

doce meses, ó sea 5 millones de kilovatios-hora, resultado que, desde hace veinticinco años, no había podido conseguir el Sindicato de los industriales locales.

Este ejemplo es tan alentador que no tengo duda alguna de que suscitará una nueva emulación para resolver rápidamente ciertos problemas administrativos, sobre todo si el Parlamento se decide á realizar la tan reclamada actualmente por todo el mundo unificación de los servicios encargados de ocuparse de la preparación racional de nuestras corrientes de agua, con el fin de obtener el aprovechamiento más ventajoso de nuestra potencia hidráulica para el interés económico de la Nación.

2. *Hulla blanca y hulla negra.*—La hulla blanca ha prestado á la Defensa nacional servicios de la mayor importancia. Constituirá un elemento poderoso para la renovación económica de Francia. No puede, sin embargo, transformarse en la panacea y creo que es exagerado presentarla, en la forma que se hace con tanta frecuencia en este momento, como un sustitutivo del carbón que lleva consigo en su explotación la disminución correspondiente de consumo de este último. No es posible plantear el asunto desde un punto de vista tan inocente. Si fuese cierto, el consumo de carbón en Francia debería haber disminuido durante los veinticinco años que han precedido á la guerra, es decir, durante el período anterior de preparación de nuestras fuerzas hidráulicas.

En efecto, desde 1890 á 1913 se han instalado en Francia unos 750.000 caballos, pudiendo producir anualmente cerca de 2.000 millones de kilovatios-hora. Parece, por consiguiente, que debería ser natural que el consumo de carbón hubiese disminuido en bastante grande proporción, ó sea, aproximadamente, en unos 4 millones de toneladas.

Ahora bien, no solamente no ha disminuido el consumo de carbón, sino que, por el contrario, se comprueba un aumento. Este consumo se ha elevado, en efecto, desde 36 millones de toneladas en 1890 á 60 millones de toneladas en vísperas de la guerra.

Por consiguiente, el aprovechamiento de 750.000 caballos hidráulicos ha correspondido, no una disminución, sino, por el contrario, un aumento de consumo de carbón de 24 millones de toneladas, llevando, por lo demás, consigo un déficit de 20.000 toneladas en nuestra producción.

Ahora bien, lo que sí puede decirse es que al principio de la guerra el déficit hubiese sido todavía mucho más considerable, si no hubiesen podido ser aprovechados esos 750.000 caballos hidráulicos.

Creo que igualmente sucederá en el porvenir y que á todo aumento de nuestra fuerza hidráulica no corresponderá probablemente la disminución de consumo de carbón que muchos prevén.

Las razones de ello son fáciles de comprender; primeramente la hulla blanca no está igualmente repartida por todo nuestro territorio. Además, muchas de nuestras industrias: minas, marina, mercancías, fábricas de gas, metalurgia, etc., no pueden absolutamente pasarse sin carbón.

Igualmente, todo desarrollo industrial arrastra tras de sí otras industrias y crea nuevas necesidades, y así como el desarrollo de la luz eléctrica no ha impedido el del gas, tampoco el desarrollo de nuestras minas de hulla blanca puede disminuir ciertamente la necesidad en que nos hallamos de intensificar igualmente la producción de nuestras minas de hulla negra.

Pero en todo caso, la hulla blanca constituye una de nuestras riquezas nacionales muy poco explotada todavía y para el desarrollo económico de nuestro país nada probablemente puede ser más importante que el aprovechamiento de las fuerzas hi-

dráulicas, con el fin de poder oponer á las grandes riquezas de carbón del subsuelo de Alemania las magníficas riquezas de los valles de Francia.

Señores, he terminado esta demasiado extensa comunicación. No quisiera que fuese mal interpretado mi pensamiento. Al exponeros lo que se ha hecho durante la guerra para el aprovechamiento y aumento de las fuerzas hidráulicas, no he tenido de modo alguno la intención de solicitar ningún testimonio de satisfacción, ni para los industriales que han realizado esta obra, ni tampoco principalmente para las Administraciones que la han apoyado y que han colaborado en ella. Sean cual fueren los resultados obtenidos, quizás hubieran podido ser mayores; en todo caso, en la época grave por que hemos atravesado, y cuando se está en peligro, el máximo de esfuerzo realizado es siempre el mínimo de lo que se debe á la Patria.

Ahora bien, yo no espero, sin embargo, que de esta exposición sacaréis una impresión importante: los 750.000 caballos que por la iniciativa de los industriales de la hulla blanca pudieron realizarse en los años que precedieron á la guerra, y los 850.000 que en colaboración con los Poderes públicos están en camino de conseguirse desde que empezó la guerra, son una garantía segura de la tenacidad y energía con que aquéllos sabrán, con la Francia engrandecida, efectuar el esfuerzo necesario en el porvenir.

H.

El avión alemán gigante "Zeppelin",

Terminada la guerra no se sabe todavía cuál será el porvenir de la aviación, habiéndose de estudiar los tipos más convenientes para su uso pacífico; es de suponer, sin embargo, que ha de sacarse algún fruto de los adelantos que ha adquirido y que los aparatos de dimensiones muy grandes han de aplicarse con preferencia en los transportes rápidos. No carece, por lo tanto, de interés la descripción de ciertos aparatos y por ello hacemos la del avión gigante *Zeppelin*, cuyas características ha publicado

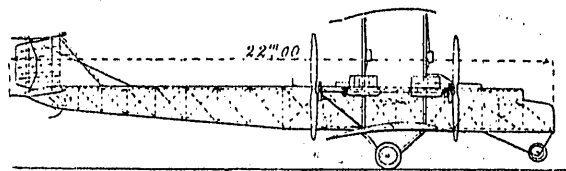


Fig. 1.^a

M. Jean Lagorgette en el *Aérophile*, de donde las toma *Le Génie Civil*. Resumimos á continuación el artículo que, dedicado á este aparato, publica esta revista.

Resulta en primer lugar, de las observaciones de M. Lagorgette, que este aparato procede de las fábricas de la Casa Zeppelin, que ante el fracaso de los dirigibles que había construido hasta aquí en gran número, se ha dedicado á la construcción de aviones gigantes.

Las dimensiones principales de este avión (figuras 1.^a á 7.^a) son las siguientes:

Longitud total, metros.....	22
Envergadura, ídem.....	41
Altura total, ídem.....	6,35
Anchura máxima de las alas, ídem.....	4,50
Separación de las alas, ídem.....	4,40
Superficie portadora, metros cuadrados.....	314,50

Las alas son casi idénticas, estando las superiores ligeramente desacuñadas hacia atrás; sólo las alas inferiores son en V, pa-

sando la separación de 4,40 metros en medio á 3,60 metros en los extremos. Cada ala está armada por dos largueros principales, que son verdaderas vigas, y un tercer larguero más pequeño en forma de canal y que mantiene las nervaduras á 75 centímetros del extremo de aquéllas. La altura de los largueros varía de 14 á 16 centímetros y su anchura de 6 á 10 centímetros. La constitución de las nervaduras recuerda la adoptada por los aparatos ingleses Handley-Page; están constituidas por una especie de viga en celosía, triangular, de abeto; están clavadas á los largueros y

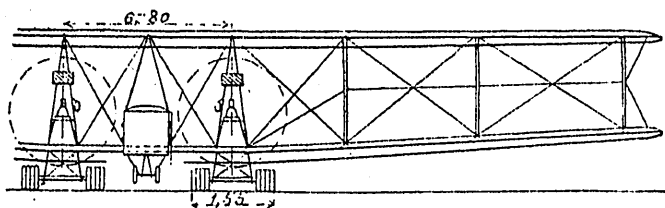


Fig. 2.ª

sujetas, por cada lado, por listones triangulares también clavados.

Las alas están unidas por un doble cruzamiento interior: uno, entre los extremos de los mástiles, está constituido por gruesos cables, y el otro, de simple cuerda de piano, junta sus bases á las nervaduras gemelas.

Estos hilos, por una disposición particular, penetran, cruzándose, en el larguero, le atraviesan oblicuamente y dan una vuelta alrededor de una varilla de acero, incrustada en el listón prismático de abeto, situado en el ángulo exterior entre larguero y nervadura. Se fijan, pues, únicamente por la tracción del tensor.

Una barquilla principal está dispuesta en el huso y, además, existe á cada lado una caseta para los motores.

Las alas superiores llevan unos alones rectangulares no compensados, cuya envergadura es de 7,16 metros y la profundidad de un metro próximamente; están articulados sobre un tubo de

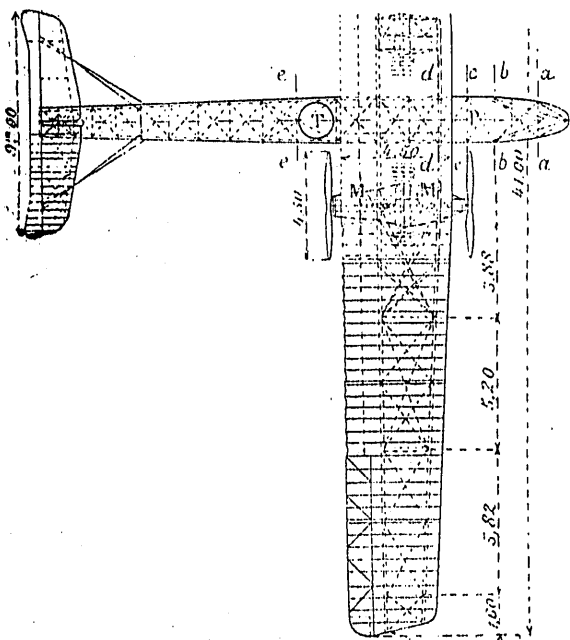


Fig. 3.ª

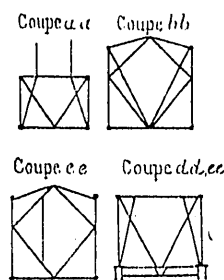
60 milímetros; siendo la superficie de cada uno de 7,25 metros cuadrados, el esfuerzo que ha de ejercerse para maniobrarlos debe ser muy elevado, puesto que no están compensados; su armadura es enteramente metálica. La cola del aparato tiene una superficie considerable, cada uno de sus flancos tendría una superficie suficiente para constituir un monoplano ordinario.

Los gobiernos de profundidad, en parte fijos y en parte mó-

viles, son biplanos. No solamente tienen una superficie igual á la de un aparato biplano ordinario, sino que tienen la contextura general: constitución interna, caseta, mástiles, sistema de cables, etc. Este carácter celular permite fijarlos por puntos de apoyo horizontales, sobre el huso. La envergadura de los gobiernos de profundidad es de 9 metros y su anchura de 1,60 metros hacia el eje para los planos fijos y de 45 á 72 centímetros para las hojas móviles. Los gobiernos de dirección son triples; uno se encuentra en el eje del aparato y los otros á 3,25 metros de cada lado. Están por completo comprendidos entre los niveles de los dos planos de profundidad. Los estabilizadores fijos tienen una superficie de 20 metros cuadrados; los timones de profundidad tienen una superficie de 5 metros cuadrados.

El huso tiene una longitud de 21,35 metros; su sección es rectangular, de 1,80 metros de anchura y 1,70, próximamente, de altura.

El personal del aparato se compone de ocho ó nueve personas. En la parte anterior, redondeada y poco elevada, tiene su sitio un observador por lo menos; detrás de él, un poco más elevados, extendiendo su visual por encima de su habitáculo, están insta-



Figs. 4.ª á 7.ª

lados los dos pilotos. Detrás de ellos un operador de la telegrafía sin hilos. Después, al aplomo de la parte anterior de las alas, dos mecánicos encargados de la vigilancia de los cuatro motores. Desde el aplomo del larguero del ala anterior hasta el borde posterior, están suspendidos los depósitos múltiples por medio de cinturones. Entre los depósitos está dispuesto un paso que va de la parte anterior hasta detrás de la torrecilla.

Prescindimos de la descripción de la parte bélica.

El tren de aterramiento se compone de 18 ruedas, dos de ellas accesorias delante del huso. Las ruedas principales están situadas al aplomo de los motores bajo las alas. Los ejes están constituidos por tubos de 110 á 120 milímetros. Las llantas de las ruedas tienen 70 centímetros de diámetro y 120 centímetros de anchura.

Los motores son cuatro independientes; están colocados dos á dos al mismo nivel, en sentido opuesto; en prolongación uno del otro, girando en sentido inverso; son motores Maybach, de seis cilindros verticales, de 150 milímetros de diámetro interior y 190 de recorrido; la potencia de cada motor es de 300 caballos, próximamente, ó sean 1.200 para el conjunto del avión. Las hélices no están montadas directamente sobre el árbol del motor, sino que entre la hélice y el berbiquí están interpuestas.

1.º Un volante de fundición de 40 centímetros de diámetro; no existe en los otros motores de aviones alemanes ninguna pieza análoga á ésta.

2.º Un acoplador-arrastrador de aluminio, con placas de cuero en las muescas.

3.º Una transmisión en tubo, muy corto para los motores anteriores, pero de 75 centímetros para los posteriores.

4.º Un desmultiplicador, compuesto de dos piñones dentados encerrados en un cárter de aluminio, de aletas, en dos partes roblonados horizontalmente, bajo el cual se encuentran: un

depósito radiador de aceite, semicilíndrico, con bomba en la base, y dos termómetros.

La desmultiplicación está probablemente en la relación de 2 : 1. Las hélices, de dos palas, tienen 4,30 metros de diámetro, su espesor es de 185 milímetros hacia el eje y se ensancha a los 30 centímetros; la anchura total máxima es de 40 centímetros. Las hélices son de abeto y están formadas por 12 láminas de madera.

Termina el artículo que extraíamos diciendo que una variación de este tipo se ha realizado recientemente por la adición de un quinto motor, con una quinta hélice, delante del huso, prolongado a este efecto. Este último modelo tendrá 28 metros de longitud y 48 metros de envergadura.

El acueducto de las Apullas (Italia).

Resumimos en este artículo lo que, sobre este asunto, publica recientemente el *Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils de France*.

Empieza esta revista haciendo observar que los italianos se han distinguido siempre en el arte de construir caminos y de perforar túneles, siguiendo en esto la tradición de sus antepasados, los romanos. Basta citar como ejemplos el túnel del lago de Albano, de 1.200 metros de longitud, abierto en la roca en dieciocho meses en el año 397 antes de Jesucristo, y el del lago Fucino, de 4.350 metros, perforado del 41 al 52 de la era actual. Sin embargo, los Ingenieros italianos de nuestros días han sobrepasado a sus predecesores, y una de sus obras más notables es sin contradicción el acueducto de las Apullas, del que vamos a dar algunos datos tomados de la revista citada.

Este acueducto tiene por objeto aportar 6 metros cúbicos por segundo, a una distancia de 214 kilómetros de Caposele a Villa Castelli, en la provincia de las Apullas (Italia meridional). En la segunda de estas localidades, el acueducto se divide en dos ramas, una de las cuales, de 47 kilómetros de longitud, consumiendo 150 litros por segundo, llega a Foggia, en tanto que la otra, de una sección reducida, sirve a Bari, Lene, Tarento y Santa María de Lenca, en el extremo meridional de Italia. A la obra principal se une para completarla su sistema de distribución que suministra el agua a 336 localidades, más o menos importantes, de una población total de 2 millones de habitantes, próximamente.

En la sección principal que va de Caposele a Villa Castelli se encuentran 97 túneles de los que tres tienen más de 1.550 me-

tros de longitud; estos túneles miden en conjunto una longitud de 93 kilómetros y representan un 44 por 100 del desarrollo total de la obra. El túnel de Caposele, el más importante de todos, tiene 15 kilómetros de longitud. En las partes fáciles, es de sección oval, midiendo 2,70 por 2,85 metros, lo que da una sección de 6 metros cuadrados, con un revestimiento de 40 centímetros de espesor, pero, en los malos terrenos, la forma es enteramente circular, con un diámetro de 2,85 metros y un revestimiento de 80 centímetros de espesor para resistir a la presión exterior. En la construcción de este túnel, los Ingenieros han encontrado dificultades muy grandes en una longitud de 8.500 metros por haber hallado esquistos arcillosos llamados *Argille sculiose*. En esta parte se ha tenido que llevar el trabajo con extraordinaria rapidez para evitar la acción del aire caliente y húmedo. Se ha empleado, además, con el mismo objeto, la electricidad exclusivamente, tanto para el alumbrado como para la fuerza motriz. El uso de perforadoras de aire comprimido y de una ventilación enérgica ha permitido mantener al túnel en las mejores condiciones de sequedad y de baja temperatura. La duración de la perforación ha sido casi de cinco años.

El túnel de Croce del Mónaco Gine-stra tiene 1.586 metros de longitud y atraviesa en su mayor parte la arcilla azul del plioceno, con capas de margas y de gres del mioceno. En algunos puntos se han tenido muchas dificultades a causa del encuentro de gases combustibles, de manantiales e irrupciones de arenas movedizas y de lodos. En una sección de 100 metros, próximamente, de longitud, penetró gas hidrógeno sulfurado por el frente de ataque y asfixió a varios obreros. El túnel fué atacado por los dos extremos y por tres pozos intermedios, tardándose en su construcción cerca de seis años.

El túnel de Murgio es el más largo de todos, mide 1.660 metros de longitud con una sección de 4,80 metros cuadrados; admite un caudal de 5,5 metros cúbicos de agua por segundo y tiene un revestimiento de 40 centímetros de espesor. Este túnel se ha perforado en una formación calcárea muy uniforme, no muy dura pero agrietada en varios puntos. Se ha encontrado principalmente una caverna muy profunda que ha obligado a desviar el trazado cerca de 100 metros para evitarla. Este túnel ha exigido veintiséis meses para su consecución, lo que es digno de llamar la atención dada su longitud y más si se tiene en cuenta que el país estaba enteramente desprovisto de vías de comunicación; fué necesario establecer una línea de vía de 60 centímetros, de casi 4 kilómetros de longitud; no había tampoco ni agua ni habitaciones. Todos estos túneles se han hecho bajo la dirección de los Ingenieros Bazzocchi y Magliata.

REVISTA EXTRANJERA

Milán puerto de mar.

Milán se pondrá, en un porvenir próximo, en comunicación por un canal navegable, por una parte, con el Mar Adriático, y por otra parte, con los lagos suizos del Sur de los Alpes y con Turín. Además, Milán será dotado de un gran puerto comercial e industrial.

A fines de 1913, penetrado de la importancia que tenía para Milán estar unido directamente con el mar, el Alcalde de esta ciudad hizo estudiar el proyecto del canal Milán-Venecia, que fué sometido a una Comisión que hizo de él grandes elogios. En Junio de 1915, el Consejo municipal autorizó los estudios defi-

nitivos y constituyó, con este objeto, una sección especial en la oficina técnica.

Se evalúa, por el presente, en 1.410.000 toneladas el tráfico anual al principio, de las cuales corresponderían 800.000 toneladas al carbón y minerales, 200.000 a materiales de construcción, 130.000 a materias textiles, 9.000 a vinos, azúcar, frutas secas, etc.

El puerto estaría provisto de las instalaciones mecánicas más perfeccionadas para la carga y descarga rápida de las mercancías. En todas partes el motor mecánico sustituirá a la mano de obra humana. Estará dotado de una estación especial enlazada con la red de los tranvías, de los ferrocarriles secundarios y con la estación de Milán.