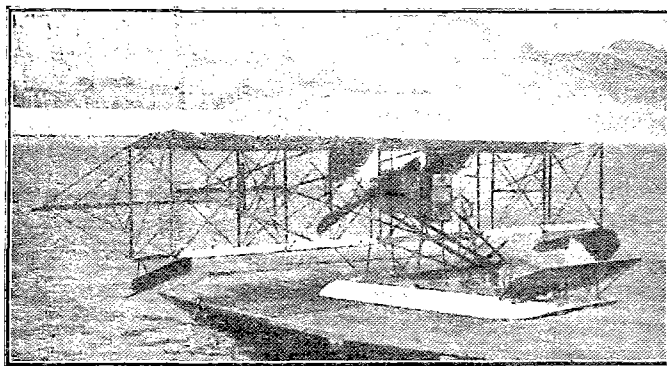


Fig. 2.ª

No se puede evidentemente considerar el Concurso de Mónaco más que como un primer paso en el estudio del aeroplano marítimo, porque los aparatos actuales no resistirían un instante á un mar un poco duro, pero proporciona indicaciones útiles y estimulantes de las que se preparan los constructores á aprovecharse para los aeroplanos que la Marina francesa les pedirá en fecha próxima.

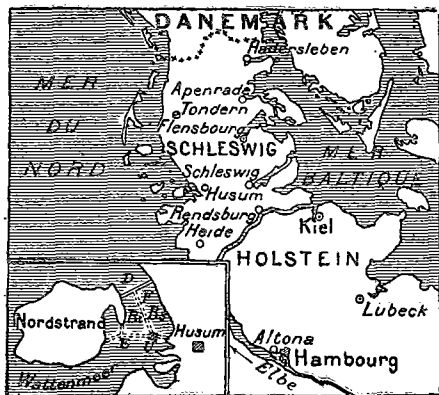
### Proyecto de fábrica hidro-eléctrica utilizando la fuerza de las mareas en Husum (Alemania).

Utilizar la fuerza hidráulica que representan las mareas es un problema en cierto modo clásico y cuya solución económica no se ha conseguido todavía ver realizada. Como ejemplo debemos señalar el proyecto de fábrica hidro-eléctrica estudiado recientemente por un Ingeniero de Hamburgo, M. Pein, con el objeto de transformar en electricidad la energía acumulada en unos depósitos que se llenan por la marea. He aquí según el *Elektrol. Zeits.*, del 15 de Febrero, los puntos esenciales de este proyecto.

La fábrica se establecerá cerca de Husum (Schleswig), entre

la costa occidental y una isla (Nordstrand) que está poco distante y que ya está unida á la costa por un dique  $D$  de 1.800 metros.

Unos nuevos diques  $E$  y  $F$  crearán dos depósitos: uno superior  $B_s$ , otro inferior  $B_i$ , de 640 y 960 hectáreas respectivamente. Los niveles de las altas y bajas aguas del mar (la altura de la marea es próximamente de 3 metros) y los de los zampeados de los depósitos difieren de 1 á 2 metros en más ó en menos, de tal modo que: 1.º, la caída debida á la diferencia de nivel entre la pleamar y  $B_i$  se utiliza en marea ascendente y durante el período de las altas aguas; 2.º, la diferencia de nivel entre  $B_s$  (que se llena durante el período de las altas aguas) y el mar en bajas aguas, se utiliza durante el período de las aguas bajas.



La fábrica hidro-eléctrica  $U$  se instalará entre los dos depósitos y sus turbinas se comunicarán alternativamente con el uno ó el otro, de la manera siguiente: 1.º, en marea ascendente, el agua que venga del mar llenará  $B_i$  atravesando las turbinas; 2.º, en marea descendente, el agua almacenada en  $B_s$  al fin del período precedente volverá al mar atravesando á su vez las turbinas. Unas compuertas apropiadas permitirán estas diferentes combinaciones. El caudal previsto en cada caso deberá ser de 350 metros cúbicos por segundo, para una caída media de 1,50 metro y bastará para producir 5.000 caballos repartidos entre cinco grupos electrógenos formados cada uno por dos turbinas y una dinamo de 400 por 450 voltios. Una potente batería-tapón regularizará la potencia y el caudal de esta instalación. Esta corriente de baja tensión podrá en seguida transformarse según las necesidades de la red que ha de prestar servicio en Schleswig y Holstein.

El proyecto de M. Pein prevé 5 millones de marcos como gastos de establecimiento; de éstos, 3 millones y medio destinados á la creación de los dos depósitos; los gastos anuales de explotación se evalúan en 500.000 marcos.

En estas condiciones, para una producción anual de 5 millones de kilovatios-hora, el kilovatio-hora resultaría á 10 pfennigs (0,125 franco), pero para 30 millones de kilovatios-hora, resultaría á menos de 2 pfennigs, ó sea á 2 céntimos de franco.

El feliz éxito de la empresa depende por lo tanto sobre todo de la importancia que adquiriera la red; en cuanto á las obras necesarias para la construcción de los diques y de la fábrica, aunque de naturaleza delicada, no parece que ofrezcan, según los estudios hechos sobre el terreno, dificultades excesivas.

### La transmisión del calor entre un fluido en movimiento y una superficie metálica.

M. Leprince-Ringuet, en un estudio sobre esta cuestión publicado en la *Revue de Mécanique*, ha recordado que se han propuesto numerosas fórmulas para calcular la transmisión del calor, las de Rankine y de Reynolds, entre otras, pero que todas son empíricas. Ningún experimentador ha estudiado todos los aspectos del problema. Los unos, como M. Nüsselt, han estudiado la influencia, en un tubo de acero, de la velocidad, la densidad, la naturaleza de los gases, pero no han hecho variar ni el

diámetro de los tubos, ni la temperatura. Los otros, como M. Jordan, han hecho variar el diámetro del tubo, la temperatura y la velocidad del gas, sin modificar sensiblemente la temperatura de la pared.

El autor ha coordinado todos los resultados de Nüsselt y de Jordan y los experimentos de MM. Carcanagues, sobre la influencia de la pared y la longitud de los tubos; de Ser, sobre el aire que circula en una canalización anular de gran sección; de Henry, sobre calderas provistas de diferentes hogares y cuyos tubos eran de diferentes longitudes; los del Pennsylvania Railroad, que consistían en quemar dos categorías de combustibles con tiros variables sobre rejillas diferentes, en calderas de tubos de humos análogos; los de Stanton, dirigidos con objeto de verificar la fórmula de Reynolds. Sus conclusiones son las siguientes:

La ley de cambio de calor entre un gas en movimiento que recorre un tubo y la pared de este tubo puede ponerse bajo la fórmula:

$$Q = A (v\pi)^n = B (Cv\pi)^n;$$

$Q$ , cantidad de calor transmitida por hora y por metro cuadrado;

$v$ , velocidad en metros;

$\pi$ , peso del metro cúbico en kilogramos;

$n$ , exponente que depende sólo de la relación de la sección de paso al perímetro de cambio.

Para un fluido dado,  $C$  sufre la influencia de la temperatura  $\tau$  y puede escribirse

$$C = C_0 (1 + \delta\tau).$$

En fin, el coeficiente de transmisión  $B$  varía con la longitud  $l$  del tubo.

Si se pasa de un fluido á otro, los coeficientes  $B$  y  $C$  no varían más que en una medida relativamente pequeña.

Con esta fórmula se pueden resolver los problemas que se presenten en la práctica, y dicha fórmula muestra que se puede activar considerablemente el cambio, permaneciendo seco el gas, aumentando el consumo, facilitando los remolinos y aumentando el perímetro de contacto con relación á la sección transversal. Encuentra también su aplicación para la determinación del diámetro y de la longitud de los tubos de agua ó de humos de las calderas.

Pero es necesario no perder de vista que, todas las veces que esto es posible, hay una gran ventaja en producir fenómenos de condensación sobre la superficie metálica: todo el calor desprendido por el hecho de la condensación es desprendido exactamente al contacto del metal y es absorbido por él.

Inversamente, si se trata de disminuir los cambios de calor, sin poder actuar sobre la naturaleza de la pared, se deberá en primer lugar evitar las condensaciones y se reducirá la cantidad de calor transmitida disminuyendo las velocidades y, por consecuencia, aumentando los diámetros de las cañerías.

### Gobierno de las dinamos de una fábrica de carga muy variable.

La figura, que tomamos del *Electrical World*, del 6 de Enero, representa una transmisión para el gobierno por correas de las dinamos de una central eléctrica, cuya carga es susceptible de variaciones muy grandes. La instalación comprende tres dinamos  $f$ ,  $h$  y  $k$ , una polea volante motora principal  $a$  y un motor auxiliar  $i$ .

La polea principal  $a$  gobierna, por el intermedio de un manivela de embrague  $b$  y de un par de poleas aceleradoras  $c$  y  $d$ , un árbol cuyo movimiento se transmite directamente á la primera dinamo  $f$  y, por el intermedio de un desembrague  $l$ , á una segunda dinamo  $h$ . Estas dos máquinas, arrastradas junta ó separadamente, pueden suministrar toda la corriente necesaria á las fuertes cargas normales ó á carga reducida. Cuando esta carga viene á ser demasiado elevada para el grupo de estas dos dinamos, se les puede unir la dinamo  $k$ , movida por su motor  $i$ . Por otra parte, este último permite, cuando la máquina princi-