

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Estudio de un aeroplano de velocidad variable.

Los aeroplanos, cuyos progresos contemplamos, alcanzarán bien pronto, según parece, la perfección á que pueden llegar estos aparatos desde el punto de vista de la velocidad y de la duración del vuelo. Creemos, sin embargo, que hay todavía un ancho horizonte abierto al estudio en el problema de la navegación aérea, desde el punto de vista de la seguridad y del peso útil.

Se conoce la importancia extrema de la seguridad; de ella depende el gran desarrollo de esta industria naciente. La realización de mecanismos que puedan elevar pesos útiles de mucha importancia, es decir, grandes buques aéreos, no siendo ya más que cuestión de superficies portadoras, no parece presentar dificultad seria (el acoplamiento conveniente de cuarenta biplanos Bréguet, por ejemplo, no da, como espacio ocupado, más que $10 \times 40 \times 45$ metros, ó sea una longitud la mitad menor que la de un dirigible actual, y permite admitir un peso útil de $40 \times 300 = 12.000$ kilogramos, ó sea, por lo menos, 100 pasajeros, llevando cada un 30 kilogramos de equipaje). Todas las mejoras que tiendan á aumentar el coeficiente de seguridad deberán, por lo tanto, ser apoyadas con entusiasmo, y á fin de impulsar por este camino las investigaciones aeronáuticas es por lo que, á instigación del marqués de Dion, el periódico el *Auto* ha creado, para 1911, una prueba con adjudicación de premios para los aparatos «que realicen un mismo recorrido con la mayor diferencia de tiempo».

En el estado actual, las mayores diferencias de tiempo parece que deben efectuarse por el aparato más rápido, en la especie, por el Blériot, de 100 caballos. Su velocidad, cuando abandona el suelo, es aproximadamente de 80 kilómetros, después aumenta, al mismo tiempo que el rendimiento del grupo moto-propulsor, hasta 112 kilómetros; la diferencia entre una y otra es, pues, de 32 kilómetros, ó sea, aproximadamente, un 25 por 100 de la máxima velocidad. Esta misma proporción, de un 25 por 100, cuando se encuentra con otros aparatos, tiene un valor menor, puesto que su máxima es menor.

Resulta, pues, que el aparato más rápido, á no ser por una nueva disposición particular, es el que realizará la mayor diferencia de velocidad. Decimos, á no ser por una disposición particular, porque el aeroplano Bréguet, que está dispuesto de manera de poder dar á sus superficies ángulos de ataque diversos, se halla en condiciones extremadamente ventajosas para concurrir á este concurso. Podrá efectuar su recorrido á velocidades muy diferentes, haciendo variar convenientemente la inclinación de las superficies, conservando á su hélice su pleno rendimiento, ó, por lo menos, su esfuerzo de tracción horizontal, lo que ninguno de los aparatos de alas fijas podrá realizar. El aeroplano Bréguet vendrá, pues, á ser, á menos que un reglamento le prohíba aterrizar y modificar su velamen entre los dos recorridos, el más temible de los aparatos rápidos.

Cualquiera que sea la iniciativa del marqués de Dion, tiene por objeto estimular los estudios de aparatos susceptibles de realizar pequeñas velocidades, de modo que puedan aterrizar en buenas condiciones de seguridad, y esto es lo que merece una aprobación unánime, porque, numerosos accidentes, provienen de una demasiada grande velocidad de aterramiento.

En efecto, si la operación de tomar vuelo se verifica en un terreno convenientemente escogido, el aterramiento se produce lo más á menudo en un sitio desconocido y los choques que puedan producirse son tanto más peligrosos cuanto la velocidad es mayor. Ahora bien, ¿cuál es esta velocidad de aterramiento? Según los constructores, es próximamente las tres cuartas partes de la de partida, cuando el aparato toca tierra, como debe hacerlo, estando el motor parado; es decir, que es un *mínimum*.

Si consideramos el rápido aparato Blériot, será entonces una velocidad próxima de 60 kilómetros por hora, y claramente se comprenderá que á esta marcha un pequeño desnivel en el suelo producirá un efecto tanto más perjudicial cuanto que se aumenta por el de la velocidad vertical de caída (3 ó 4 metros por segundo).

Los destrozos materiales, efectos de los aterramientos, tienen poca importancia cuando se trata de aparatos pequeños como los actuales, pero constituirán un obstáculo casi insuperable cuando se trate de aparatos de gran envergadura; es, pues, un verdadero deber, si se busca la seguridad, el poder disminuir extraordinariamente la velocidad (como las aves) y escoger como lugares de aterramientos superficies lo más horizontales posibles.

Pero como éstas no pueden ser indefinidas, se ha presentado como solución el posarse sobre el agua; es, por otra parte, más fácil establecer toda la armadura de un aparato de grandes superficies sobre un conjunto rígido de flotadores que sobre una disposición de ruedas de resorte; además, no hay superficie más flexible que una sábana líquida; esta solución no podía sin embargo admitirse más que á condición de poder abandonar el agua con sus propios medios. Como se ve, esto es nuevo motivo para buscar la solución del vuelo á pequeña velocidad, pues ésta se obtendría probablemente, sobre los flotadores, bajo la sola impulsión de hélices aéreas.

Resulta de lo expuesto que hay necesidad de buscar un aparato:

1.º Que tenga superficies portadoras de inclinación variable, á fin de realizar velocidades diferentes, permaneciendo horizontal el eje del aparato (las diferencias entre las velocidades que pueden obtenerse con alas fijas, exigen oblicuidades muy defectuosas del eje de la hélice sobre la horizontal).

2.º Un peso, por metro cuadrado de superficie, muy reducido, á fin de que la menor velocidad de vuelo sea débil.

3.º Que tenga una hélice que dé su rendimiento máximo y la plena utilización del motor, á todas las velocidades del aparato; porque importa emplear á cada instante, y sobre todo en el caso de un aparato marino, en el momento de la partida, toda la potencia de que se puede disponer.

Indicaremos después un mecanismo propuesto por M. Riester Picard, con el objeto de responder á este desideratum.

Como se sabe, hay, para un aeroplano que avanza á una velocidad determinada bajo la acción de un motor de explosión (cuyo régimen de marcha es fijo), una inclinación de ala de hélice y una sola que da el máximo de impulsión, porque, más allá de esta inclinación, aumentándose la resistencia, el motor se acuña y la impulsión disminuye.

Diversas soluciones se han propuesto para conservar automáticamente las alas de la hélice en una inclinación que dé el máximo de impulsión; se las puede referir á tres sistemas:

1.º El de las hélices flexibles, ideado por M. Louis Bréguet.

2.º El de las hélices con regulador de fuerza centrífuga, de M. Capou.

3.º El de las hélices con regulador eléctrico, de M. Riester-Picard.

Los dos primeros dan soluciones aproximadas; el tercero resuelve en cierto modo la cuestión matemáticamente, pero exige órganos, cuya regulación es bastante delicada, mientras que los otros son de construcción más sencilla.

La alas de las hélices flexibles de M. L. Bréguet llevan una arista rectilínea indeformable, que constituye el borde de ataque, en cuyo interior se han fijado una especie de apéndices flexibles de acero de resorte (fig. 1.ª), sobre los cuales se ha tendido una tela de caucho.

Estos resortes están dispuestos de manera que, bajo el efecto

combinado del esfuerzo del motor y de la resistencia del aparato, se doblen en una cantidad tal, que á las diferentes velocidades el ángulo de ataque de la hélice sea justamente el que da el máximo de impulsión.

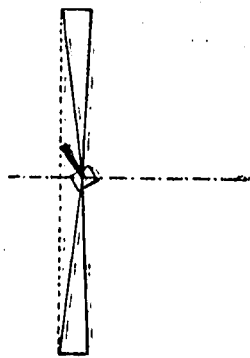


Fig. 1.ª

Se ve cuán ventajosa sería esta solución si fuese realizable. Desgraciadamente, prestando de la dificultad de realización práctica de estas hélices (pues la regulación de la flexibilidad deseada de los resortes es casi imposible), se comprende que no se puede llegar aquí más que á una solución aproximada, porque para diferentes velocidades el ángulo de ataque obtenido para

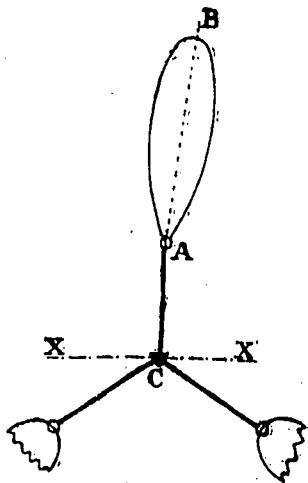


Fig. 2.ª

una velocidad determinada no puede ser más que aproximado al que dé el máximo de impulsión, M. Bréguet ha ideado establecer toda el ala móvil alrededor de la arista indeformable (como la puerta de una ventana), pero solidaria, de un solo resorte; realiza así, con pocos gastos, un aparato evidentemente imperfecto, pero

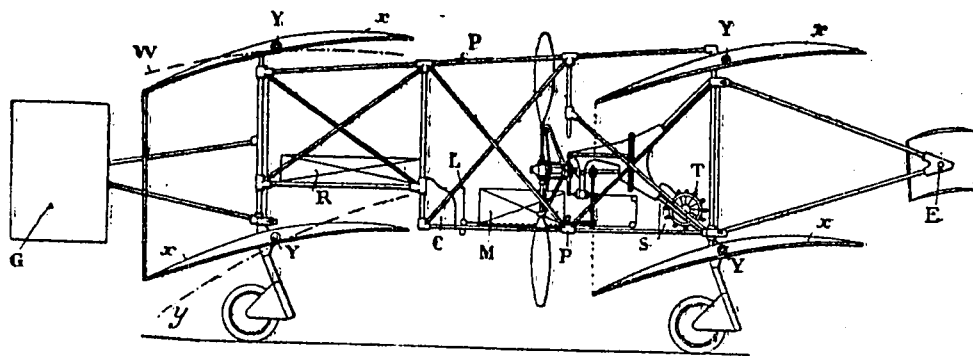


Fig. 3.ª

sin embargo, de un rendimiento muy superior á las diferentes velocidades al de un propulsor ordinario.

Para hacerlo todavía mejor, M. Bréguet, estudia en la actualidad una nueva disposición de hélice, de tres ramas, que ofrece ciertas particularidades. Cada paleta (fig. 2.ª) puede oscilar elásticamente alrededor de tres ejes:

1.º Alrededor del eje AB , que atraviesa la paleta en su longi-

tud, ésta tiende á desaparecer en el momento de ponerse en marcha, mientras el aeroplano está sin velocidad de traslación para atacar al aire bajo un ángulo más pequeño, lo que aumenta la impulsión de tracción; después, cuando el aparato empieza á ganar velocidad, la paleta, encontrando menor resistencia, tiende á volver á su posición normal, y el ángulo de ataque se regula en parte automáticamente, según el régimen del aparato.

2.º Alrededor de un eje, que pasaría por el punto de unión A de la paleta con su brazo y que sería paralela al eje del aeroplano, se proyecta en A si la hélice está en el plano de la figura; esta disposición protege á la hélice contra las irregularidades del motor; pudiendo las paletas oscilar en su plano de rotación, se orientan según la resultante de las fuerzas centrífugas y aerodinámicas, á las cuales están sometidas.

3.º Alrededor de un eje XX' que pasa por el punto C y que sería perpendicular al plano que pasa por el eje del brazo de la hélice y la AC ; esta articulación elástica responde á la misma necesidad, pero en otro sentido que la articulación precedentemente descrita.

No existe, pues, más que trabajo á la tracción y ninguno á la flexión.

El sistema de M. Capou lleva también alas móviles cuya inclinación es variable; pero su regulación se hace con la ayuda de un simple regulador de fuerza centrífuga; es muy sencillo y de construcción bastante fácil, pero la inclinación de las alas no es ya solidaria más que la velocidad del motor y no tiene en cuenta las variaciones de velocidad del aparato, á menos que otra disposición de regulación obligue al motor á tener una velocidad dependiente de la del aparato, lo que sería la inversa del caso general y contrario al buen rendimiento de los motores de explosión cuyo régimen de marcha es constante.

El sistema de M. Riester-Picard lleva una regulación automática que viene siempre á traer las alas (cuya inclinación se regula como en la disposición precedente) en una posición tal que la hélice da el máximo de impulsión de que es susceptible á la velocidad á que gira el motor.

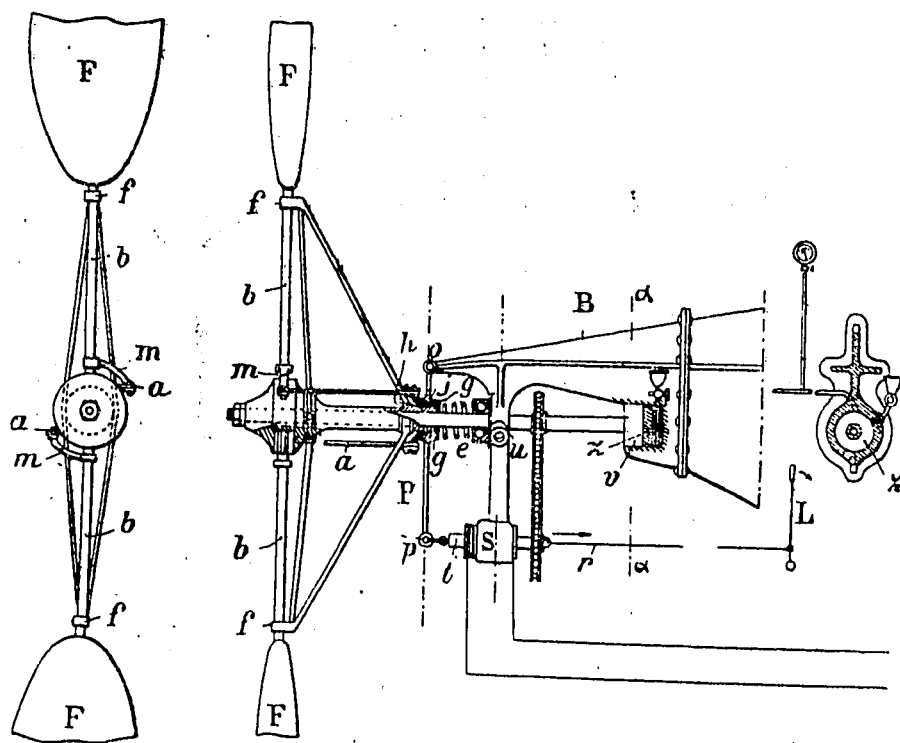
Para realizar este desideratum, M. Riester-Picard ha previsto, como para las hélices del dirigible *Clement-Bayard*, un dinamómetro hidráulico que permite leer en un manómetro la impulsión á cada instante. Si, dadas una velocidad determinada del aparato y la velocidad del régimen normal del motor, se hace variar la inclinación de las alas de la hélice aumentando el ángulo de ataque, se verá aumentar la impulsión hasta el momento en que, habiendo venido á ser demasiado grande la resistencia de las alas, el motor se acuñará; en este momento su velocidad disminuirá y la impulsión de la hélice caerá inmediatamente. Se ve, pues, que aumentando el ángulo de ataque la impulsión aumenta, llega al máximo y después cae. Ahora bien, en el momento del máximo,

la hélice utiliza toda la potencia del motor, cualquiera que sea la velocidad del aparato.

Para mantener automáticamente la inclinación en esta posición de máximo, M. Riester-Picard ha estudiado un regulador eléctrico que vamos á describir.

Disposición propuesta por M. Riester-Picard.—El aparato (figura 3.ª) comprende cuatro superficies de sustentación unidas al

modo de una especie de biplano doble y fijadas de manera de poder oscilar alrededor de ejes horizontales F ; en la parte anterior se halla una disposición para el equilibrio E y en la posterior un timón de dirección G , una especie de viga enriestrada P reúne los dos biplanos anterior y posterior y constituye un armazón sobre el cual están montados todos los órganos del aparato. En M se encuentra el motor, en R los depósitos, en C el sitio del conductor que puede vigilar el motor y que tiene á su disposición las palancas L de gobierno de las hélices para el caso en que su regulador se descompusiera; en S se encuentra el sitio del piloto que, además de los gobiernos habituales de equilibradores, timones, etc., tiene á la mano una rueda de timonel T (que podrá reemplazarse por un servo-motor) que gobierna la inclinación de las superficies portadoras; éstas están representadas con un ángulo i próximo á 13° , como se ve en x ; para el aterramiento pueden invertirse hacia atrás hasta alcanzar $i = 30^\circ$ (en y); en w se indica una inclinación de 5° correspondiente á una posición de vuelo de velocidad muy grande.

Figs. 4.^a á 6.^a

La maniobra de las superficies para la partida y el aterramiento, se efectuará del modo siguiente:

En el desamarro, con el objeto de alcanzar con más rapidez la velocidad de partida (lo que es ventajoso sobre todo al partir de una superficie líquida), se pondrá en marcha la hélice con una inclinación del velamen próxima á 0° ; esta inclinación se llevará bruscamente á 15° cuando la velocidad sea suficiente para la partida, se cernerá entonces, sin utilizar toda la potencia del motor (condición normal de los aeroplanos actuales), después, la inclinación i se disminuirá progresivamente, al mismo tiempo que el avance de la inflamación se aumentará hasta el momento en que el motor dé su máximo de potencia en este momento; i estará próximo á 7° , por ejemplo, y el aparato habrá obtenido su régimen de marcha normal con una velocidad naturalmente muy superior á la de partida ó $i = 15^\circ$; para el aterramiento, la maniobra será inversa, consistirá en aumentar i hasta 15° , al mismo tiempo que la potencia del motor disminuirá, de manera que se cierna en un plano horizontal, después, en el momento de tomar contacto con el suelo, cuando se esté á muy pequeña altura, se cortará la inflamación al mismo tiempo que se llevará i á su máximo realizable (30° en el caso de la figura). La ventaja de disponer de una gran impulsión de la hélice á pequeña velocidad es evidente; principalmente, la facultad de poder aumentar la superficie portadora y el pero útil.

alrededor del eje o , en tanto que la otra p sufre esfuerzos de tracción variables, que le son comunicados por una transmisión flexible r que sufre á su vez, ya la tracción de la palanca L , ya la de la varilla de hierro dulce t que resbala en el solenoide S .

El árbol de la hélice gira en el interior de dos cojinetes de bolas, el uno sencillo u , el otro de estribo v , que están fijos en el armazón del aparato con un cierto juego, de manera de poder transmitir integralmente al cojinete de estribo v los diversos impulsos recibidos de las palas de la hélice.

Este cojinete v se apoya en un vaso de compresión z que contiene aceite y cuyas presiones interiores se transmiten á un manómetro (fig. 6.^a) en el que se puede leer á cada instante la impulsión de la hélice. Se ve que cuando el piloto actúe sobre la palanca L , comprimirá más ó menos el resorte e por el intermedio de la transmisión flexible r y de la palanca P , y en consecuencia el cilindro g que gobierna la inclinación de las palas, sufrirá y transmitirá movimientos longitudinales; el piloto podrá por lo tanto dar, á su voluntad, á las palas F la inclinación que desee y dar á la hélice la impulsión que juzgue conveniente; leyendo en el manómetro las diferentes impulsiones de ésta, da la inclinación correspondiente al máximo de impulsión y mantiene á la palanca L en esta posición.

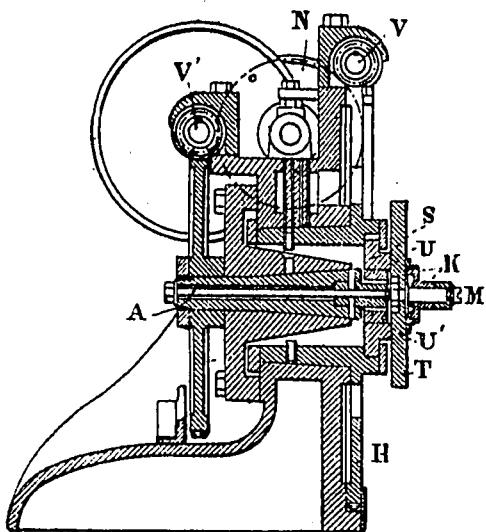
Á fin de obtener automáticamente el mismo resultado se ha previsto un regulador eléctrico cuyo principio es el siguiente:

Sobre el vaso de compresión z se ha colocado un tubo cuya extremidad está constituida por un émbolo de resorte que lleva un apéndice; el resorte se comprime más ó menos según las presiones sufridas por el émbolo y el apéndice cambia de lugar en consecuencia, deteniéndose naturalmente cuando la impulsión llega á su máximo; el regulador se dispone de tal modo que una corriente eléctrica pasa por el solenoide S actuando sobre el hierro dulce t en la dirección de la flecha, y, por lo tanto, comprimiendo el resorte e y aumentando el ángulo de ataque de las palas, en tanto que el apéndice del émbolo de resorte no ha llegado al punto de parada, es decir, en tanto que el máximo de impulsión no ha sido alcanzado; en este momento una interrupción de la corriente libera al resorte e , que disminuye el ángulo de ataque de las palas, y, por consiguiente, la impulsión. El apéndice del émbolo de resorte tendrá un movimiento de retroceso que restablece instantáneamente la corriente, el resorte e es comprimido de nuevo y el ángulo de ataque y la impulsión aumentan hasta el instante en que el apéndice del émbolo de resorte, habiéndose movido, se interrumpe de nuevo el contacto; resulta de aquí una oscilación continua del apéndice en una posición, de tal manera próxima al máximo de impulsión, que se confunde con ella; la obligación de existir periodos de muy corta duración es la que ha conducido al inventor á esta disposición eléctrica, uno de cuyos méritos es su instantaneidad.

Redactamos el presente artículo teniendo á la vista el publicado por M. R. P. en *Le Génie Civil* el 24 de Diciembre del año pasado.

Taladradora de perfilar sistema Parkinson.

Esta máquina, expuesta recientemente en el Olimpia de Londres, y descrita en el *Engineer* del 23 de Septiembre del año pasado, se diferencia de las máquinas ordinarias de perfilar en que el perfil buscado se obtiene, parte por desplazamiento de la pieza que ha de trabajarse, y parte por el de la herramienta; la pieza se mueve según una trayectoria que representa, de una manera aproximada, la forma general del perfil que se trata de obtener; la forma exacta se consigue con la ayuda de un calibre que se mueve al mismo tiempo que la pieza y que sirve de guía al taladro.



La figura adjunta representa un corte de la máquina tal como se aplica, por ejemplo, al trabajo de las manivelas de bicicletas.

Las manivelas que se han de trabajar K , se fijan dos á dos, sobre una corredera S montada entre ranuras. Z es el calibre que las acompaña. Las ranuras están fijas á un platillo H , al que un tornillo sin fin V , imprime una rotación intermitente, como explicaremos más adelante. Un segundo tornillo V' que gira continuamente, imprime á un piñón, montado en la extremidad de un eje A un movimiento que tiene la misma velocidad angular que la

del platillo H , lo que permite al piñón engranar ya con una, ya con otra de las dos cremalleras $U U'$ que dan el movimiento á la corredera S .

Los dos tornillos V y V' son conjugados por un par de engranajes N , permitiendo un mecanismo aislar á voluntad el movimiento del uno del otro.

El funcionamiento es como sigue: suponiendo que están las ranuras horizontales y parado el platillo H , la pieza se mueve horizontalmente bajo la acción del piñón que engrana con la cremallera U . En la extremidad de su carrera, un tope provoca el engrane de los engranajes, y la rotación del platillo H se produce hasta que, engranándose el piñón con la otra cremallera, un tope del platillo produce la detención de éste: prodúcese entonces el movimiento de avance de la pieza en sentido inverso, y así sucesivamente.

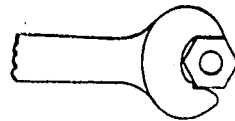
Se notará que el engrane de la cremallera se hace sin choque, quedando las velocidades angulares las mismas, y que la velocidad de avance permanece prácticamente la misma durante todo el trabajo.

El taladro se encuentra montado enfrente de este aparato de perfilar, y sobre un brazo articulado que le permite seguir al calibre Z . La unión con la guía se obtiene por un aparato pantográfico.

La carrera longitudinal puede variar, gracias al empleo de topes apropiados. Para trabajos de forma aproximadamente circular se deja girar continuamente la rueda H .

Llave de tuercas, sistema Williams.

La *Iron Age* del 7 de Julio de 1910, describe este tipo de llave de tuercas de una sola pieza (figura adjunta), que permite apretar ó aflojar una tuerca, sin que se pierda el contacto entre aquella y ésta, y que funciona á la manera de un alzaprima. No difiere de una llave de tuercas ordinaria más que por la forma de uno de sus picos, que es tal, que arrastra á la tuerca cuando se la mueve en una dirección y la permite resbalar libremente, por la superficie de las caras de la tuerca, cuando se la hace girar en sentido inverso.



Esta llave posee la ventaja evidente de ser de un manejo mucho más rápido que las otras, puesto que basta, después de haber movido á la tuerca una primera vez en el sentido que se desea, volver la mano hacia atrás para que la llave vuelva á encontrarse en la posición que permita dar una nueva vuelta para apretar la tuerca.

Las fábricas hidro-eléctricas en los Alpes franceses.

La utilización de las fuerzas hidráulicas en la región de los Alpes franceses—dice *Le Génie Civil* del 5 de Noviembre último, del que extractamos esta nota—ha adquirido un gran desarrollo desde que la electricidad ha permitido, ya transportar esta energía á grandes distancias del lugar en que recoge, ya emplearla en numerosas aplicaciones tales como el alumbrado, la tracción, la electroquímica y la electrometalurgia.

El servicio de estudios creado hace algunos años por el Ministerio de Agricultura para el estudio de las fuerzas hidráulicas en Francia y en particular en la región de los Alpes, acaba de publicar una interesante estadística de las fábricas ya existentes ó proyectadas en esta región comprendida entre los Alpes, el Ródano y el Mediterráneo que abraza el territorio de seis departamentos cuya extensión es próximamente de 56.000 kilómetros cuadrados.