

Dirección y Administración:

RONDA DE SAN PEDRO, 36

BARCELONA

# EL MUNDO CIENTÍFICO INVENTOS MODERNOS

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

ESPAÑA. . . . . Año . . . 12 pts.  
Semestre 6 »  
Trimestre 3 »  
EXTRANJERO { Fijarán el precio  
los señores co-  
responsales.

## Información Científico-industrial

CONGRESO DE INDUSTRIAS METALÚRGICAS. — Ha quedado constituido el Comité de Honor del Primer Congreso de Industrias Metalúrgicas. Dicho Comité, que tiene además el carácter consultivo, está compuesto por las siguientes personalidades, que representan las diversas ramificaciones de la metalurgia española: Señor Ministro de Fomento, Conde de Mas, D. Juan Girona, D. Eduardo Maristany, Marqués de Comillas, D. Juan Navarrete, D. José de Orueta, Presidente del Fomento del Trabajo Nacional y D. Félix Suárez Inclán.

LA AVIACIÓN EN 1911. — He aquí, establecida por el Secretario del Aéroclub de Francia, la estadística de la aviación en 1911. Las cifras no tienen necesidad de comentarios:

	1911	1910
Aparatos construidos . . . . .	1350	800
Potencia global . . . . .	80 000	37.500
Pasajeros transportados . . . . .	12 000	4.800
Viajes sobre campo . . . . .	13.030	3 000
Kilómetros recorridos . . . . .	2.660 000	500.000
Horas de vuelo . . . . .	30.000	8.300
Motores . . . . .	14.000	840
Hélices . . . . .	8.000	4.900

Durante el año han ocurrido 71 accidentes mortales, ó sea una víctima por 100.000 km.

CONGRESO ARQUEOLÓGICO INTERNACIONAL. — El III Congreso arqueológico internacional se reunirá en Londres del 9 al 16 de octubre de 1912.

ESTADÍSTICA MUNDIAL DE LA HULLA. — La huelga recientemente promovida por los mineros de Inglaterra y Alemania da actualidad á las siguientes cifras.

En números redondos, la producción anual de las cinco grandes potencias carboníferas es la siguiente:

Estados Unidos . . . . .	447.840.000 ton.
Reino Unido . . . . .	264.430.000 »
Alemania . . . . .	150.370.000 »
Francia . . . . .	37 255 900 »
Bélgica . . . . .	23.530.000 »

El total de la producción anual de carbón en el año 1910 alcanza la cifra de 1.035.000.000 de toneladas, cifra en que entra la producción de los siguientes países:

Indias Inglesas . . . . .	12.048.000 ton.
Canadá . . . . .	11.425.000 »
Australia . . . . .	9.760.000 »
África austral . . . . .	6.440.000 »
Nueva Zelanda . . . . .	2.200.000 »

El país que más carbón produce por habitante es el Reino Unido, con 6 toneladas; siguen los Estados Unidos (5 toneladas), Bélgica (3  $\frac{1}{2}$ ) y Alemania (2  $\frac{1}{4}$ ).

ELECTRIFICACIÓN DE LOS CAMINOS DE HIERRO EN AMÉRICA. — Se ha comenzado la electrificación de la línea principal de la red de Pensilvania, y esta transformación está en vías de ser un hecho en las diversas líneas de los alrededores de San Francisco. Prepárase también en las de Nueva York y Chicago y se estudian las de Boston.

UN NUEVO MÉTODO DE FABRICACIÓN DEL DIAMANTE. — Contrariamente á los métodos experimentados hasta el día, que se basan, en su mayor parte, en el empleo de carburos metálicos, el inventado por un químico de la Sociedad Siemens-Halske (von Bolton), se basa sobre la observación hecha por él de que los gases del alumbrado descomponense en presencia de los vapores de mercurio. Parece ser que en presencia de ciertas amalgamas mercuriales el resultado de esta descomposición consiste en carbono en parte amorfo y en parte cristalizado. Los experimentos realizados con amalgama de sodio dieron primero cristales microscópicos; pero, habiendo observado el inventor que los cristales se enriquecían, ha reemprendido sus estudios obrando en presencia de polvo de diamante y los resultados, después de un mes de tratamiento, han sido lo suficientemente halagüeños para decidir al inventor á proseguir sus experimentos.

LA TELEGRAFÍA SIN HILOS EN EL MUNDO. — Existen en la actualidad 1400 estaciones fijas de T. S. H., á saber:

Estados Unidos . . . . .	243
Gran Bretaña . . . . .	93
Alemania . . . . .	83
Rusia . . . . .	58
Canadá . . . . .	51
Marina mercante . . . . .	869

UN SUBMARINO PARA FONDEAR MINAS. — La marina rusa, que tiene gran práctica en minas submarinas, va á hacer una tentativa interesante con un submarino especial para fondear minas, que están construyendo los astilleros de Nicolaief.

Tendrá 52 metros de largo y desplazará 500 á 700 toneladas.

recibirá un motor «Curtiss» para la marcha en la superficie y acumuladores eléctricos para la marcha sumergido.

Como armamento de submarino de combate tendrá solamente dos tubos y cuatro torpedos.

Su papel de colocar minas en el fondo del mar será muy importante. A este fin, encima del casco se encuentra un cajón que ocupa toda su longitud, dividido en dos partes en el sentido longitudinal. Cada una de estas partes contiene 35 minas, ó sea un total de 70. En la parte posterior de este cajón se encuentra una puerta por la cual se hará el fondeo. Los torpedos serán conducidos á la puerta sucesivamente, por medio de una especie de cadena sin fin, manobrable desde el interior.

No se puede todavía juzgar el éxito de este sistema, pero vale la pena de que sea experimentado. En caso de éxito, dará al submarino gran seguridad contra los ataques, pues ningún buque exterior podrá dificultar la operación.

EXPOSICIÓN INTERNACIONAL DE LAS ARTES DEL TRABAJO, PARÍS, 1912. — La Cámara consultiva de las Asociaciones obreras de producción organiza una exposición internacional de las Artes del trabajo que tendrá lugar desde el mes de agosto á octubre de 1912, en el Grand Palais de los Campos Eliseos.

Sección I. — La vida profesional. — En esta sección se reunirán, bajo forma de cuadros, gráficos y memorias, todos los datos relativos á la organización material de los establecimientos desde el punto de vista del trabajo, medios generales de defensa de las pequeñas industrias, del pequeño y del gran comercio; organización profesional; contratos de trabajo y remuneración y cooperativas de producción. En el grupo II de esta sección serán expuestos, bajo forma de planos ó por medio de modelos, todos los aparatos ó instalaciones concernientes á la higiene y la seguridad de las fábricas y almacenes.

El grupo III encerrará los aparatos establecidos para seguridad de máquinas ó fábricas.

El grupo IV suministrará amplios detalles sobre todas las industrias domésticas.

El grupo V corresponderá al trabajo agrícola bajo todas sus formas, á la pesca y á la caza.

Sección II. — La habitación. — Los grupos VI, VII y VIII corresponderán á las industrias de la construcción y ciencia y práctica arquitectónica, tanto para los edificios de varios pisos como para los individuales.

El grupo IX contendrá todos los datos sobre las condiciones jurídicas de la habitación, sobre las modalidades diversas de los alquileres y reglamentos para la buena conservación de las habitaciones, etc. El grupo X, exposición de todas las industrias de mobiliario y decoración. El grupo XI, enseñanza doméstica, servicio, calefacción, prendas de vestir y lencería, alimentos y bebidas, etc.

La higiene general constituirá el grupo XII, y el grupo XIII todo lo concerniente á la alimentación: alimentos líquidos, material, etc.

Sección III. — Economía social. — Esta última sección comprenderá tres grupos, XIV, XV y XVI; enseñanza, enseñanza profesional, recreo, habitaciones baratas, servicio de aguas, mataderos, alumbrado municipal, bolsas de trabajo, cajas de ahorros, sociedades de Seguros mutuos, sobre la vida, incendio, robo, seguros agrícolas, contra accidentes, invalidez y vejez.

El ministro de Comercio é Industria y el del Trabajo y Previsión Social han concedido á esta exposición su patronato oficial.

Para todo género de datos dirigirse á M. Briat, Sécrétaire de la Chambre consultative des Associations ouvrières de production, 84, boulevard de Sébastopol, París.

EXPOSICIÓN ANGLOLATINA EN LONDRES. — En el mes de mayo pasado se inauguró en Londres una exposición anglo-latina que se clausurará en octubre próximo.

EXPOSICIONES PROYECTADAS EN HOLANDA EN EL CURSO DEL CORRIENTE AÑO. — Diversos certámenes se organizan en Holanda para el curso de 1912. Durante los meses de junio á septiembre una exposición local en Dordrecht, comprendiendo todo lo que se produce, construye ó fabrica en esta ciudad y poblaciones de los alrededores, ocupando un terreno de 4 hectáreas.

Comemorando el centenario de la independencia de los Países Bajos y la inauguración del Palacio de la Paz en La Haya, se celebrarán además los siguientes certámenes locales:

En Wistertwijk, agosto 1912, exposición de electricidad y carrocerías.

En Sneek, exposición nacional de Industrias domésticas, con una sección reservada al arte industrial.

En Delft ó Ouda, en 1913, exposición de objetos de barro cocido y fyanques; exposición agrícola en Scheveningen; exposición científica en Leyda y en Delft, exposición retrospectiva de arte industrial, de tecnología mecánica y de trabajos hidráulicos neerlandeses.

EXPOSICIÓN NACIONAL DE NAVEGACIÓN (AMSTERDAM, 1913). — Se compondrá esencialmente de tres grandes pabellones, que cubrirán una superficie de unos 809 m.<sup>2</sup>. El emplazamiento elegido por los organizadores presta á maravilla á la edificación de una exposición de este género. Comprenderá tres secciones: la primera se referirá á la historia de la navegación en Holanda, la segunda á la construcción de navíos, navegación marítima y fluvial, movimiento de los puertos, etc., y la tercera permitirá formarse idea de la importancia de la red de canales y vías de agua artificiales que posee Holanda, así como de todas las manifestaciones de su actividad nacional en conexión con ellos. Una subdivisión de la segunda sección reservase á la pesca, y se proyecta organizar algunos Congresos, que se ocuparán de cuestiones en relación con la idea que en dicha exposición predomina.

CONCURSO PARA EL ENGANCHE AUTOMÁTICO DE LOS VAGONES DE FERROCARRILES. — Este concurso se ha abierto en el Ministerio de Trabajos públicos, Correos y Telégrafos (Francia), adjudicándose tres premios de 5000, 3000 y 2000 francos respectivamente.

EXPOSICIÓN PERMANENTE DE APARATOS DE SALVAMENTO MARÍTIMO. — La catástrofe del *Titanic* ha dado actualidad á la institución del Premio Pollok, de 100.000 francos, destinado al inventor de un sistema que asegure el salvamento. Después de dos años y medio, los herederos Pollok han organizado una Exposición permanente de salvamento en el Conservatorio de Artes y Oficios, aneja al Museo de accidentes del trabajo.

MAYORES VELOCIDADES Y MÁXIMOS RECORRIDOS SIN DETENCIÓN EFECTUADOS POR LAS LOCOMOTORAS EN 1910 EN INGLATERRA, FRANCIA Y ALEMANIA. — Los caminos de hierro ingleses poseen 16 líneas de más de 80 km., en las cuales los trenes circulan á una velocidad superior á 64 km. por hora; los caminos de hierro franceses y alemanes, siete. Los primeros tienen once grandes líneas de más de 160 km. de longitud, que los trenes recorren sin detención; los caminos de hierro franceses tienen diez y los alemanes nueve.

Siete grandes líneas inglesas hallanse provistas, para el aprovisionamiento de los tenders en marcha, de aparatos especiales, lo que les permite efectuar recorridos de más de 200 km. sin detenerse.

El más largo recorrido en esta forma lo realiza la Great-Western sobre la línea de Paddington-Plymouth, de 300 km. de longitud; en Francia circulan trenes sin detenerse de Chartres á Thouars (238 km.), y en Alemania de Berlín á Hanóver (253 km.). La velocidad realizada en esta última línea es sensiblemente inferior á la realizada en Inglaterra y en Francia.

La velocidad media sostenida en las líneas inglesas varía entre 80 y 91 km. por hora; en las líneas francesas alcanza 94'700 km. por hora, mientras que en Alemania no hay más que dos líneas en las cuales la velocidad media máxima es de 80 km.

Las velocidades medias máximas realizadas en 1910 han sido de 98'720 km. en la línea de Darlington-York, de 71 km. de longitud;

98'880 en la línea de París-San Quintín, de 153 km. de longitud;

88 km. en la línea de Berlín-Halle, de 161 km. de longitud.

EL AIRE OZONIZADO EN LOS TÚNELES DE LONDRES. — La «Central London Railway» ha instalado un sistema de ventilación calculado para suministrar diariamente á sus estaciones subterráneas 2.400.000 metros cúbicos de aire ozonizado. Una de las instalaciones funciona ya, suministrando 12.000 metros cúbicos diarios.

EXPOSICIÓN INTERNACIONAL DEL CAUCHO. — La tercera exposición se inaugurará en Nueva York, en el New Grand Central Palace, del 23 de septiembre al 3 de octubre de 1912. Oficina en Londres, 75 Chapeery Lane Holborn.

CONSTRUCCIONES NAVALES EN 1911. — El año pasado señalase por la extraordinaria actividad impresa á la industria de las construcciones navales. A fin de año continuábase en construcción, no comprendiendo los buques de guerra, los siguientes buques:

	Buques	Toneladas
Alemania . . . . .	89	350.000
Estados Unidos . . . . .	59	105.000
Francia . . . . .	26	120.000
Inglaterra . . . . .	335	1.230.000
(armadores de otros países) . . . . .	148	210.000

Estas cifras demuestran que Inglaterra sigue ocupando el primer lugar.



## Sección Bibliográfica

### Índice de los artículos de carácter científico-técnico-industrial publicados recientemente en las más acreditadas revistas del mundo

—«Abastecimiento de agua extraída de la corriente subterránea de un río.—Proyecto de irrigación hidroeléctrica».—Power, n.º 11, vol. 35, New-York.

—«Absorción de las materias colorantes por los ocreos.—Tintura de los tendidos de lana con efectos de seda artificial».—Revue Générale des Matières Colorantes, de la Teinture, de l'Impression et des Apprets, n.º 183, París.

—«Biplano de los hermanos Wright, modelo B.»—Le Génie Civil, 30 marzo, París.

—«Contribución al estudio de la química de la dextrina de la madera».—Zeitschrift für angewandte Chemie, volumen XXV, n.º 3, Leipzig.

—«Cocción de los productos cerámicos porosos.—La plasticidad de la arcilla.—Determinación de la viscosidad absoluta de los silicatos fundidos.—La intoxicación por el plomo en la industria cerámica».—La Céramique, n.º 291, París.

—«Central de electricidad de 110.000 voltios.—Propiedades de los rayos luminosos de lámparas de incandescencia.—Nuevo procedimiento para aislar el devanado en máquinas de altas tensiones.—Cálculo del ángulo entre diferencia de potencial en los bornes y fuerza electromotriz inducida en los generadores sincros.—Procedimiento para la obtención del hierro fundido blando en hornos eléctricos».—Elektrotechnische Zeitschrift, núm. 41, Berlín.

—«Condiciones termoelectricas para las lámparas de tantal y wolfram».—Elektrotechnische Zeitschrift, número 46, Berlín.

—«Condensadores para una fábrica de energía eléctrica».—Power, n.º 12, vol. 35, New-York.

—«Construcción de chimeneas de acero».—Power, n.º 7, vol. 35, New-York.

—«Capacidad de transmisión de las poleas.—Propiedades del amoníaco».—Power, n.º 4, vol. 35, New-York.

—«Tabla de logaritmos para calcular la frecuencia y longitud de onda de circuitos oscilantes.—Máquina para el tratamiento continuo de los filamentos de tungsteno».—Electrical World, n.º 3, vol. 59, New-York.

—«Diagrama para motor compound de tres cilindros.—Recientes mejoras introducidas en la pulsión por magneto».—Power, n.º 9, vol. 35, New-York.

—«Experimentos de Squier en la telefonía simultánea.—Análisis de los compuestos de goma».—Electrical World, n.º 7, vol. 59, New-York.

—«El carburador «Vivax».—El tractor en los Estados Unidos.—La resistividad eléctrica del mercurio a las temperaturas muy bajas.—Recientes progresos en la fabricación de los papeles pintados.—Separación de las mezclas de gas por la licuación.—El oleato de sosa, nuevo insecticida.—Los progresos en la fabricación del hidrógeno».—Les Inventions Illustrées, n.º 10, 23, rue Brunel, París.

—«El prisma binocular.—Efectos vitales del radio y de otras radiaciones».—Nature, n.º 2209, Londres.

—«Efectos de coloración en las mezclas isomorfas.—Resolución óptica del anillo de Saturno».—The American Journal of Science, n.º 194, New-Haven.

—«El conductor de cuatro bornes y el puente de Thomson.—La evolución en los sistemas discontinuos.—Estudios fisiológicos sobre la anafilaxia».—Journal of the Washington Academy of Sciences, tomo II, n.º 3, Baltimore.

—«Estudio sobre los nuevos métodos de ensayos mecánicos de los metales».—Revue de Métallurgie, n.º 6, París.

—«El biplano rápido Sommers».—L'Aérophile, n.º 8, París.

—«Estudios de los rayos Roentgen.—Efecto de la corriente eléctrica sobre soluciones cianidas y manera sencilla para su preparación».—Metallurgical and Chemical Engineering, volumen X, núm. 3, New York.

—«Factores de economía en una fábrica de energía eléctrica.—Cálculo del valor calorífico del carbón».—Power, n.º 16, vol. 35, New-York.

—«Fabricación del hielo artificial en las centrales eléctricas.—Comparación económica comercial de los motores de gas y de las turbinas de vapor.—Planteamiento de cañerías de distribución de una estación central para la calefacción de vapor».—Electrical World, n.º 6, vol. 59, New-York.

—«Funcionamiento de detectores de ondas en el servicio de telegrafía sin hilos.—Instalaciones rápidas de servicios de energía eléctrica».—Electrical World, número 3, vol. 59, New-York.

—«Instalación de bombas en las minas de carbón».—Power, n.º 15, vol. 35, New-York.

—«Influencia del estaño y del plomo sobre la microestructura del latón».—Engineering, n.º 2409, Londres.

—«Influencia del estaño y del plomo sobre la microestructura del latón.—Sobre la imantación del níquel, el cobalto y de las aleaciones de estos metales.—La

teoría de la fusión de los minerales de cobre.—Algunas novedades en la preparación de los minerales y del carbón».—Revue de Métallurgie, n.º 6, París.

—«Lo combustión superficial.—Elementos de aeromecánica teórica.—La aplicación de la dirección científica en la explotación de los caminos de hierro».—The Journal of the Franklin Institute, tomo CLXXIII, n.º 2, Filadelfia.

—«Los empleos industriales del ozono.—Algunas fases de la cuestión del polvo de carbón».—Nature, n.º 2208, Londres.

—«La sustitución psíquica.—Substitución y transformación».—Revue philosophique, tomo LXXIII, n.º 435, París.

—«Las hélices aéreas».—Revue Universelle des Mines et de la Métallurgie, (enero-febrero).

—«La preparación del caucho artificial».—Les Inventions Illustrées, n.º 15, París.

—«La fotografía y la fotogrametría aplicadas a los países montañosos».—Le Génie Civil, n.º 18, París.

—«La gasificación del combustible».—The Engineering Magazine, n.º 6, Londres.

—«Las hélices aéreas».—Revue Universelle des Mines et de la Métallurgie, tomo XXXVII, n.º 1, París.

—«La telegrafía sin hilos, tiene su origen en las ondas hertzianas que despiden la tierra?—Relación entre el coeficiente de temperatura y resistencia específica de algunos metales y en particular del cobre».—Elektrotechnische Zeitschrift, núm. 44, Berlín.

—«La práctica del acoplamiento en paralelo en máquinas de corriente alterna.—Pruebas de radiografía en globos libres.—Descarga eléctrica del óxido de calcio».—Elektrotechnische Zeitschrift, núm. 48, Berlín.

—«La fundición y su maquinaria.—Resistencia de las alas de un monoplano.—Armamento y protección de los acorazados».—Engineering, n.º 2402, Londres.

—«Las causas de las explosiones de las calderas.—Fabricación del cloruro de calcio».—Power, n.º 13, vol. 35, New-York.

—«Máquinas asincrónicas para el regulaje automático del voltaje».—Elektrotechnische Zeitschrift, números 45 y 46, Berlín.

—«Método propuesto para los ensayos magnéticos de la fundición y del hierro».—Revue de Métallurgie, n.º 6, París.

—«Motor marino Diesel de dos ciclos.—Estudio de la propiedad de las aleaciones a altas temperaturas.—Motores a corriente continua.—Máquinas de combustión interna.—Propiedades del aire y vapor mezclados en relación con una instalación de condensación».—Engineering, n.º 2403, Londres.

—«Motores reversibles de gas y petróleo.—Algunos datos sobre el funcionamiento de centrales y fábricas particulares de energía eléctrica».—Power, n.º 14, vol. 35, New-York.

—«Montaje de válvulas en las máquinas Corliss.—Supresión del humo por inyección de vapor».—Power, n.º 8, vol. 35, New-York.

—«Nuevo sismógrafo y temblores de tierra artificiales.—Retenedor de chispas Osborn.—Turbinas Parson.—Motor marino para una escuela técnica.—Motores de combustión interna.—Ruedas de alambre para automóviles.—Rueda Pelton con álabes desmontables».—Engineering, n.º 2401, Londres.

—«Nuevo coche con acumuladores.—Algunos factores de la fotometría eterométrica.—Iluminación eléctrica en las fábricas de tejidos».—Electrical World, n.º 4, vol. 59, New-York.

—«Nuevo tren de lanzamiento y aterrizaje para máquinas volantes.—El grafito artificial.—Transporte eléctrico sistema «Max Schiemann».—Les Inventions Illustrées, n.º 11, París.

—«Nuevos colorantes».—Revue générale des matières colorantes, de la Teinture, de l'Impression et des Apprets, n.º 186, París.

—«Nuevo dispositivo de apoyo sobre los fluidos.—Ataque epicicoidal de los fluidos».—Technique Aéronautique, 15 marzo, París.

—«Principios generales de las industrias del blanqueo».—La Revue de Chimie Industrielle, n.º 268, París.

—«Procedimiento para tratar el coque.—Amalgamación electrolítica.—Nuevo aparato para galvanizar.—Aparato fraccional de destilación».—Metallurgical and Chemical Engineering, volumen X, núm. 1, New York.

—«Purificación del agua por oxidación forzada.—Determinación eléctrica del plomo en grandes y pequeñas cantidades.—Producción de oxígeno en un taller.—Propiedades magnéticas de algunos aceros de níquel».—Metallurgical and Chemical Engineering, volumen X, número 2, New York.

—«Propiedades magnéticas del hierro hasta una frecuencia de 200.000 periodos.—Nuevo procedimiento

para la producción de oscilaciones dieléctricas.—Aplicación de la telegrafía sin hilos a la navegación aérea».—Elektrotechnische Zeitschrift, núm. 43, Berlín.

—«Propiedades del bióxido de carbono.—Cómo se refuerzan las cabezas de un calentador.—Manera de afilar las válvulas de goma dura».—Power, n.º 10, vol. 35, New-York.

—«Procedimiento para la fusión del cuarzo.—Investigaciones sobre las coloraciones anódicas de los metales en los baños amoniacales.—El amalgamaje electrolítico de las placas.—La síntesis electroquímica de las combinaciones orgánicas.—El acero para herramientas aleado ó no».—Elektrochemische Zeitschrift, n.º 10, Berlín.

—«Resistencia eléctrica de los cables.—Fabricación de los electrodos de carbón para elementos galvánicos.—Procedimiento Bunsen para la preparación artificial del carbón.—Nuevo condensador.—Cálculo de la característica para teléfonos».—Elektrotechnische Zeitschrift, número 47, Berlín.

—«Relación entre el factor de carga y coste de energía.—Generadores, motores y transformadores».—Electrical World, n.º 8, vol. 59, New-York.

—«Sobre la fabricación industrial del azoe puro».—Les Inventions Illustrées, n.º 16, París.

—«Sobre algunas fórmulas inexactas de la hidráulica».—Revue de Mécanique, tomo XXX, n.º 2, París.

—«Sobre los colectores para motores de tracción».—La Technique Moderne, n.º 5, París.

—«Sobre un registrador fotográfico.—La fabricación del papel y el polvo de aluminio.—El cincaje del hierro y del acero».—Revue de Métallurgie, n.º 3, París.

—«Sobre la refracción molecular de las sustancias orgánicas.—Sobre la comprensibilidad de algunos líquidos.—El método pirométrico en las investigaciones sobre el equilibrio bajo grandes presiones.—La electroconductibilidad de las aleaciones de cobre con arsénico.—Sobre la hidrogenización de los ácidos grasos.—Sobre la hidratación del óxido de calcio.—La influencia de la presión sobre el equilibrio de los sistemas».—Journal de la Société physique-chimique russe, tomo XIV, número 1, San Petersburgo.

—«Sobre la vanadina pura.—Contribución al estudio del empleo del acumulador Edison en el análisis electroquímico».—Zeitschrift für angewandte Chemie, volumen XXV, n.º 2, Leipzig.

—«Sobre el sistema ferro-carbono.—Sobre las propiedades magnéticas de los aceros de manganeso y de níquel.—Un substituto de los dispositivos para proyecciones».—Zeitschrift für Elektrochemie, tomo XVIII, n.º 2, Halle.

—«Sobre las ecuaciones diferenciales del tercer orden cuya integral es uniforme y sobre una clase de ecuaciones nuevas de orden superior cuya integral general tiene sus puntos críticos fijos».—Annales scientifiques de l'Ecole Normale supérieure, volumen XXIX, n.º 1, París.

—«Sobre un sistema de ecuaciones funcionales definiendo una función con un conjunto denso de intervalos de invariabilidad.—Sobre la descomposición del agua por los rayos solares».—Bulletin international de l'Académie des Sciences de Cracovie, n.º 9 B, Cracovia.

—«Sobre la cementación del hierro por el carbono sólido.—Sobre la cristalización y estructura de los aceros enfriados con lentitud.—El cincaje del hierro y del acero.—La fabricación del ferro-silicio muy rico en el horno eléctrico.—Sobre la permeabilidad del hierro por el hidrógeno.—Propiedades del hierro y sus aleaciones en los campos intensos.—Influencia del recocido sobre la microestructura del acero forjado.—Investigaciones sobre la temperatura de solidificación y la estructura de algunos productos importantes de la metalurgia del plomo.—Variaciones de las propiedades mecánicas del aluminio soldado a diversas temperaturas.—La evolución de los procedimientos siderúrgicos.—Empleo del horno de inducción para la fabricación de los aceros.—Instalaciones modernas de fundición».—Revue de Métallurgie, n.º 5, París.

—«Transmisión de calor.—Cómo se ensaya y trata el agua de alimentación.—Condensación del cilindro inicial».—Power, n.º 5, vol. 35, New-York.

—«Tratamientos térmicos y mecánicos de los metales en el taller».—Revue de Mécanique, tomo XXX, n.º 5, París.

—«Valores comparativos de la energía de agua y vapor para el desarrollo de la electricidad.—Problemas de resolución de campo en las máquinas de corriente continua.—Hornos eléctricos para cocer pan».—Electrical World, n.º 1, vol. 59, New-York.

—«Variaciones sonoras de los aceros según su temperatura».—Revue de Métallurgie, n.º 6, París.

—«Vibración de los tubos de vapor.—Combinación para marcar los pasos de llave».—Power, n.º 6, vol. 35, New-York.

Ayuntamiento de Madrid



## Sección de Inventos modernos

### Los estabilizadores automáticos

#### EL SISTEMA DOUTRE

##### (Conclusión)

Si en vez de un paro brusco suponemos un debilitamiento del motor, se producirá la misma sucesión de fenómenos que antes, con la diferencia de que, siendo la aceleración menor, el aumento de la incidencia, y por consiguiente el aumento de resistencia en la unidad de tiempo, serán menos grandes que precedentemente.

A medida que el aeroplano se incline hasta atrás, el esfuerzo  $R_v$  y  $P_g$  tenderá á hacerse preponderante. Logrado esto, el aeroplano recobrará su primera inclinación. Las consideraciones que preceden no se aplican únicamente al «empennage» propiamente dicho.

Recuérdese que, cuando buscamos las consecuencias de los desplazamientos del centro de impulso general en función del ángulo de ataque, nos vimos compelidos á examinar sucesivamente tres hipótesis, en las cuales: 1.º P retrocede cuando el ángulo  $C$  disminuye y avanza cuando el ángulo aumenta; P retrocede cuando el ángulo aumenta y avanza cuando el ángulo disminuye; 3.º la po-

de la cola sea de  $7^\circ$ . Fácil es ver que, en este caso, el centro general de impulso tendrá tendencia á desplazarse hacia adelante cuando el ángulo de ataque disminuya.

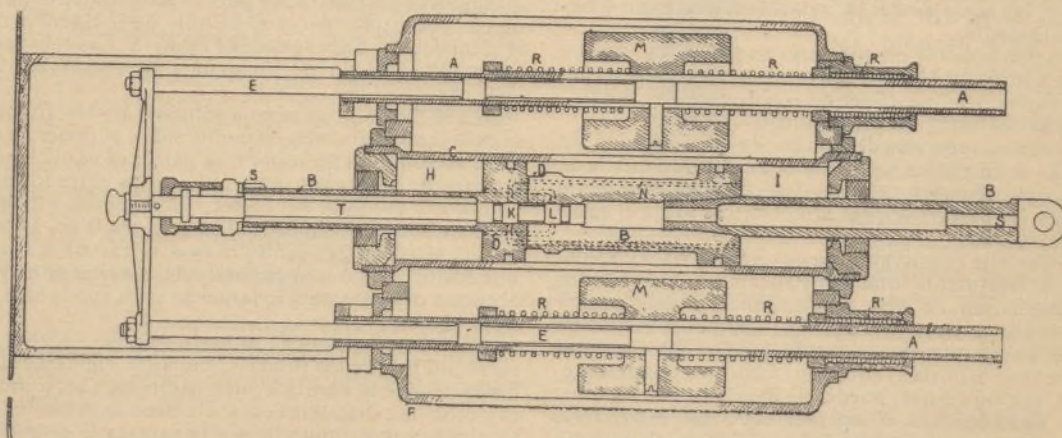
Se ve, pues, que, apropiando de un modo conveniente la forma de las superficies y sus incidencias respectivas, puede practicarse realizar cada una de las tres hipótesis señaladas anteriormente.

\* \* \*

La estabilidad automática, en vez de depender de un dispositivo que forme parte integrante del aeroplano mismo, puede ser obtenida por medio de un aparato auxiliar, llamado «estabilizador», que manibre de un modo automático el timón de profundidad como lo hace el piloto.

Se han experimentado estabilizadores emplazados bajo la dependencia de un péndulo ó de una veleta funcionando al impulso del viento relativo, tal como lo hace la cola que forma el «empennage» del aeroplano.

Estos dos dispositivos, incorporados al aeroplano ó aplicados á un estabilizador automático, gobiernan la maniobra del timón de profundidad, pero, en ambos casos, sus indicaciones son exactamente las mismas. En los dos casos, la acción sobre el equilibrio del aeroplano se obtiene por la modificación del esfuerzo  $R_v$  y  $P_g$ , modificación pro-



sición de P permanece invariable para varios valores del ángulo de ataque.

La segunda hipótesis es realizada para todo aparato provisto de un «empennage» suficientemente potente.

Conviene investigar cuáles son los dispositivos propios para realizar cualquiera de estas tres hipótesis.

Un aeroplano posee generalmente dos superficies sustentatrices de desigual superficie, situadas la una detrás de la otra, la segunda más pequeña y denominada vulgarmente «cola». Sobre cada una de estas superficies, el centro del impulso se desplaza en función del ángulo de ataque. La curva de estos desplazamientos ha sido determinada por los experimentos de Eiffel para la mayor parte de las formas de ala conocidas en la actualidad. Si, sea cual fuere la trayectoria, el ángulo de ataque de estas dos superficies sustentatrices es exactamente el mismo, el centro general de impulso se desplazará exactamente en las mismas condiciones é igual proporción que el centro del impulso de cada superficie. Fácil es ver que no sucedería lo mismo si las dos superficies tuviesen ángulos de ataque diferentes para la misma trayectoria.

Supongamos que la superficie principal tenga un ángulo de ataque de  $6^\circ$ , mientras que el ángulo de ataque de la cola sea de  $3^\circ$ . Si el ángulo de ataque de la superficie delantera se transforma en un valor de  $3^\circ$ , la superficie trasera formará con la trayectoria un ángulo igual á  $0^\circ$  y perderá su eficacia. Así, pues, el centro general de impulso se llevará hacia adelante.

Inversamente, existirá una tendencia á desplazarse hacia atrás cuando el ángulo de ataque de la superficie principal se haga superior á  $6^\circ$ .

Supongamos, por el contrario, que la superficie principal tenga una incidencia igual á  $6^\circ$  cuando la incidencia

vocada por el dispositivo de estabilización automática. Pero la eficacia del dispositivo es aparente cuando se trata de un estabilizador que manibre automáticamente el timón, mientras que es real cuando el dispositivo es incorporado al aeroplano.

Las ventajas y los inconvenientes no pueden ser notados en estas condiciones más que en el primer caso. De tal suerte, las contraindicaciones y el «retardo», que constituyen los inconvenientes del péndulo y del «empennage», aparecen tan pronto como se han aplicado los estabilizadores automáticos.

Como estas contraindicaciones y este retardo no son perjudiciales más que en casos bien determinados, resulta de ello una confianza equivocada por parte del aviador en su aparato. Los accidentes no se evitan y permanecen inexplicados, atribuidos erróneamente á una falsa é inhábil maniobra del piloto. Una maniobra oportuna del timón de profundidad es evidente hubiera evitado el accidente, pero los movimientos del piloto que gobiernan estas maniobras son á su vez colocados bajo la dependencia de sus «reflejos»; y como el reflejo no se adquiere más que con la costumbre y la práctica, es imposible adaptarlo á circunstancias excepcionales, en especial cuando el aviador no tiene otra guía é indicación que la que le dan sus sentidos. Por esto nos vemos abocados á buscar una condición de estabilidad la «superabundancia» del motor.

Para todo aeroplano que recorra una trayectoria horizontal hay una velocidad correspondiente al minimum del valor de la fuerza  $Ph$ . Si esta fuerza  $Ph$  corresponde al maximum de fuerza propulsiva del sistema motopropulsor, dícese que este último es «tangente», y la trayectoria horizontal, en estas condiciones, no es posible más que para una incidencia perfectamente definida.



Tan pronto el aeroplano modifica su inclinación la trayectoria hácese ascendente. Cuando, por el contrario, el motor es «superabundante», la trayectoria es horizontal para dos velocidades y, por consiguiente, para dos incidencias. Para todas las inclinaciones, la trayectoria es ascendente. Por encima y por bajo de estos dos valores límites, la trayectoria hácese descendente.

Si la diferencia entre estos dos límites es considerable, que es lo que sucede, por ejemplo, cuando se dispone de una fuerza propulsiva dos veces superior á la estrictamente necesaria, el piloto, prácticamente, no tiene otra cosa que hacer, para evitar la caída, que mantener la inclinación del aeroplano en el grado permitido. Pondrá el timón en forma para ascender cuando el aeroplano se incline hacia delante y viceversa cuando se incline hacia atrás. La maniobra es sencilla, lo que representa una gran ventaja.

Representa una ventaja también desde el punto de vista de la estabilidad la velocidad considerable conseguida de este modo. Ciertamente es que el viento relativo hállase sujeto, en estas condiciones, á variaciones relativamente menores y más rápidamente corregidas cuando uno de los factores que lo determinan (es decir, la velocidad propia del aparato) hácese preponderante. Pero por esto mismo se da igual preponderancia al valor de las aceleraciones cuyo efecto es, como se ha visto, perturbador.

Y, si consideramos un remolino, es decir, un fenómeno atmosférico extremadamente localizado que el aeroplano abordará casi sin transición del mismo modo que un vehículo aborda un bache del terreno igualmente muy localizado, el efecto perturbador será en los dos casos tanto más violento cuanto mayor sea la velocidad que anime el móvil, aeroplano ó vehículo. Si la duración del fenómeno fuese mayor, las ventajas de la velocidad tenderían á hacerse preponderantes.

El efecto perturbador mismo será, en todos los casos y en todo momento, modificado por el valor de la aceleración. Y, en todo momento, puede ser corregido por una maniobra apropiada del timón de profundidad.

Las posiciones sucesivas del timón de profundidad deben, en estas condiciones, seguir la misma curva que la de las aceleraciones. Bastará, pues, establecer prácticamente los efectos de las perturbaciones atmosféricas sobre el equilibrio del aeroplano.

Para obviar este inconveniente nos hemos visto inclinados á adoptar fatalmente una construcción tal, que todos los centros se hallen en ella confundidos. Puede conseguirse por la hélice y por la masa. En cuanto al centro de impulso, se ha visto que no puede fijarse. Sus menores desplazamientos tendrían aquí un valor preponderante. Pero como, por otra parte, púdesese desplazar por una maniobra del equilibrador, el aparato será más manejable, pero no tendrá ninguna estabilidad automática, lo mismo en el sentido longitudinal que en el lateral. Esta estabilidad se hallará entre las manos del piloto. En suma, se habrán suprimido los inconvenientes del dispositivo pendular suprimiendo este mismo dispositivo.

De tal modo nos privamos de las ventajas de este dispositivo, tan eficaces siempre que las aceleraciones no tomen un valor preponderante, en particular en el vuelo tendido, y que son absolutamente indispensables para limitar la inclinación del aeroplano en el sentido longitudinal y aun más en el sentido lateral.

En la práctica hay que tener en cuenta la consideración de que en los tipos actuales de aparatos nos hemos contentado solamente con aproximar los centros sin confundirlos rigurosamente, reduciendo de este modo las ventajas y los inconvenientes.

**Estabilizador automático sistema Doutre.**—El aparato ideado por Doutre está destinado á hacerse sensible á las aceleraciones tan pronto éstas toman un valor preponderante, para corregir las ventajas del dispositivo pendular.

Como, por otra parte, toda modificación del ángulo de ataque y de incidencia tiene como consecuencia instantánea una aceleración, ésta puede ser una indicación útil para la maniobra destinada á enderezar el aparato.

Un dispositivo de esta suerte concebido vendrá en auxilio del dispositivo pendular ó del «empennage» precisamente en el momento en que las variaciones de inclinación del aeroplano en la unidad de tiempo sobrepujan cierto valor.

El pensamiento del autor ha sido, por otra parte, el de que para mantener un ángulo de ataque constante es preciso, por las razones expuestas precedentemente, que el dispositivo de estabilización automática obedezca á la velocidad mejor que á la trayectoria. De este modo comién-

zase á corregir la perturbación en el momento preciso en que la misma comienza á producirse.

El dispositivo ideado por Doutre es muy sencillo. Consiste esencialmente en un servomotor que, sobre las indicaciones combinadas de un anemómetro, gobierna de un modo automático los movimientos del equilibrador. Constituye el anemómetro una pala P que recibe normalmente el viento relativo. Esta pala es equilibrada por dos resortes R' de tal suerte que, cuando la velocidad relativa es la de régimen, va á apoyarse sobre un tope. Así que el viento relativo disminuye, los resortes R' rechazan progresivamente la pala, la cual, por la intermediación del servomotor, pone el equilibrador en descenso. Cuando la velocidad del viento relativo llega á la de régimen, la pala es llevada progresivamente á su posición primera.

El acelerómetro es constituido por dos rebabas N, móviles cada una sobre una varilla colocada en la dirección del vuelo, para poder desplazarse tan pronto se produce una aceleración positiva ó negativa. Son mantenidas por dos resortes R colocados delante y detrás. Estos resortes tienen la misión de volver á llevar las rebabas á su posición inicial tan pronto el aeroplano ha recobrado su velocidad uniforme. Son lo suficientemente fuertes para impedir todo desplazamiento de las rebabas sobre su varilla bajo la influencia de la pesantez. Cuando la aceleración es positiva, las rebabas retroceden y ponen el equilibrador en ascenso para impedir que el aparato se incline hacia adelante. Cuando la aceleración es negativa las rebabas avanzan y ponen el equilibrador en descenso para impedir al aeroplano inclinarse hacia atrás.

Como es fácil de ver en la figura, se somete al servomotor de aire comprimido tan sólo la resultante de las indicaciones suministradas por el anemómetro y el acelerómetro. La pala provoca el cambio de incidencia que exige la disminución de la velocidad relativa. Las rebabas se oponen á todo cambio de incidencia provocado por las aceleraciones.

En la figura, P es la pala solidaria de los tubos A, que se deslizan frotando ligeramente sobre el carter de aluminio F; la acción del aire sobre esta paleta es equilibrada por los resortes R, montados sobre estos tubos entre los manguitos ó anillos y el fondo del carter. Las rebabas V pueden desplazarse sobre los tubos A. Los resortes R los hacen solidarios de estos tubos cuando la pala retrocede ó avanza, bajo una acción más ó menos fuerte del aire, permitiéndoles no obstante desplazarse á lo largo de estos tubos bajo la acción de la inercia.

Los ejes ó varillas E, solidarios de las rebabas, móviles en el interior de los tubos A, hallanse rigidamente ensamblados sobre la varilla T del cajón del servomotor. Este cajón hállase dispuesto en el eje mismo del cilindro motor C; el aire comprimido llega á la cámara D de este cilindro y es distribuido por las cámaras I ó H, según la posición de la varilla T que, desplazándose en uno ú otro sentido, obtura ó deja libre la entrada de los canales N y O. Unos huecos practicados sobre la varilla T permiten al aire comprimido escaparse de la cámara H por las aberturas S cuando la admisión del aire se realiza por la cámara I y viceversa.

Todos los desplazamientos del cajón T son de este modo seguidos instantáneamente de un desplazamiento en idéntico sentido del pistón B. Este pistón B se empalma de modo conveniente con los timones.

Un esfuerzo de 100 gramos como máximo es necesario para desplazar la varilla T, y el pistón, según la presión del aire comprimido, puede suministrar un trabajo que varía de 10 á 40 kg. y que es con creces suficiente en todos los casos.

Una pequeña bomba gobernada por el motor del aeroplano suministra el aire comprimido al servomotor y un recipiente intercalado en la canalización permite tener siempre una cantidad de aire suficiente para el caso de paro del motor.

La regulación de este estabilizador ha sido obtenida experimentalmente, singularmente facilitada por el papel particular que representa el acelerómetro en el funcionamiento del estabilizador. No corrige solamente las perturbaciones de equilibrio que proceden de causas en cierto modo exteriores, sino que también hace las veces de regulador.

Toda maniobra del equilibrador provoca, en efecto, una aceleración. El estabilizador, con su acelerómetro, corrige, pues, su propio movimiento de timón, limitando la duración al propio tiempo que el aparato le obedece.

El movimiento de timón dado por el estabilizador es,

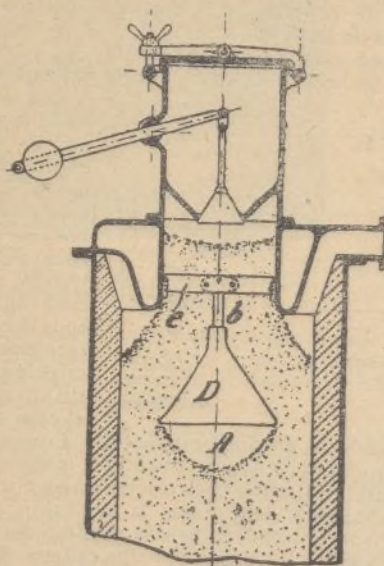


pues, en todo momento, medido en su amplitud y en su duración por la acción combinada del anemómetro y del acelerómetro.

(De l'Aérophile, París).

DR. O. CROUZON.

### Gasógeno de gas pobre que permite utilizar los combustibles menudos.



Esta invención, patentada últimamente en Francia, se refiere a un aparato distribuidor de forma de cono ó pirámide suspendido en la cuba de un gasógeno con objeto de recibir, dirigir, distribuir sin amontonamiento y disponer en capas el combustible; de tal manera, éste forma zonas oxidante y reductora bien divididas, así

como un vacío en el centro, que permite la convergencia ó la divergencia de las corrientes gaseosas.

### Dispositivo y método para la fabricación de un metal compuesto de varios metales superpuestos

Este metal, llamado duplex, triplex, cuádruplex, etc., según el número de metales, de dureza ó calidad distinta, empleados para obtenerle, puede, por ejemplo, forjarse ó laminarse, ya en estado de placas de blindaje ó piezas de fragua, ya en el de palastros ó barras, para enseguida transformarle en objetos varios.

Supongamos que se trate de obtener un metal triplex (es decir, de tres capas):

En el momento de la colada, dispónese la lingotera *c* en el interior de la lingotera *a*, bien centrada, y se coloca en su sitio el embudo *f*, previamente calentado; luego se echa el metal *e*, que debe constituir el núcleo interior, hasta la deseada altura. Quitase enseguida con rapidez el embudo *f* y la lingotera *c*, para poner en su sitio el embudo *i*, y se echa sin tardanza el metal que debe constituir las dos capas exteriores del tri-

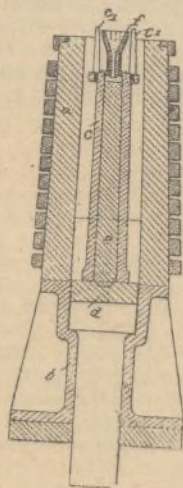


Fig. 1.

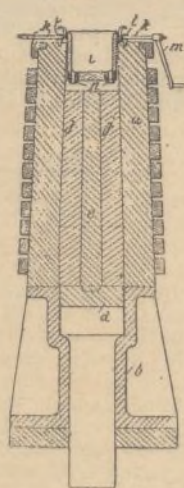


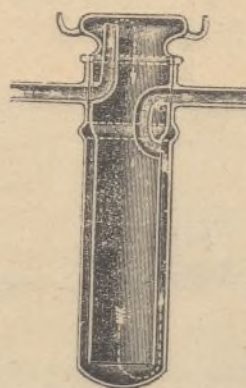
Fig. 2.

plex, llegando á la misma altura que con la capa interior. Esta colada del metal *j* se efectúa después de quitar la lingotera *c* y antes de toda oxidación superficial del metal interior *e*. Durante la colada del metal en *j*, se tiene cuidado de hacer oscilar, por medio de la manivela *m*, el embudo *i* sobre sus gorriones, á fin de extender bien igualmente el metal exterior en torno del núcleo *c*. Quitase entonces el embudo *i* y se comprime el lingote, si necesario es, empujando la lingotera bajo la prensa y operando como para la compresión ordinaria.

Este aparato y método han sido patentados por la «Société des Fonderies, forges et aciéries de Saint Etienne».

### Nuevos tubitos de cloruro cálcico.

Estos nuevos tubitos de absorción encuentran su principal aplicación en las determinaciones de



Nuevos tubitos de cloruro cálcico.

carbono, muy usuales en los laboratorios de los altos hornos, etc. Su principal ventaja, en contra de los antiguos tubos de forma de U, consiste en la gran facilidad con que se dejan limpiar y con que se puede renovar la carga. Además de su manejo fácil y de su irrompibilidad, presentan estos tubitos la ventaja de que se pueden pesar en la balanza con gran facilidad, ya colocándolos de pie, ya colgándolos de los tubos de entrada y salida, que hacen en este caso función de asas.

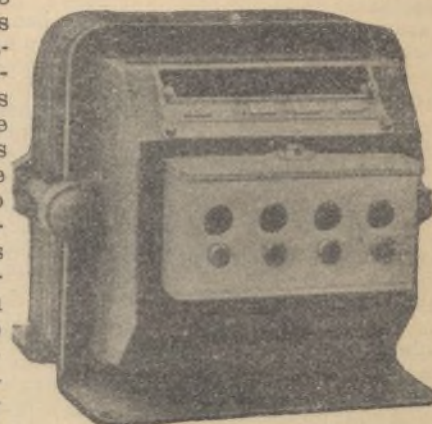
La adjunta figura es suficientemente clara para hacer ver el funcionamiento de este aparatito, cuya aplicación promete extenderse mucho. Es de procedencia alemana.

### Autotransformador para lámparas de filamento metálico.

Este nuevo transformador, de fabricación inglesa, está destinado á reducir el voltaje de la línea á uno apto para las lámparas de filamento metálico.

El coste de las lámparas de bajo voltaje con el transformador es inferior al de las lámparas de alto voltaje solas, siendo además la duración de las primeras mucho mayor, su rendimiento mejor y el coste de las renovaciones muy inferior á las segundas.

Todas las partes «vivas» del transformador están encerradas en una caja de fundición, rematando los extremos de los alambres en un bloque de porcelana. Queda por lo tanto excluido por completo todo peligro.



Autotransformador para lámparas.



# MINAS SUBMARINAS

(Véase nuestro plano central)

Desde hace dos ó tres años concédese escepcional importancia á las minas submarinas, coincidiendo los técnicos de todos los países en considerar estos aparatos como llamados á ser un factor de defensa de primer orden en las guerras futuras. Esta nueva orientación es una consecuencia directa en primer lugar de la experiencia adquirida durante las últimas guerras, especialmente la de Rusia con el Japón, y, en segundo término, de la perfección alcanzada en la construcción y el empleo de dichas minas.

Los progresos realizados recientemente en este ramo de la

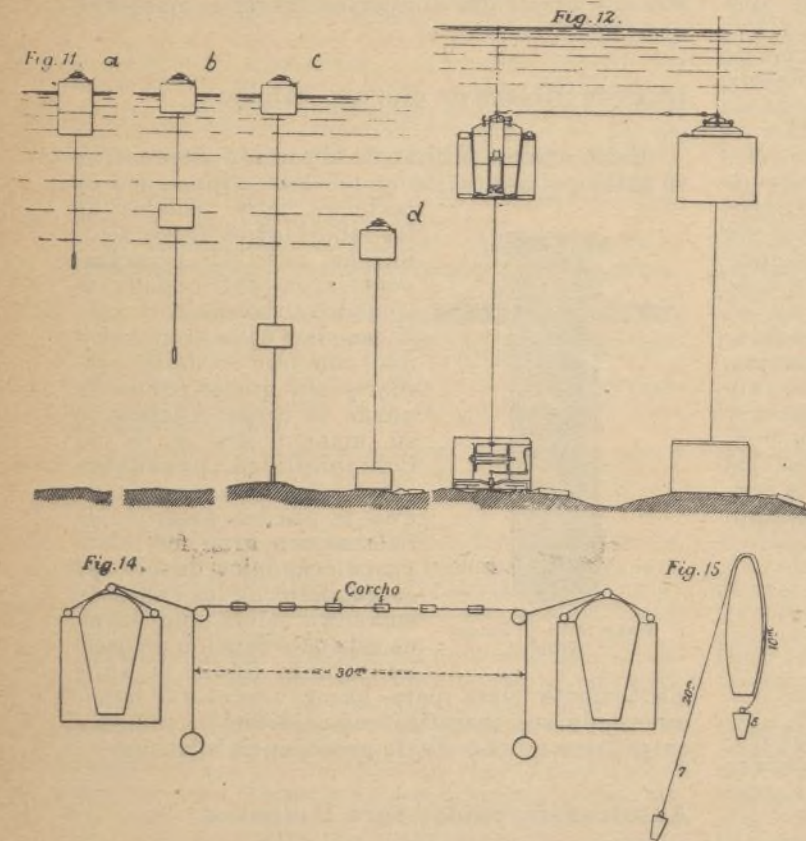
ción de una ingeniosa aplicación de la fuerza hidrostática. Las figuras 3 á 6 representan una mina formada de dos bombas gemelas, unidas por un cable tendido á través de la ruta seguida por el barco que se intenta destruir. En los últimos modelos (figs. 7 á 10), la explosión depende de dos factores: la desviación angular de la palanca de contacto y la tracción ejercida por la bomba sobre la cuerda de anclaje.

Enumeraremos con toda la brevedad posible las particularidades características de los principales inventos del capitán Elia.

En el modelo antiguo (fig. 1), cuyas partes esenciales, cámara de flotación, depósito para la carga y encendedor, son visibles en la sección (fig. 2) dada en la lámina, merece especial descripción el mecanismo mediante el cual se origina la explosión en el momento debido. Consiste en un percusor horizontal, A, que obedece á la acción de un resorte espiral. Mientras no concurren las circunstancias necesarias para determinar la explosión, este percusor permanece inmóvil, bajo la presión del resorte, gracias á un freno B, unido por una cadena á la bala C, que descansa sobre un asiento cóncavo. Esta bala puede oscilar, como se ve, en todos sentidos y, al ser desviada de su posición normal, ejerce cierta tracción sobre la cadena y por consiguiente sobre el freno B. Si estas oscilaciones alcanzan suficiente amplitud, dicho freno, arrastrado por la cadena, saldrá enteramente de la muesca en que está encajado y, quedando libre el percusor, se producirá el disparo y la consiguiente explosión.

Mientras la bomba esté fuera del agua no es de temer que se produzca la explosión, porque los movimientos de la bala son, si no paralizados, al menos dificultados por la fricción de la horquilla de tres brazos F. Además, para alejar todo riesgo de explosión prematura, la bomba está provista de un aparato de seguridad consistente en una varilla E, unida por uno de sus extremos á la palanca D del freno y terminada por el otro en forma de émbolo dispuesto en su correspondiente cilindro. Cuando la bomba no está sumergida el émbolo se halla, con respecto al cilindro, en una posición tal que el extremo inferior de la varilla impide los movimientos de la palanca

D, y por consiguiente los del freno, aunque se produjera alguna oscilación de la bala. Estas causas, que hacen imposible la explosión anticipada de la bomba, desaparecen al lanzar ésta al mar. En efecto, el cilindro en que se mueve el émbolo de seguridad está montado sobre el diafragma hidrostático H, sostenido por un resorte. Mediante este mecanismo, la presión del agua admitida sobre el diafragma por la válvula dispuesta en la parte

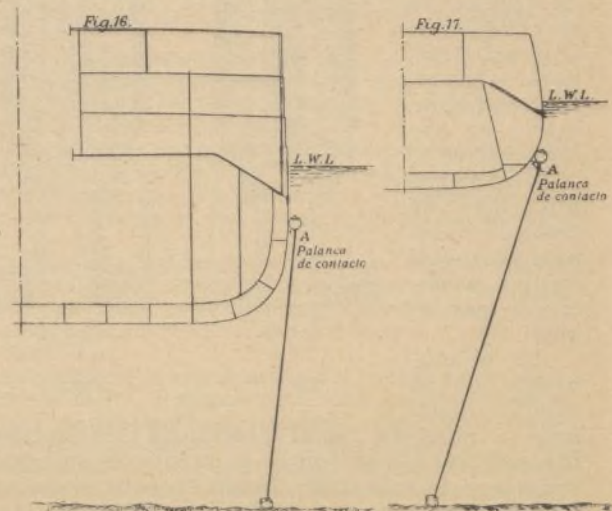


técnica defensiva naval son debidos en gran parte á los perseverantes estudios del capitán que fué de la marina italiana Giovanni Emmanuele Elia, cuyos inventos desarrollaron y pusieron en práctica los constructores ingleses Vickers, que, en sociedad con la casa francesa Bréguet, realizaron el mejoramiento de las minas submarinas.

Los aparatos ideados por el capitán Elia han sido adoptadas por las marinas de Italia, Holanda, Bélgica y Rumanía, y actualmente los prueban los almirantazgos inglés y francés.

Una mina submarina consiste esencialmente en una carga de materias explosivas, verdadera bomba, dispuesta para hacer explosión al paso de un buque. Para que resulte eficaz, es necesario que el mecanismo encendedor, cuyo funcionamiento es la causa inmediata de la explosión, esté ajustado con gran ligereza, para que entre en juego al menor choque ó roce. Pero, por otra parte, es indispensable disponer este mecanismo de modo tal que no pueda funcionar sino en determinadas condiciones, pues de otra manera se correría gravísimo peligro de que la mina hiciera explosión anticipadamente, á bordo de los barcos ó en los mismos arsenales. Otro factor importante del éxito, en el empleo de las minas submarinas, es la profundidad de inmersión del aparato; ésta debe ser constante, sosteniéndose la bomba á una distancia prevista de la superficie del agua, é independiente de la profundidad del mar en el punto en que está anclada la mina. Es menester, además, que no exista solidaridad entre las varias minas colocadas en determinado paraje, es decir, que la explosión de una de ellas no tenga por consecuencia la explosión de las demás; y esta condición es difícil de lograr, puesto que las ondas resultantes de la sacudida impresa al agua por una primera explosión, pueden ejercer sobre el mecanismo de percusión de las demás minas una acción tan eficaz como el choque con el casco de un buque.

En la lámina se ven, por orden de fecha, las etapas sucesivas de la invención del capitán Elia. Las figuras 1 y 2 representan el tipo primitivo de la mina Elia, modelo en el cual el mecanismo de percusión entra en juego mediante la interven-



ción de una ingeniosa aplicación de la fuerza hidrostática. Las figuras 3 á 6 representan una mina formada de dos bombas gemelas, unidas por un cable tendido á través de la ruta seguida por el barco que se intenta destruir. En los últimos modelos (figs. 7 á 10), la explosión depende de dos factores: la desviación angular de la palanca de contacto y la tracción ejercida por la bomba sobre la cuerda de anclaje.



superior del aparato, modifica la posición del cilindro y de la varilla E, dejando la palanca D y el freno en libertad de obedecer á las oscilaciones de la bala C.

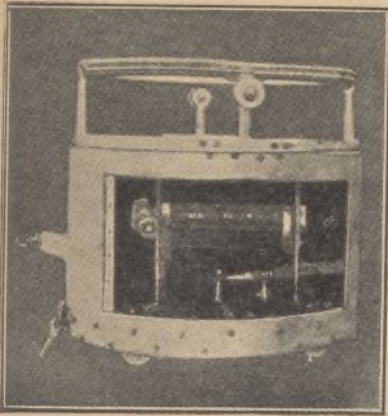


Fig. 18.—Cámara inferior de la mina, conteniendo el mecanismo de anclaje.

se idearon las minas gemelas, constituidas por dos bombas unidas por un cable tendido á través de la ruta que se supone hayan de seguir las naves cuya voladura se intenta. A este sistema pertenecen los aparatos que representan las figuras 3 á 6 de la lámina; da su funcionamiento el esquema 13.

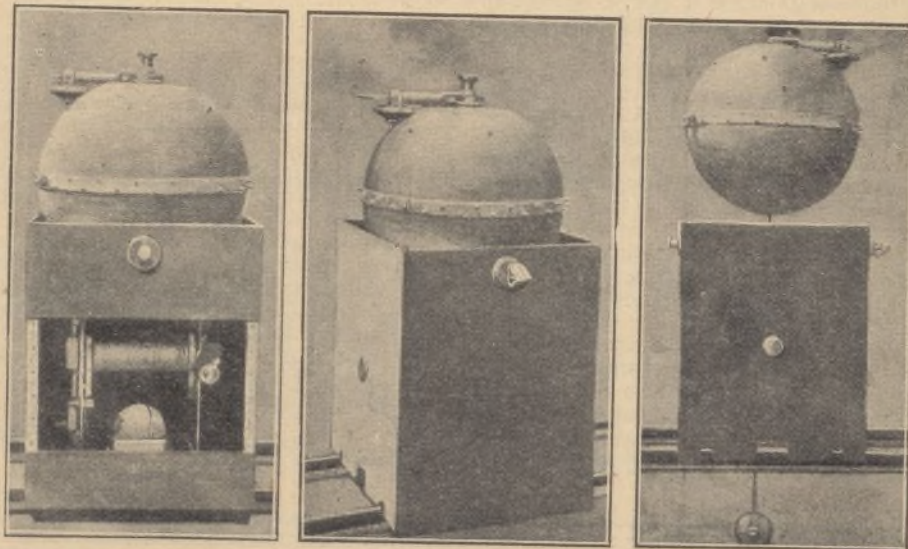
Cada elemento de estas minas gemelas comprende: 1.º En su parte superior y en el centro de la misma, el encendedor y la carga explosiva; 2.º Alrededor de esta primera parte, la cámara de flotación, una segunda cámara que contiene una devanadera en la cual está arrollado el cable de anclaje. En la figura 6 puede verse el detalle del encendedor, que está dispuesto en un departamento central de la bomba y cuyo funcionamiento depende del mecanismo de anclaje. Este, que con ligeras diferencias de detalle es el mismo en todas las minas, consiste esencialmente en una cámara independiente de la de flotación, y que contiene, como se dijo, una devanadera provista de un cable sujeto al fondo de la cámara de flotación. Completa el equipo de la cámara inferior, ó de anclaje, una cuerda de 3 metros de longitud que lleva en su extremo un plomo de forma anular. Este mecanismo funciona del modo siguiente: Al lanzar la bomba al mar, el plomo de la sonda se hunde hasta la profundidad que lo permite la longitud de la cuerda, ó sea 3 metros, ejerciendo entonces sobre la palanca A una tracción que tiene por efecto levantar el gatillo que mantenía fija la devanadera, mientras que, por mediación de las varillas B, la cámara de anclaje se separa de la cámara de flotación. En el momento en que principia esta separación, las diferentes partes de la bomba se hallan en las respectivas posiciones que indica la figura 11, letra a. Luego, se hallan la cámara de anclaje y la sonda en las posiciones de la figura b, y un momento más tarde, en las posiciones figuradas en c, cuando el plomo de la sonda acaba de tocar el fondo del mar. En este momento, cesando la tracción del peso sobre la palanca A, el gatillo de la rueda dentada entra de nuevo en juego é inmoviliza la devanadera. Parado el desenvolvimiento del cable, la cámara de anclaje continúa no obstante hundiéndose, hasta que toca también el fondo del mar, arrastrando en su descenso la cámara de flotación, que se sumerge así á una profundidad de 3 metros debajo de la superficie del agua (fig. 11, d.), profundidad igual á la distancia que separa el plomo de la sonda del fondo de la cámara de flotación.

Al lanzar al mar la bomba, el depósito cónico que contiene la carga se halla dentro la cámara de flotación, sostenido por las

clavijas c (fig. 4). La tracción ejercida por el buque sobre el cable que une las bombas gemelas es suficiente para romper dichas clavijas, quedando libre el depósito cónico. El cable de unión de las dos bombas pasa por un collar E y está atravesado por otra clavija, montada sobre un resorte. Como medida de seguridad, los diversos órganos de este mecanismo están sellados por medio de sal amoníaco, que imposibilita los movimientos de la clavija y, por consiguiente, los del cable. Pero, en el momento de la inmersión de la bomba, la sal amoníaco, al contacto del agua, se disuelve, y la clavija, bajo el empuje del resorte, se aparta del cable, el cual puede entonces accionar el mecanismo encendedor en la forma ya descrita. Las posiciones respectivas de la bomba son, en este momento, las que aparecen en la figura 12.

El depósito que contiene la carga está unido por una cadena al fondo de la cámara de flotación, á la cual se halla también sujeto el extremo del cable de la devanadera. El percusor se encuentra, por consiguiente, en relación directa con el cable de anclaje y con el cable de unión de las bombas, de modo que la tracción ejercida sobre este último, contrarrestada por la resistencia del ancla, es en definitiva la causa determinante de la explosión.

El aparato encendedor consiste en un percusor montado sobre un resorte cuyo disparo obedece, según se dijo, á la tracción ejercida en sentido opuesto por el cable tendido entre las dos bombas gemelas y el cable que sujeta cada una de éstas al fondo del mar. Pero, mientras la bomba se halla en estado de descanso, la explosión es imposible porque la clavija H impide que la tracción del cable de anclaje se transmita á la cadena antes mencionada. Para que el esfuerzo de aquel cable pueda hacerse sentir sobre el encendedor es necesaria la ruptura de la clavija H, la cual se produce bajo una presión de 400 libras inglesas. Para mayor seguridad, hay en el otro extremo del pivote central, cerca del percusor, otra clavija, que desempeña el papel de freno y capaz de resistir un esfuerzo que no sea superior á 200 libras inglesas. Al pasar de este límite la fuerza de tracción ejercida por el cable, se rompe la clavija I, produciéndose el disparo. Bajo el golpe del percusor, hace explosión un pistón de fulminato y éste, á su vez, enciende la carga, mediante una mecha arrollada en espiral, K. La combustión paulatina de esta mecha permite regular el tiempo que ha de transcurrir entre



Figs. 19, 20 y 21.—Modelo perfeccionado de mina sistema Elia, (sección n.º 10 de la lámina). En la fig. 19 la cámara inferior de la mina, abierta, muestra el devanado del cable de anclaje.

tón de fulminato y éste, á su vez, enciende la carga, mediante una mecha arrollada en espiral, K. La combustión paulatina de esta mecha permite regular el tiempo que ha de transcurrir entre

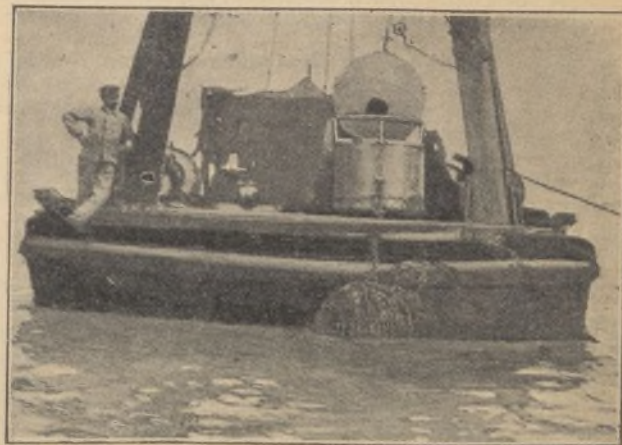


Fig. 22.—Cabarra para la inmersión de las minas.

el momento en que se verifica el primer contacto del buque con el cable y el momento en que se produce la explosión, logrando que ésta tenga efecto cuando las dos bombas están en la posición







# EL ARTE DE CORTAR LOS METALES

(Continuación)

El objeto principal del redondeo es adelgazar la viruta en la parte próxima al diámetro menor de la pieza, lo que fatiga menos la herramienta en este punto, permite conservarle más tiempo intacto y asegura un acabado de superficie conveniente.

La figura 18 muestra á gran escala la disminución del espesor normal conforme nos aproximamos al menor diámetro de la pieza.

Comparando las velocidades límites de las herramientas de filo rectilíneo, échase de ver, por ejemplo, que, para un espesor de 1 milímetro, la velocidad es de 3,96 metros por minuto; si la herramienta redondeada traba-

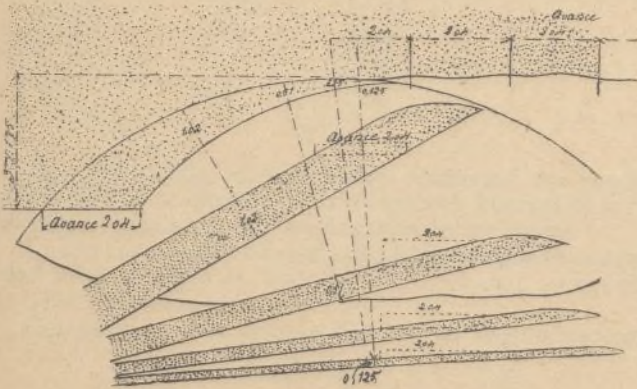


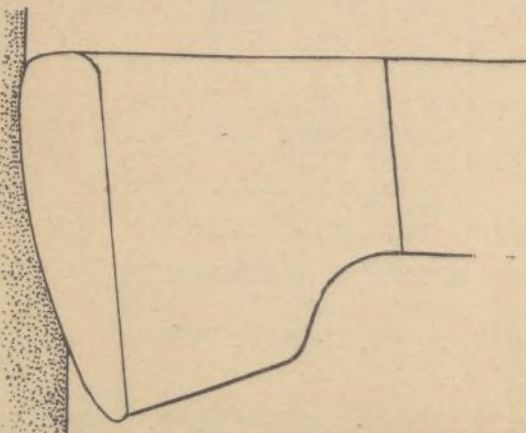
Fig. 18.

ja á esta velocidad, se desgasta en el punto en que el espesor de la viruta es de 1 milímetro, mientras que, en el punto en que el espesor es sólo de un cuarto de milímetro, la velocidad podría ser dos veces mayor para producir el desgaste. La parte en que el espesor de la viruta fuese inferior á 1 milímetro resistiría, quedaría intacta ó por lo menos en mejor estado de corte para obtener el acabado previsto.

## HERRAMIENTAS PREFERIBLES

Teniendo en cuenta al aumento de la velocidad obtenida por la nariz redonda, durante años empleóse en los tornos de la «Midvale Iteel Company», para los trabajos de desbaste, las herramientas figuras 19 á 22.

La ventaja de estas herramientas de nariz de gran radio sobre las dotadas de nariz de radio pequeño está en la relación de 1,30 á 1.



Figs. 19.

Empléase mucho esta forma general, pero está sujeta á causar trepidaciones, lo que sería intolerable y se evita empleando varias herramientas que se reparten la pasada total.

## POR QUÉ UNA NARIZ DE PEQUEÑO RADIO TIENDE Á EVITAR LAS TREPIDACIONES

La ausencia de trepidaciones en el trabajo tiene tanta importancia, que debemos citar aquí por entero la parte de los experimentos del doctor Nicolson que explican una de las causas principales de aquellos fenómenos.

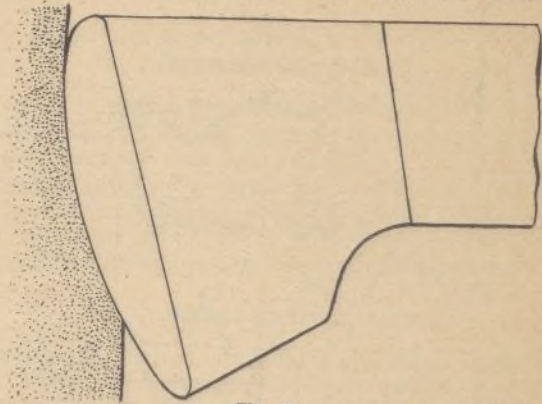
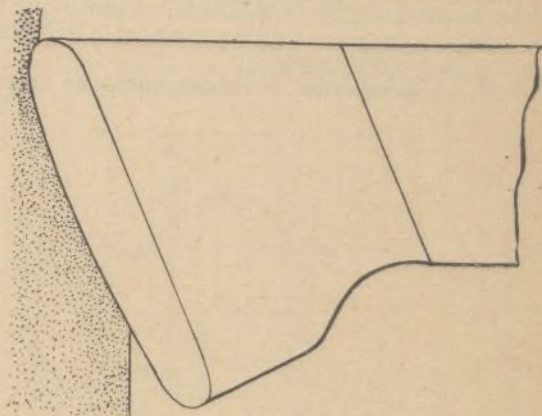
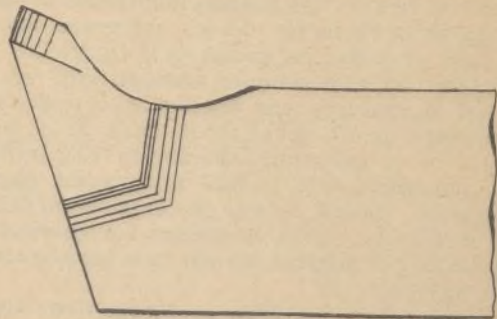


Fig. 20.

Estos experimentos, efectuados con dinamómetros de presión adaptados á dispositivos especiales ideados por el citado Nicolson, dan el esfuerzo directo sobre la herra-



Figs. 21 y 22.

mienta. Se hallan descritos en las *Transacciones* (vol. 25, págs. 672, 673 y 674) del modo siguiente:

Los resultados de los experimentos 725 á 732 presentan especial interés con relación:

- 1.º A la variación de los esfuerzos cuando se efectúa el corte á pequeña velocidad;
- 2.º A la variación de los elementos esenciales del corte con grandes variaciones de la velocidad.

La herramienta tenía un ángulo de corte de 55° y un ángulo plano de posición de 67°5. La viruta correspondía á una profundidad de corte de 9,52 milímetros por 3,17 de espesor.

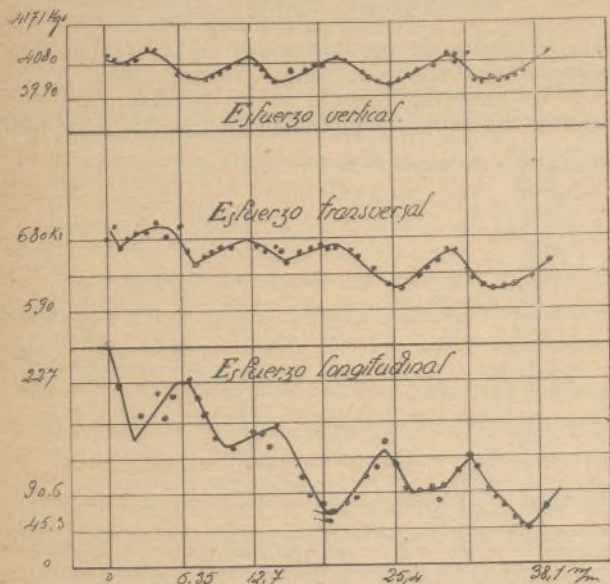
Para los números 725 y 726, la velocidad de corte era de 304 milímetros en 5 horas y se obtenía accionando



el torno por un cable metálico arrollado en la polea y estirado por un torno de mano.

Una aguja de 1,52 metros de longitud estaba fija en la pieza, y se hicieron las lecturas á cada desviación de 12,7 milímetros del extremo de esta aguja, lo que correspondía próximamente á 1 milímetro de corte.

Los esfuerzos verticales sobre la herramienta varia-



Figs. 23.

ban de 4117 á 4044 kilogramos cada 9,52 milímetros de producción de viruta. Las mismas longitudes de onda que caracterizaran la variación de los esfuerzos laterales y transversales se hallan indicadas en la figura 23.

Se efectuó un experimento análogo con un filo de 9,52 por 6,45 milímetros, con ángulo de corte de  $60^\circ$  y ángulo de posición de  $45^\circ$ . El ancho de onda de los esfuerzos de la figura 24 es aproximadamente de 10,2 milímetros, con variación entre 4894 y 3627 kilogramos para el esfuerzo vertical. Echase de ver que este esfuerzo llega al máximo cuando la viruta comienza á desgarrarse de la pieza y pasa por el mínimo cuando caen las pequeñas partículas de la viruta.

A velocidad tan pequeña, la viruta tiene tiempo de quebrarse en fragmentos separados, al paso que forma un todo continuo de gran rigidez cuando la velocidad es superior á 1 metro por minuto.

En estos experimentos Nicolson cortó el metal á la

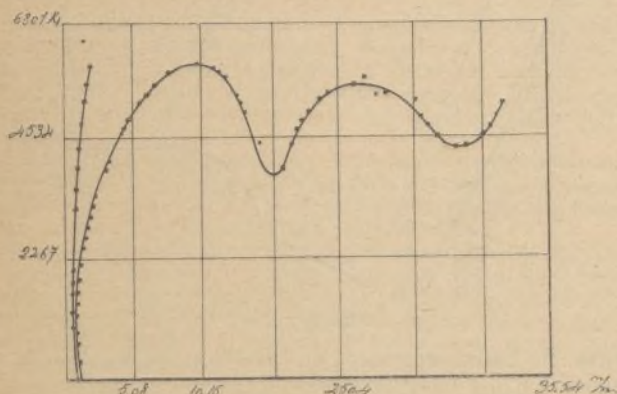


Fig. 24.

velocidad de 304 milímetros en 5 horas. Examinando la figura 24, se ve que el esfuerzo tangencial de corte varía en la relación de 8 á 13 con intervalos casi iguales. Comparando el diagrama figura 23, referente á un avance dos veces menor, se ve que las variaciones acórtanse mucho.

Deducirse puede de esto que á cada espesor de viruta corresponde una longitud de onda entre el máximo y el mínimo del esfuerzo sobre la herramienta.

Si el espesor de la viruta es uniforme (herramientas rectilíneas), la longitud de onda es constante y puede co-

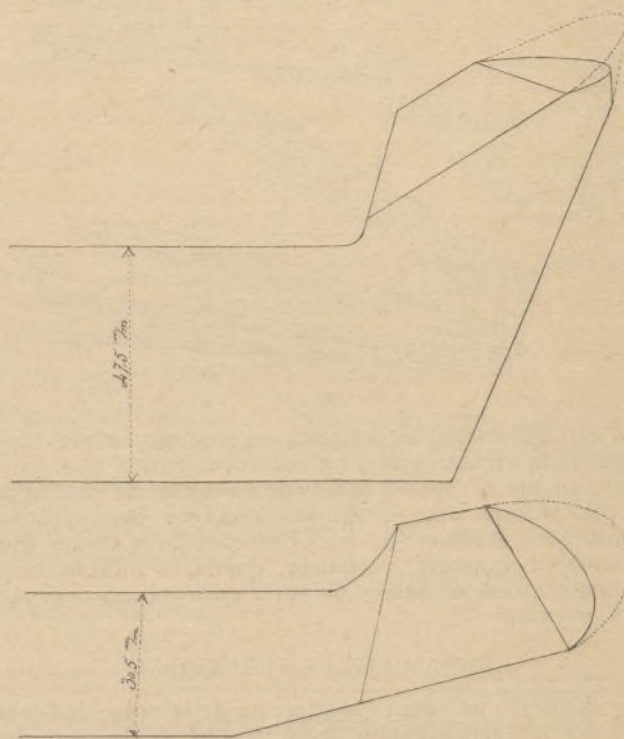
rresponder en un instante dado con un período de vibración de la pieza, de la herramienta misma, de su soporte ó de cualquier otra parte del mecanismo del torno, y por consiguiente hay probabilidades de que se produzcan trepidaciones repetidas.

Si, gracias al redondeo de la nariz (fig. 28 b), el espesor varía en todos los puntos del filo, las ondas resistentes variarán de longitud y, á cada instante del corte, los esfuerzos se equilibrarán mejor para tender á un esfuerzo medio y las vibraciones serán menos ó no se producirán.

De los experimentos de Nicolson se deduce, pues, asimismo, que las herramientas de filo recto son más aptas para producir trepidaciones que las de nariz redonda.

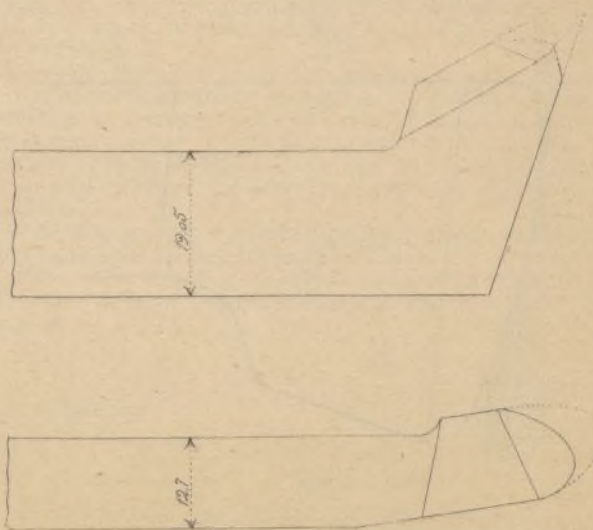
#### MOTIVOS PORQUE SE ADOPTAN CURVAS ESPECIALES PARA LAS HERRAMIENTAS MODELOS

Representamos estas herramientas, con sus dimensiones extremas, en las figuras 25 á 28 y 28 b. Concíbese el



Figs. 25 y 26.

que, conforme disminuye la sección del cuerpo de la herramienta, el radio del redondeo del filo de la herramienta



Figs. 27 y 28.

se reduzca proporcionalmente (figs. 29 y 30): las herramientas más pequeñas trabajan las piezas de reducidas



dimensiones, arrancando pequeñas virutas. El reducido diámetro de las piezas favorece las trepidaciones; para evitarlas, es menester que el espesor de la viruta varíe en función de la profundidad de corte y del avance; lo propio ocurre con las herramientas de gran tamaño; además, los grandes avances de estas herramientas imponen un radio mayor si se quiere evitar la saliente helicoidal que deja la herramienta poco redondeada.

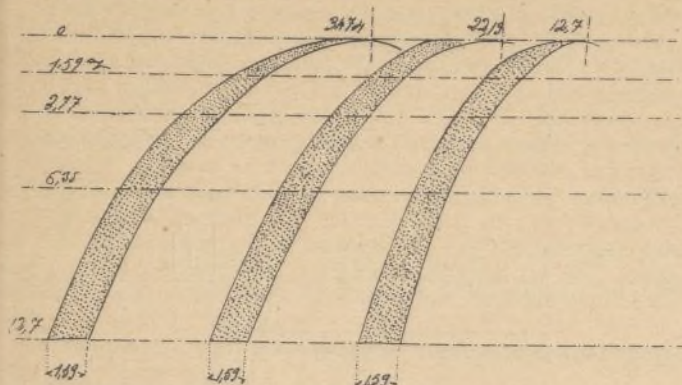
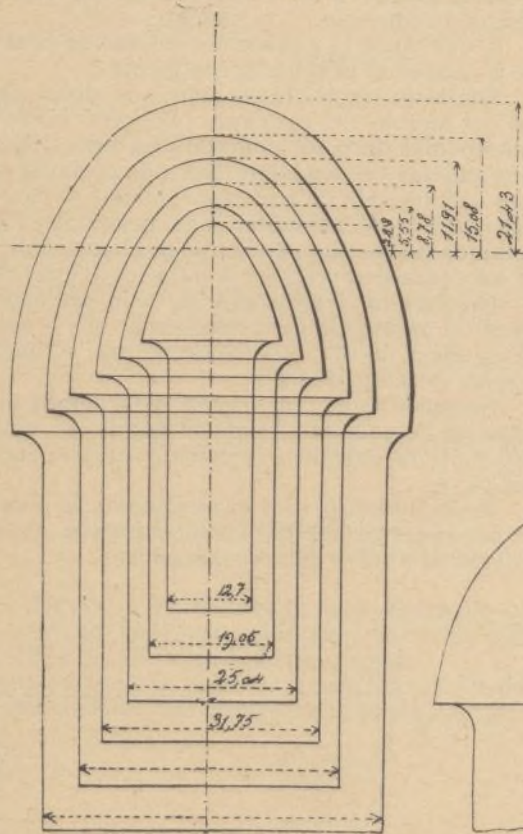


Fig. 28 b.

La variedad del trabajo exige asimismo un pequeño radio, ya que se emplea continuamente herramientas de desbastar para alcanzar los ángulos de las piezas.

Las herramientas de nariz redonda colócanse con facilidad sobre el soporte, especialmente cuando se necesita un bello acabado.

Comparando las figuras 29 y 30, se ve que las herra-





incidencia facilita la penetración del filo en el metal; pero, por otra parte, todo aumento de este ángulo disminuye en otro tanto el ángulo de agudeza y la resistencia del pico de la herramienta, que puede romperse.

No hay que olvidar tampoco que la herramienta de torno posee un movimiento rotativo helicoidal, y que, en el caso de considerable avance en un pequeño diámetro de la pieza, es apreciable el ángulo de las hélices con relación al eje de rotación ó las generatrices. No debe la herramienta repicar de lado.

Muchos talleres adoptan un valor que varía de  $5^{\circ}$  á  $8^{\circ}$ . En uno de ellos, habíase usado el de  $8^{\circ}$  durante años, y después se adoptó definitivamente el de  $6^{\circ}$ , con entera satisfacción. En otro taller, el empleo de un ángulo de  $5^{\circ}$  originaba el desgaste del costado de la herramienta más rápidamente que con el ángulo de  $6^{\circ}$  de la herramienta modelo adoptada.

#### Angulo de agudeza

Las herramientas tipos para cortar la fundición y los aceros duros, con más del 0,45 por 100 de carbono y que acusen como mínimo un coeficiente de tenacidad de 70 kilogramos por milímetro cuadrado y 18 por 100 de estiramiento, deben presentar un ángulo de incidencia de  $6^{\circ}$ , un ángulo de corte de  $82^{\circ}$  en el pico C (fig. 32) un ángulo

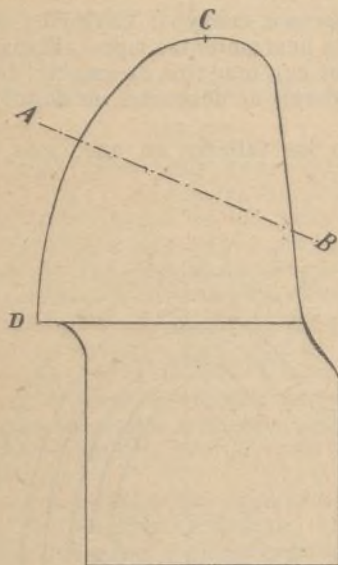


Fig. 32.

de filo de  $76^{\circ}$  en D, lo que corresponde á una pendiente por detrás de  $8^{\circ}$  en C y á una pendiente lateral de  $14^{\circ}$  en D, variando el ángulo de agudeza entre  $76^{\circ}$  y  $70^{\circ}$ .

Para aceros más blandos, ángulo de incidencia  $6^{\circ}$  y ángulo de corte, en C,  $82^{\circ}$ , y de  $68^{\circ}$  en D, variando el ángulo de agudeza entre  $76^{\circ}$ , para A, y  $82^{\circ}$  para D.

Para la fundición templada se debe adoptar un ángulo de corte de  $86^{\circ}$  á  $90^{\circ}$ .

Los aceros duros, como los de los bandajes de rueda, exigen un ángulo de corte que varíe de  $85^{\circ}$ , para C, á  $81^{\circ}$ , para D.

Con aceros que contengan de 0,10 por 100 á 0,15 por 100 de carbono, resulta económico emplear un ángulo de corte de  $67^{\circ}$  en D.

La consideración principal para la elección del ángulo de agudeza, es asegurar una solidez suficiente para evitar la ruptura del pico.

Con ángulos de agudeza de unos  $54^{\circ}$ , se corta los aceros muy blandos, y también la fundición blanda con esfuerzos más pequeños; pero no debe darse á esta característica sino un valor muy relativo en la elección del ángulo considerado.

Las siguientes observaciones se refieren, por orden de importancia, al ángulo de mayor pendiente de la cara superior y al de la parte posterior del pico redondeado:

1.º Preponderando el ángulo de pendiente en el lado rectilíneo, la herramienta puede afilarse más veces sin inconveniente;

2.º La viruta se desliza de lado y no toca el soporte de la herramienta, lo que se debe tener presente en los cortes rápidos;

3.º El esfuerzo sobre la herramienta tiende á doblarla por el costado, y una pendiente escarpada tiende á

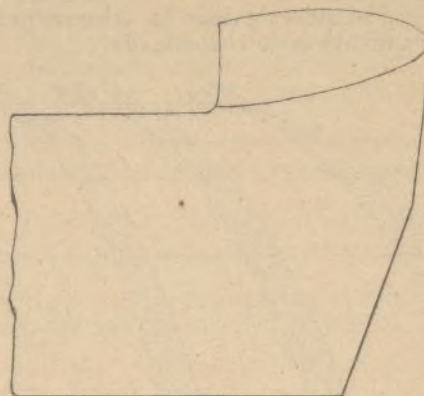


Fig. 33.

atenuar esta acción dirigiendo la resultante de los esfuerzos á la base de apoyo;

4.º La pendiente lateral facilita el avance, pero favorece la penetración de la herramienta.

La ausencia de pendiente detrás del pico redondeado tiende á repeler la herramienta, el acabado es menos seguro y se producen ligeras variaciones en el diámetro de la pieza.

Los metales muy duros originan grandes esfuerzos en la parte más próxima al filo; la herramienta muestra tendencia á romperse verticalmente.

Si el avance es grande el esfuerzo de penetración tiende á romper el pico horizontalmente.

Son estos los dos fenómenos que deben regular el valor del ángulo de agudeza, que será tanto más obtuso cuanto más duro sea el metal. La figura 33 muestra una herramienta de pendiente única de costado, y la figura 34 una herramienta de pendiente única á partir del pico. Las figuras 35 y 36 presentan una pendiente lateral de  $22^{\circ}$  combinada con una pendiente en el pico de  $8^{\circ}$ , herramienta adoptada de preferencia para los aceros blandos.

Nicolson ha demostrado que con un ángulo de corte de  $60^{\circ}$  y un ángulo de incidencia de  $6^{\circ}$ , ó sea un ángulo de agudeza de  $54^{\circ}$ , las herramientas arrancan el metal con un esfuerzo mínimo.

Se puede tener en cuenta esta condición adoptando para las herramientas tipos el ángulo de corte más agudo, pero lo bastante resistente para evitar la ruptura del pico.

No es dudoso, y los experimentos lo demuestran, que se puede cortar aceros extrablandos con ángulos de corte inferiores á  $60^{\circ}$  y esfuerzos menores.

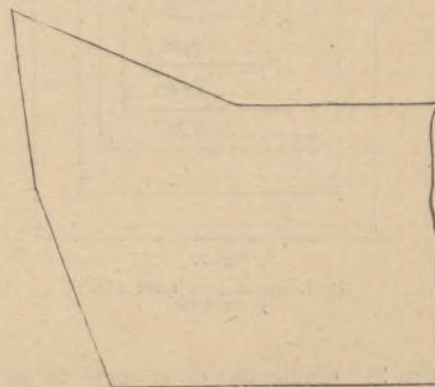


Fig. 34.

Conviene dejar sentado que los obreros que afilan por sí mismos sus herramientas emplean para los metales duros un ángulo de agudeza superior á  $68^{\circ}$ , porque observan que cuanto mayor es este ángulo más fácil es afilar la herramienta en un tiempo menos largo.



Repetidos experimentos con aceros de dureza media muestran que hay poca ó ninguna diferencia en la velocidad de corte entre un ángulo de agudeza de  $68^\circ$  y ángulos mayores. Dedúcese de esto que las herramientas tipos son capaces de arrancar mayores pasadas que las más obtusas, con una máquina dada, marchando al límite de su poder, es decir, arrancar mucho más metal en un tiempo determinado.

Podrá admirar á alguien el que para las fundiciones más blandas se indique un ángulo de  $80^\circ$ , al paso que, para los aceros más blandos, el ángulo es de  $61^\circ$ . Constituye esto una de las extrañas anomalías que se encuentran en los elementos múltiples del corte de los metales. Ahora bien; si se experimenta con una fundición muy blanda y después con un acero muy blando también, siendo la velocidad límite, para cada uno de estos dos metales, de 45 metros por minuto, con una profundidad de 4,77 milímetros y un avance de 1,59, obsérvese que para el acero blando se necesita un ángulo de  $61^\circ$ , ó más agudo, al paso que, para la fundición blanda, el ángulo debe ser de  $68^\circ$  ó superior.

Recordaremos algunos ensayos comprobados y repetidos con frecuencia.

En 1894, antes del descubrimiento del acero rápido, la velocidad límite, para la fundición blanda, se determinaba para cada una de dos series de herramientas: una de estas series tenía un ángulo de agudeza de  $61^\circ$  y la otra de  $68^\circ$ . Estas herramientas, de acero corriente, tenían una sección de 22 por 25 milímetros. La pieza de fundición poseía un diámetro de 620 milímetros. Con el ángulo de  $68^\circ$ , la velocidad límite era de 20,42 metros por minu-

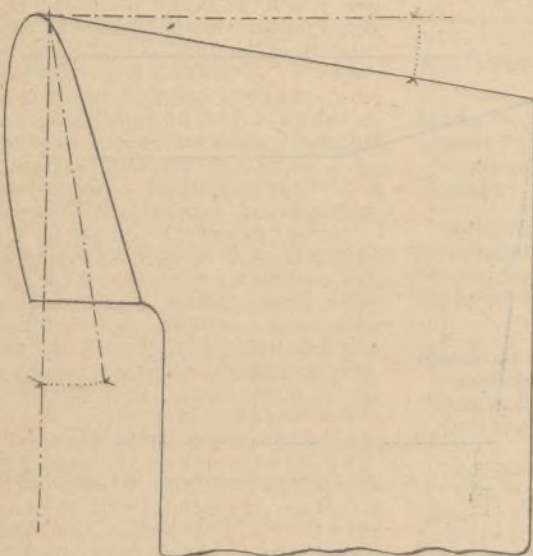


Fig. 35.

to, al paso que llegaba á 19,96 metros con el ángulo de  $61^\circ$ , es decir, una pequeñísima diferencia de velocidad para una diferencia bastante grande del ángulo.

En 1900 operóse con una pieza de acero muy dulce de la siguiente composición y las características siguientes:

Carbono. . . . .	0,105 %
Magnesio. . . . .	0,250 »
Silicio. . . . .	0,008 »
Azufre. . . . .	0,040 »
Fósforo. . . . .	0,008 »
Coefficiente de tenacidad Rr. .	33,8 kg. por mm. <sup>2</sup>
Coefficiente límite de elasticidad Re. . . . .	17,0 »
Estiramiento por (ooo) entre señales. . . . .	39,0 por 100
Extricción. . . . .	62,0 »

Las herramientas, de acero rápido Taylor-White, tenían una sección de  $22 \times 35$  milímetros, un ángulo de agudeza de  $61^\circ$  y una incidencia de  $6^\circ$ . La velocidad límite, con una profundidad de pasada de 4,77 milímetros y avance de 1,59 milímetros, era de 45,72 metros. Teniendo las herramientas un ángulo de agudeza de  $68^\circ$ , se

estropeaban á la velocidad de 38 á 39 metros, lo que constituye una pérdida del 20 por 100 con respecto á las anteriores. El ángulo de  $68^\circ$  daba una viruta mucho más encorvada, más abombada que la del ángulo de  $61^\circ$ . Evi-

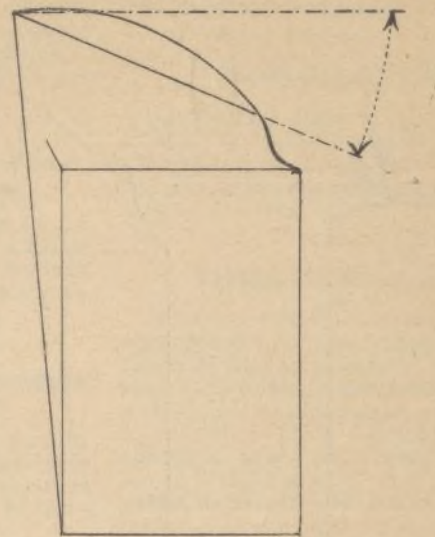


Fig. 36.

dentemente, la herramienta de  $61^\circ$  exigía mucha menos potencia que la otra.

#### FORMA GENERAL QUE DEBE DARSE Á LA HERRAMIENTA POR EL FORJADO Y EL AMOLADO, Y OBSERVACIONES GENERALES.

Las formas ordinarias son muy poco económicas, porque no se las puede afilar sino un reducido número de veces sin reforjar la herramienta.

Debe tener la barra de acero una sección rectangular más bien que cuadrada, siendo el lado vertical igual á vez y media el lado horizontal.

Para evitar la tendencia á la inversión bajo el esfuerzo del corte, debe echarse el filo de costado.

Los constructores debieran bajar algo más los soportes.

La herramienta se debe alzar por la punta, bastante sobre el cuerpo, y se la colocará sobre su soporte con el menor desplome posible.

Se efectuará con el mayor cuidado el calentamiento para forjar y martillar.

El forjador empleará un calibre para obtener una forma exacta.

Estropea el amolado más herramientas que ninguna otra operación y cualquier trabajo. Importa mucho efectuar este amolado rápidamente, sin calentar las herramientas, proyectando un fuerte chorro de agua sobre la nariz y deslizando la herramienta sobre la muela.

Para obtener un amolado rápido, el despojo bruto de forjado debe ser de 20 grados, dando el amolado  $6^\circ$ .

Resulta económico emplear una máquina de amolar aun en los pequeños talleres.

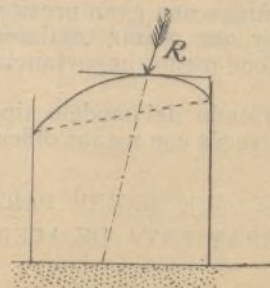


Fig. 36.

Las figuras 36 á 38 muestran tres modelos de herramientas que hacen resaltar la ventaja del modelo figura 38, el cual asegura toda estabilidad contra la inversión. En el modelo inglés (fig. 36) y en el modelo figura 38, la



resultante  $R$  de los esfuerzos cae bien en el interior de la base, al paso que en el modelo americano ordinario (figura 37) la resultante pasa cerca el borde exterior de la base.

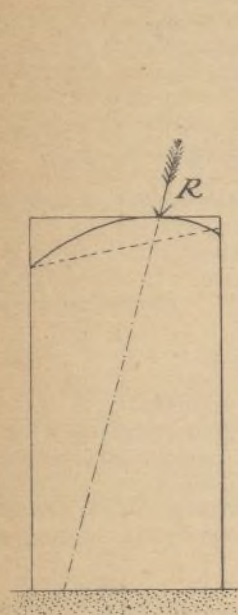


Fig. 37.

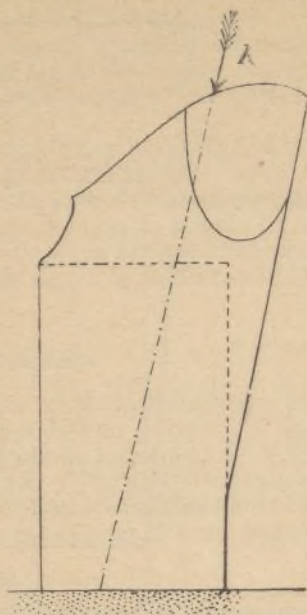
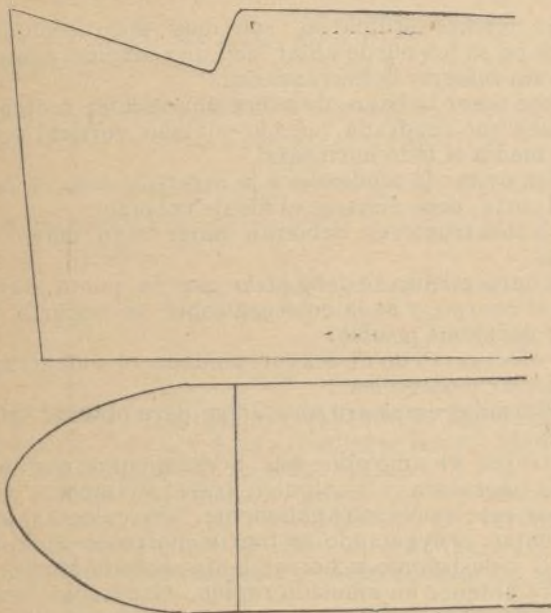


Fig. 38.

La herramienta de pico vuelto facilita el amolado, disminuye el peligro de recalentamiento del filo y es muy preferible á la que tiene el pico en el eje de la barra.



Figs. 39 y 40.

En los modelos figuras 39 á 45, un reducido número de amolados determinan una gran presión en el cuerpo; para reforzarlos hay que quitar totalmente el extremo, mas esta pérdida tiene menos importancia que un forjado muy frecuente.

Con el pico levantado del modelo tipo, se puede rea-  
molar muchas más veces con menos dificultad.

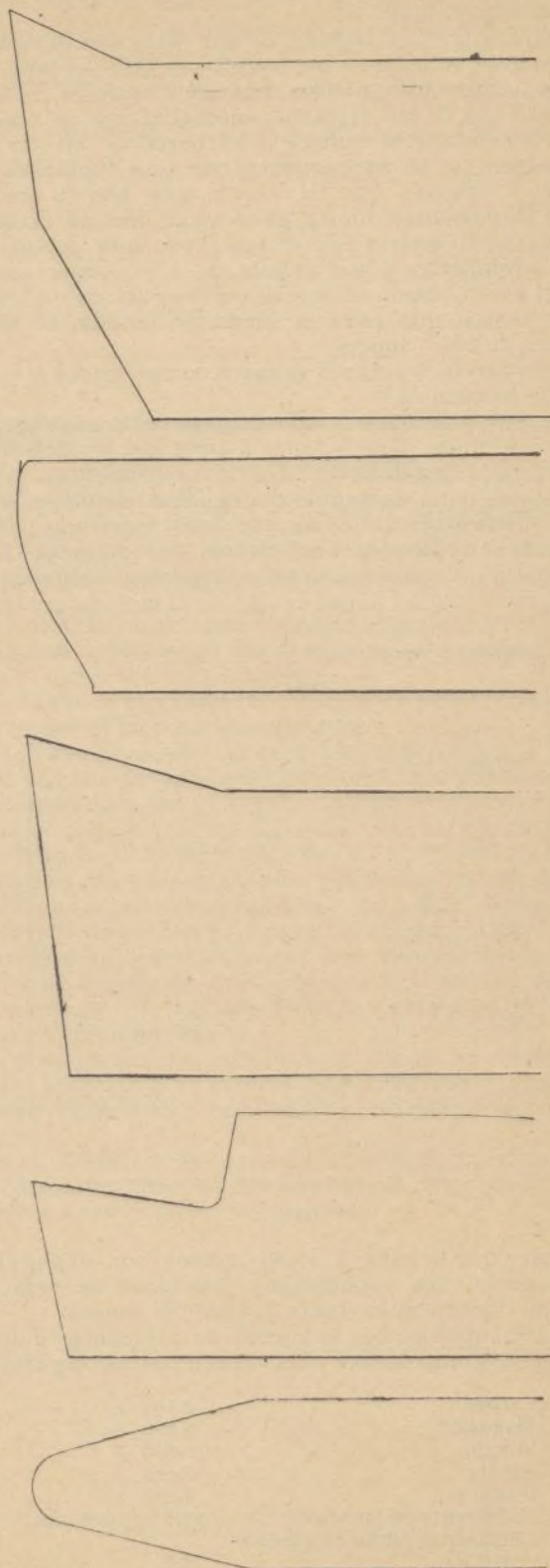
#### REGLAS QUE HAY QUE SEGUIR PARA EL FORJADO DE UNA HERRAMIENTA DE ACERO RÁPIDO.

Conviene no romper el trozo de acero tomado de la barra en frío sobre el borde del yunque; se le debe cortar en caliente y sin choques intensos.

El calentamiento debe sobre todo ser uniforme, y correspondiente al amarillo pálido para el forjado, que no debe prolongarse á una temperatura inferior al rojo ce-

reza. Es preferible el coque al carbón graso, porque con el coque es más fácil obtener un hogar de temperatura uniforme. Un calentamiento demasiado rápido é irregular seguido de martilleo produce roturas en la barra.

El forjador debe dar la forma aproximada, y sobre todo aplanar bien la cara inferior ó de apoyo, á fin de



Figs. 41 á 45.

que la herramienta pueda colocarse sobre el soporte con el menor desplome posible.

Posee el forjador un calibre, que coloca sobre el cuerpo de la herramienta para ver si ha obtenido, con algunas pequeñas irregularidades, la forma general.

(Continuará).

s. LOPEZ TAPIAS, Ingeniero.

#### Pulim

La pulim  
dos es la  
los, suprim

General  
que varian

Así, para  
gruzco, se

pulverizad  
ción de se

del segund  
muy angu

compuesta  
rueda que

riferia hay  
los que se

se y el prin  
de aceite y

blanco de  
estaño y vi

Tambiér  
do inglés,

á polvo m

El oro se  
vo, calcin

simo. Para

pillo de pi

polvo citad

po por pul

Para el

de nogal á

se cubren

ril muy fin

ño humed

nico ó cin

cohol. Y s

el pulimen

cuya perife

monio ó d

polvo y ac

das de la fi

Cuando

tos de hier

bor que gi

cidad, mo

de vapor.

papilla de

esmeril y a

los cuerpos

miento rot

todas sus c

rar cuatro

extraen de

de lavados

que conten

de hierro,

De no e

acude al b

los cuerpos

pués con a

repetida y

ñen con u

compuesto

to sustanc

cuyos extre

ra y el otro

el metal. E

ñidores son

#### Longit

Para este  
de un roble  
añádeseale  
longitud ig  
más un mi  
lastro super

#### Pulim

Lávense  
energicame



## Formulario Industrial

### Pulimentación de los metales labrados

La pulimentación de los metales labrados es la operación que consiste en alisarlos, suprimiendo sus óxidos y asperezas.

Generalmente se pulimenta con polvos, que varían con el metal.

Así, para dar al acero un buen brillo negrozco, se frota con cinabrio y arsénico pulverizados finamente y en la proporción de seis partes del primero por una del segundo. Si la superficie por pulir es muy angulosa, se emplea una máquina compuesta de un cilindro movido por una rueda que gira entre su eje y en cuya periferia hay cepillos de crines cortas, contra los que se pone el objeto que ha de pulirse y el primero de los cuales se impregna de aceite y esmeril, el segundo de aceite y blanco de España y el tercero de óxido de estaño y vinagre.

También da buen resultado el rojo par-do inglés, la cal viva y el colcotar reducido á polvo muy fino.

El oro se pule con hueso y asta de ciervo, calcinados y reducidos á polvo finísimo. Para la operación se emplea un cepillo de piel ó fieltro, que se impregna del polvo citado y con el cual se frota el cuerpo por pulir.

Para el latón y el acero se usan discos de nogal á modo de piedra de afilar y que se cubren con hueso en polvo ó con esmeril muy fino y aceite, ó con óxido de estaño humedecido con alcohol, ó bien arsénico ó cinabrio bañados también en alcohol. Y se obtiene aún mayor rapidez en el pulimento usando un disco de nogal cuya periferia rodea una lámina de antimonio ó de estaño, empleando esmeril en polvo y aceite ó escorias de hierro derivadas de la fabricación del estaño y agua.

Cuando se trata de pulir pequeños objetos de hierro ó de acero se emplea un tambor que gira sobre su eje con cierta velocidad, movido por manubrio ó máquina de vapor. Se introduce en el cilindro una papilla de piedra arenaria, óxido de hierro, esmeril y agua y se colocan en la papilla los cuerpos, que por el continuo movimiento rotatorio del cilindro se pulen por todas sus caras. El movimiento debe durar cuatro días, al cabo de los cuales se extraen del tambor los cuerpos, y después de lavados se hacen girar en otro tambor que contenga una mezcla de óxido negro de hierro, rojo inglés y estaño calcinado.

De no emplear este procedimiento se acude al bruñido, que consiste en limar los cuerpos con lima fina y lavarlos después con aceite y esmeril fino, frotándolos repetida y fuertemente, tras lo cual se bruñen con un bruñidor de acero, aparato compuesto de una varilla cilíndrica de esta sustancia templada muy dura y uno de cuyos extremos tiene un mango de madera y el otro, de forma de aceituna, bruñe el metal. El tamaño y la forma de los bruñidores son muy variables.

### Longitud que debe darse á los roblones

Para establecer la longitud del vástago de un roblón de cabeza redonda ó cónica, añádese al espesor que hay que roblonar una longitud igual á vez y media el diámetro, más un milímetro por cada espesor de palastro superior á dos.

### Pulimentación de los objetos de aluminio

Lávense con agua caliente, fróntense enérgicamente y séquense luego.

Otro procedimiento consiste en hervir los objetos en una solución de 8 gramos de clorhidrato de amoníaco y 100 gramos de agua. Se retira á los pocos minutos, y después de secos se frota con piel de gamuza.

### Modo de conocer fácilmente el peso de los hierros cuadrados

Multiplíquese su lado, expresado en milímetros, por sí mismo, y multiplíquese el producto obtenido por 7,8. El resultado será el peso del metro lineal, expresado en gramos.

### Modo de establecer fácilmente el peso de los hierros redondos

Multiplíquese el diámetro, expresado en milímetros, por sí mismo, y multiplíquese este producto por 6,12. El resultado será el peso del metro lineal, expresado en gramos.

### Modo de establecer rápidamente el peso de los hierros exagonales, conociendo la dimensión de la parte plana.

Multiplíquese esta dimensión, en milímetros, por sí misma, y el producto obtenido por 6,75. Se obtendrá el peso de un metro lineal, expresado en gramos.

### Modo de establecer rápidamente el peso de los hierros exagonales, conociendo la dimensión de sus ángulos.

Multiplíquese esta dimensión, expresada en milímetros, por sí misma, y el producto resultante por 5,06. Se obtendrá el peso del metro lineal, expresado en gramos.

### Modo de establecer el peso de una pieza de hierro, fundición ó bronce, tomando por base el peso de otra de distinto metal.

Si la pieza cuyo peso se conoce es de hierro y se desea saber lo que pesa una pieza idéntica de fundición, multiplíquese aquel peso por 0,923.

Si la pieza cuyo peso se conoce es de fundición y se desea saber lo que pesa una pieza idéntica de hierro, multiplíquese aquel peso por 1,083.

Si la pieza cuyo peso se conoce es de hierro y se desea saber lo que pesa una pieza idéntica de bronce, multiplíquese aquel peso por 1,082.

Si la pieza cuyo peso se conoce es de fundición y se desea saber lo que pesa una pieza idéntica de bronce, multiplíquese aquel peso por 1,166.

Si la pieza cuyo peso se conoce es de bronce y se desea saber lo que pesa una pieza idéntica de hierro, multiplíquese aquel peso por 0,928.

Finalmente, si la pieza cuyo peso se conoce es de bronce y se desea saber lo que pesa una pieza idéntica de fundición, multiplíquese aquel peso por 0,857.

### Modo de establecer fácilmente el peso de los hierros más anchos que gruesos.

Multiplíquese el ancho, expresado en milímetros, por el espesor, expresado en milímetros también, y el producto por 7,8.

El resultado será el peso de un metro lineal, expresado en gramos.

### Bronceado del hierro

Introdúzcase algunos minutos en una solución acidulada de percloruro de hierro y lávese luego con agua caliente. Después de secos los objetos, fróntense con aceite de linaza y con cera.

### Bronceado del aluminio

Se trata el aluminio con una solución de amoníaco al 1 por 100, ya sola, ya en presencia de sales amoniacaes. En el primer caso, el aluminio se desprende y el hierro y el silicio (metales que siempre contiene el aluminio) queda formando una capa adherente parda amarillenta ó azul grisácea en la superficie del metal; el color depende de la cantidad de impurezas que contenga el aluminio. En el segundo caso, sólo permanece el silicio; el hierro se separa; pero las combinaciones que forma reaccionan en las sales amoniacaes, formando un depósito de hidrato de aluminio y óxido de hierro que contribuyen á la formación de la capa protectora.

Este procedimiento modifica de tal modo las propiedades físicas y químicas del metal, que éste resiste á la acción de la humedad, al agua y á los ácidos débiles, y presenta mayor adherencia á los depósitos electrolíticos.

### Bronceado de las armas

Las armas y otros objetos análogos de hierro y acero se broncean frotándolos fuertemente con cloruro de antimonio fundido, operación que ha de repetirse varias veces, calentando ligeramente el objeto.

### Cincado del cobre y del latón

Después de bien lavados con ácido clorhídrico los objetos por cincar, sumérjanse en una solución de sal amoníaco que contenga cinc granulado. Se desprenden el amoníaco y el hidrógeno y el cinc queda adherido á los objetos.

### Dorado con mercurio

Caléntense al rojo los objetos por dorar, para suprimir los cuerpos grasos. Lávense luego y séquense con aserrín. Si se quiere obtener una pulimentación más perfecta, sumérjanse los objetos un momento en ácido nítrico concentrado.

Luego, con una pequeña escobilla de alambres de latón, se da al objeto una solución de nitrato de mercurio y luego se le cubre con un poco de una amalgama compuesta de 1 parte de oro y 8 de mercurio.

Caléntase después el objeto y así se volatiliza el mercurio, quedando el oro adherido á aquél.

Retírese el objeto del fuego y hiérvase en agua ó en un cocimiento de harina de castañas ó de raíz de regaliz, cuidando de restregar de vez en vez la superficie para limpiarla. En tal estado, tiene ya la superficie un color amarillo oscuro; para darle el del oro, se cubre el objeto con una papilla de nitró y alumbre, exponiéndolo al fuego, lavándolo con agua y secándolo. Luego se bruñe con un diente de lobo.



**Dorado en cobre y latón**

Prepárese una solución del mismo modo que para la plata, evaporando hasta que tenga consistencia de aceite y déjese luego cristalizar, sumergiendo después en agua destilada el oro cristalizado. Sumérjase en esta solución el objeto por dorar y al cabo de un rato sácase de ella, lávase con agua y luego se oscurece.

El objeto por dorar debe pulirse previamente con pizarra ó carbón.

**Dorado á la griega**

Sumérjase mercurio en óxido muriático; añádase sal amoníaco y mézclase todo con ácido nítrico. En esa mezcla se introduce el oro. Al dorar la plata, se ennegrece primero, pero luego adquiere el color.

**Dorado de la plata en frío**

Sumérjese oro en agua regia ó en ácido nitromuriático; luego se introducen en esta solución los trozos de tela necesarios para absorberla toda; se quema esta tela y se recogen las cenizas, que son más negras y pesadas que de ordinario.

La plata por dorar debe estar bien pulimentada y oscurecida. Para dorarla se baña un trapo de hilo en agua saturada de sal común, se empapa el trapo, estando aún húmedo, de cenizas, se frota la parte de plata que se quiere dorar y luego se oscurece cuando se ve bien impregnada.

**Dorado con cinc**

Mézclase una parte de cinc con cloro de mercurio y añádase oro á voluntad. Póngase esa amalgama en regular cantidad de ácido muriático y añádasele tártaro crudo. Hiérvase en la mezcla el cobre ó latón por dorar, previamente pulimentado y lavado con ácido nítrico extendido con agua.

**Dorado del acero**

Mézclase éter sulfúrico con una solución de muriato de oro. Luego, en el éter cargado de oro, se introduce un trozo de acero bien limpio. Evaporándose el éter, quedará adherido el oro.

**Lavado de los objetos dorados**

Para quitar de los objetos dorados las manchas de cera ó grasa, se les lava con una pequeña cantidad de sosa ó potasa cáustica disuelta en agua. Luego se pasa por el dorado un pincelito bañado en una solución compuesta de:

Agua pura . . . . .	125 gr.
Ácido nítrico . . . . .	30 »
Sulfato de alumbre . . . . .	4 »

Finalmente se secan los objetos exponiéndolos á un fuego moderado.

**Cobaltado de los metales**

Se obtiene haciendo pasar la corriente de una pila eléctrica por un baño formado de una disolución neutra de sulfato doble de cobalto y amoníaco.

**Niquelado de metales sin intervención de electricidad**

Disuélvase una sal de níquel en una solución de cloruro de cinc á 8 ó 10 por 100, hasta obtener la coloración verde del baño de níquel.

Báñense en el líquido durante una hora los objetos por niquelar, añadiendo continuamente agua para renovar la evaporada.

**Plateado del cobre y del latón**

Se mezclan 20 gramos del polvo metálico plateado resultante de la disolución de la plata en agua fuerte y la adición de un poco de cobre, con dos dracmas de tártaro, otros 2 de sal común y  $\frac{1}{2}$  dracma de alumbre. Antes de dar al latón ó al cobre el plateado por este método, hay que bañarlos ligeramente en agua fuerte, y restregarlos luego con una escobilla de alambre empapada en sal de tártaro.

**Plateado en frío del cobre**

Mézclense en un mortero que no sea de cobre dos partes de mercurio con una de limadura fina de estaño ó con hojas muy sutiles de este metal. Añádase á la amalgama una parte de plata precipitada del nitrato de plata por el cobre, y lávese bien. Agítese la amalgama, y cuando se adhiera bien la plata, incorpórense 6 ú 8 partes de hueso calcinado reducido á polvo ligero. Frótese el cobre por platear con un paño empapado en la amalgama.

**Plateado del alambre de hierro**

Se sumerge el alambre en un baño de ácido sulfúrico que tenga en suspensión una lámina de cinc. Retírase después de ese baño el alambre, y se pone en contacto con otra lámina de cinc, introduciéndolo luego en un segundo baño compuesto de una solución de 2 partes de ácido tartárico y 120 partes de agua, á la cual se añaden 3 partes de percloruro de estaño y 3 de sosa. Se deja el alambre en ese baño por espacio de algunas horas y luego se lava y se pasa por la hilera.

**Plateado de esferas de reloj, escalas barométricas, termométricas, etc.**

Mézclense tres partes de cloruro de plata limpio con dos de tartarato de potasa y otros dos de sal común pulverizada y muy blanca. Añádase á la mezcla una pequeña cantidad de sulfato de hierro y humedézcanse á medida que lo requiera su aplicación. Se aplica la mezcla describiendo líneas epicicloidales y lavando luego los objetos con agua muy clara. Después de secos con un trapo de lana, se les da un barniz blanco que les preserve del aire.

**OTRA FÓRMULA**

Sumérjanse los objetos en una papilla de plata precipitada mezclada con cloruro de sodio y cremor tártaro, en partes iguales.

**Polvos para platear**

Mézclense íntimamente las siguientes sustancias en polvo fino:

Nitrato de plata . . . . .	3 gr.
Sal común . . . . .	3 »
Ácido tartárico . . . . .	100 »

**Desplateado de los metales**

Cuando haya que quitar el plateado por haber salido imperfecto, empléese para ello la siguiente composición:

Ácido sulfúrico . . . . .	10 litros.
» nítrico . . . . .	1 »

Para efectuar la operación conviene calentar antes los objetos, á fin de que estén bien secos.

**Platinado de los metales**

Sumérjanse los objetos de platino en agua regia, añadiendo á la solución hir-

viente otra solución muy extendida de carbonato sódico hasta obtener reacción alcalina; añádase luego el agua necesaria para que el líquido adquiera color amarillo anaranjado pálido; caliéntese á 50° ó 60° y sumérjase el metal que quiera platinarse.

**Ennegrecimiento de la plata**

Se da á la plata color negro con azufre y cloro. El negro azulado se obtiene bañando los objetos de plata en una solución de sulfato potásico. El color pardo se consigue bañando los objetos de plata en una solución de sulfato de cobre y cloruro de amonio.

**Soldadura para el acero**

Mézclase:

Limadura de acero . . . . .	1 kilog.
Sal amoníaco . . . . .	100 gram.
Bórax . . . . .	700 »

**Soldadura para hojalateros**

Mézclase:

Estaño . . . . .	45 partes.
Plomo . . . . .	55 »

**Soldadura para plomeros**

Mézclase:

Estaño . . . . .	36 partes.
Plomo . . . . .	64 »

**Soldadura blanda para el cobre y el latón**

Fúndase en un crisol:

Cobre amarillo . . . . .	4 partes.
Estaño . . . . .	1 »

Échese esta aleación en un baño con agua y procédase á aplastarla. Para utilizar la composición agréguese la bórax.

**Soldadura para el cobre rojo**

Mézclase:

Cobre . . . . .	50 partes.
Cinc . . . . .	50 »

**Líquido para practicar incisiones en acero ó en cualquier otro metal**

El más adecuado se compone de sublimado disuelto en buen vinagre, y se vierte sobre el dibujo que se haya practicado en la capa de cera ó barniz con que se recubre el metal por adornar. Una vez obtenida la profundidad deseada, sumérjese en agua el objeto y se le quita el barniz ó la cera.

**Líquido para practicar incisiones en las planchas de acero**

Tómanse 4 partes en volumen de ácido acético muy concentrado y 1 parte de alcohol rectificado, añadiéndoles, una vez bien mezcladas, 1 parte de ácido acético puro.

Se vierte la mezcla por la plancha preparada, dejándola obrar minuto y medio en ella. Así se producen ligeras señales que se vuelven más profundas tratando un cuarto de hora con el líquido. Después se debe lavar la plancha de acero con una mezcla de 1 parte de alcohol y 4 de agua. Puede también disminuirse la acción corrosiva aplicando sulfato disuelto en aceite volátil de trementina.