Ingeniería Naval

REVISTA TECNICA

ORGANO OFICIAL DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES

FUNDADOR: **AUREO FERNANDEZ AVILA,** INGENIERO NAVAL

DIRECTOR: CARLOS GODINO GIL, INGENIERO NAVAL

AÑO IX — MADRID, ENERO DE 1941 — NÚM. 67

Sumario

Páginas

El mar y la guerra actual, por Luis Carrero, Capitán de Fragata 2

La electricidad aplicada a los buques (continuación de nuestra publicación en el núm. 62), por Julio de la Cierva, Ingeniero Naval 9

La flota mercante como interés nacional, por Timoteo Olondo 14

INFORMACION PROFESIONAL 16

INFORMACION GENERAL

El nuevo motor "Diesel-Sulzer" de pistones opuestos 22

El nuevo sistema de fresado a favor de avance, por Juan Fonseca, Ingeniero de la Oficina Técnica LIESAU 25

Fichero de Información Profesional.

Redacción y Administración: Avenida de José Antonio, 31, piso A. núm. 16.—Apartado de Correos 457.—Teléfono 20581.

Suscripción: Un año para España y América, 40 pesetas. — — Demás países, 50 pesetas.

NOTAS.—No se devuelven los originales. Los autores son directamente responsables de sus trabajos. Se permite la reproducción de nuestros artículos indicando su procedencia.

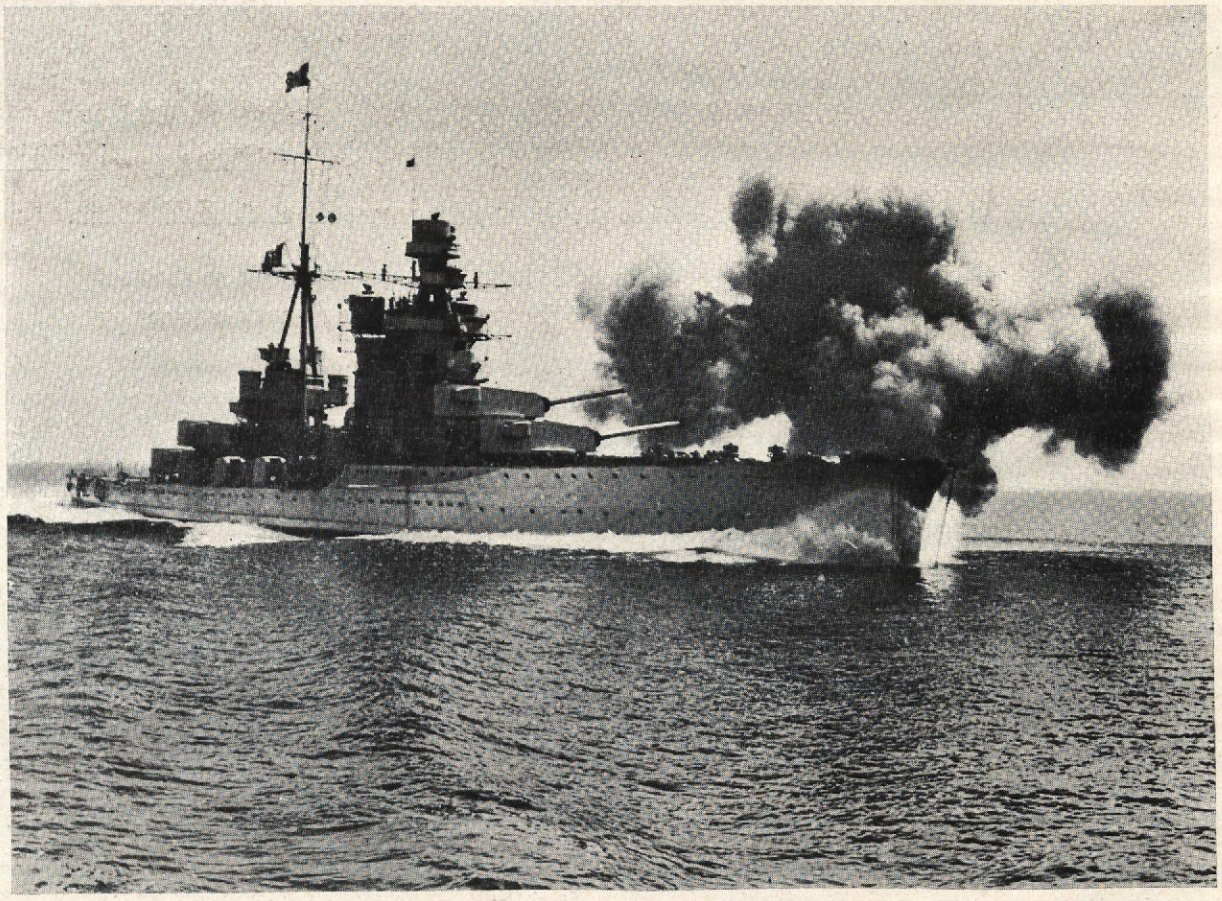
El mar y la guerra actual

Por LUIS CARRERO, Capitán de Fragata

La lucha a que asistimos en los momentos actuales, entre Alemania e Inglaterra principalmente, pero cuyas salpicaduras alcanzan en mayor o menor proporción al mundo entero, tiene su origen en la llamada Guerra Mundial, y su génesis en la organización que a Europa dieron en Versalles los vencedores de 1918, en la que se impuso un criterio no por todos compartido con igual convencimiento.

Si la guerra que estalló en agosto de 1914 tuvo su origen en una rivalidad por un monopolio o pseudomonopolio industrial y económico, en la pugna entre el "made in England" y el "made in Germany", la actual contienda ha sido producida por los errores de los Aliados en aquella ocasión, al pretender crear una situación que terminara para siempre con el peligro que acababan de dominar.

Si el "made in Germany" representaba una competencia peligrosa, era por algo. La Alemania que cristalizó en Imperio a raíz de la victoria de 1871 era un pueblo trabajador, con buenos técnicos, disciplinado y, sobre todo, con un profundo sentido de la organización; es decir, poseía las cualidades indispensables para constituir una *potencia industrial*. Al mismo tiempo, su densidad de población y la pobreza relativa de su suelo la conducían forzosamente hacia el camino de la industria. Mientras el pueblo alemán constituyera una unidad políti-



Crucero acorazado italiano "FIUME"

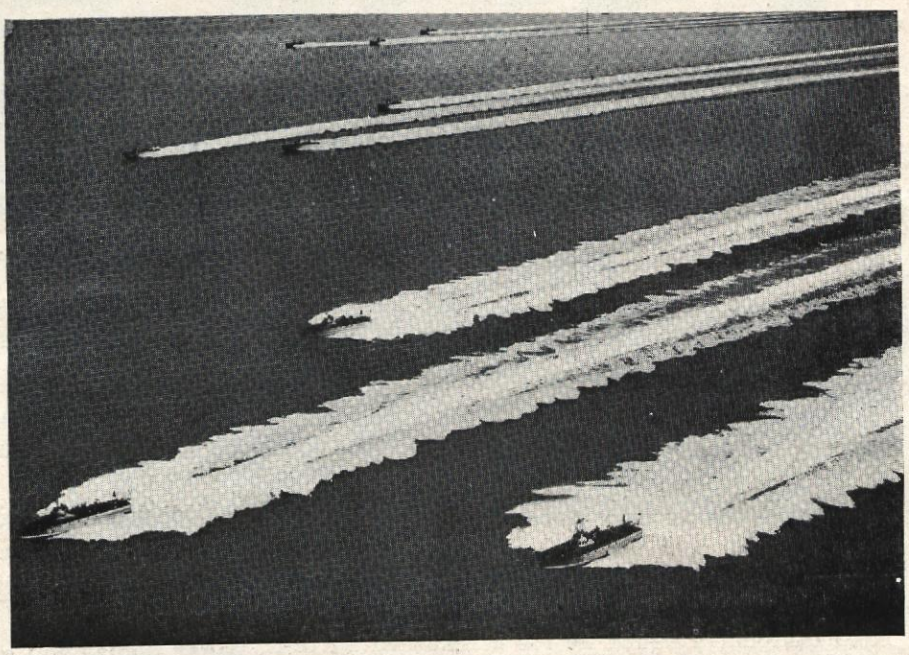
ca, las mismas causas habrían de producir los mismos efectos.

En Versalles, quizá por un influjo anticatólico que *detrás de la cortina* inspiraba las deliberaciones, se deshizo el católico Imperio Austrohúngaro y se conservó la unidad política, al que en Versalles precisamente constituyera Bismarck casi medio siglo antes, y en aquel mismo momento se arrojó al surco de las realidades humanas la simiente de un nuevo choque armado.

El pueblo alemán no había perdido sus virtudes en los cuatro años de guerra, y tan pronto como Hitler le sacó del sopor producido por la derrota se aglutinó en torno suyo, exaltado por un rabioso patriotismo, y la nueva guerra mundial entró en período de gestación. Alemania, con 138 habitantes por kilómetro cuadrado, se decide a resolver su problema de vida, y clama por una natural expansión.

De los vencedores de 1918, los dos que tienen que perder son los dos mayores Imperios coloniales del mundo: Inglaterra, con 12 habitantes por kilómetro cuadrado, y Francia, con siete. Ambos comprenden y temen que toda concesión a Alemania sólo contribuirá a engrandecerla, y que, a la larga, el peligro aumentará para su situación de privilegio. Ahora bien: aun con un aspecto común en sus intereses, ambos pueblos no aprecian en igual forma la oportunidad de la acción. La solución de caer de nuevo sobre la Alemania aún débil de 1933 conviene a Francia, pero *no convence* a Inglaterra, que, firme en su teoría de *equilibrio continental,* quizá teme que un Ejército francés orgulloso con los laureles de una fácil victoria le dé los mismos disgustos que la potencia militar que creara el Gran Corso, y Alemania encuentra fácil el camino de ir poco a poco anulando las cláusulas del Tratado de Versalles, hasta el extremo de firmar con Inglaterra, el 18 de junio de 1935, un Acuerdo naval, con un evidente disgusto para Francia.

Por este camino, llega un momento en que se comprende que habrá que ir de nuevo a una guerra, e Inglaterra piensa una vez más en emplear su viejo método, que tan eficaz le había sido de 1914 a 1918. Ella, por su Flota y la posición geográfica de su metrópoli, domina el mar; sin contar con las comunicaciones marítimas, ninguna nación, por potente que sea militarmente al comenzar una guerra, puede sostener ésta largo tiempo, y para que la guerra sea larga basta con que una coalición de ejércitos aliados en el continente *resista* todo el tiempo que haga falta, hasta absorber la potencia militar del adversario.



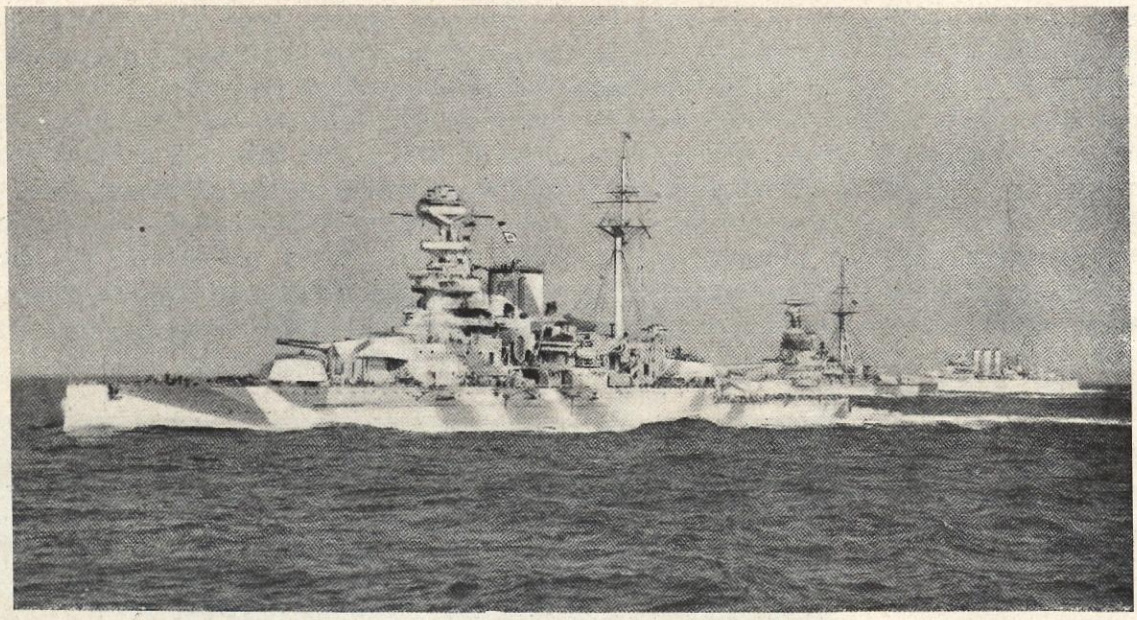
Lanchas M. A. S.

Este plan puede fallar por dos circunstancias:

1.ª Si la potencia militar continental puede *nutrir* su capacidad ofensiva con los recursos del continente y prescindiendo, por lo tanto, de las comunicaciones marítimas.

2.ª Si su poencia inicial es tan formidable que consigue, antes de desgastarse, anular a la coalición de ejércitos aliados.

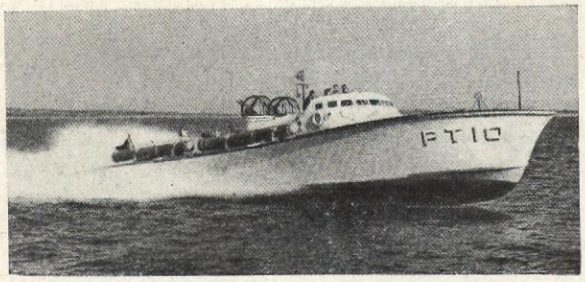
En 1914, el cerco de los Imperios Centrales les convirtió en países marítimos, desde el punto de vista de la dependencia del mar para su vida; los ejércitos aliados *aguantaron* el empuje germano todo lo que hizo falta, a pesar de los brillantes éxitos militares de las tropas del Kaiser, y el *bloqueo marítimo* pudo producir



Cruceros acorazados ingleses en aguas del Mediterráneo.

su efecto, como lo produjo. En 1918, invadidas Servia, Rumania, Albania, Montenegro, Bélgica, una parte de Francia y una considerable extensión de Rusia, de repente, Alemania, agotada, se vino abajo y quedó vencida. El recurso original de la *guerra submarina,* que perseguía no la conquista de las comunicaciones marítimas propias, que eso sólo lo puede lograr el *acorazado,* sino el arrebatar al contrario las suyas, de las que dependía su existencia, fracasó también a causa de los errores en su dirección, y principalmente en la pésima situación geográfica de las bases alemanas, que obligaba a salir a los submarinos por pasos determinados que estaban bajo el control del enemigo (Canal de la Mancha, línea entre las Shetland y Noruega y Canal de Otranto).

Inglaterra contaba con el Ejército francés, que tras la línea Maginot se consideraba podía cumplir su papel fundamental de *absorbente* de las energías bélicas del Tercer Reich; pero



Lancha torpedera rápida de Inglaterra.

era preciso procurar el cerco continental, como en 1914, y hacía falta la colaboración de Rusia en el Este.

Alemania, por su parte, reconociendo su enorme inferioridad naval frente a Inglaterra, sabía que con cerco continental, es decir, sin la posibilidad de disponer de los recursos del continente, una guerra larga sería su derrota, como en 1918, y no confiando en la seguridad de una guerra relámpago, porque el error se había de pagar demasiado caro, se dispuso a evitar por todos los medios el cerco continental.

Esta circunstancia, conglomerado de exigencias marítimas y de servidumbres geográficas, hacen de Stalin el *mejor partido* de Europa. Las Cancillerías de los futuros beligerantes se disputan su amistad, y los Soviets se *dejan querer,* sin decidirse, explotando sagazmente la situación, mientras los acontecimientos se precipitan.

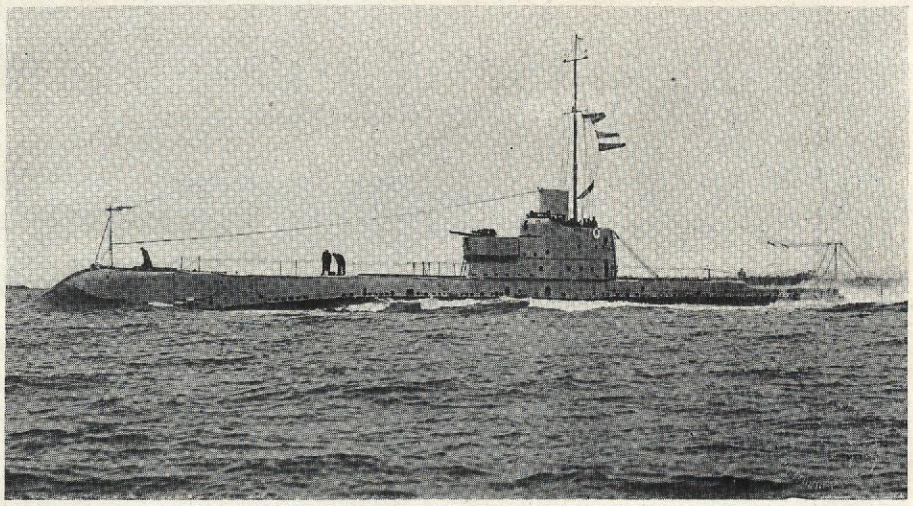
El 24 de agosto de 1939 se firma en Moscú, entre Ribbentrop y Molotof, un Pacto de no agresión rusogermano. El enigma queda aclarado. No habrá cerco continental. El grano, los minerales, el ganado y, sobre todo, el petróleo ruso podrán llegar a Alemania por la vía fluvial del Danubio, que, en orden al rendimiento del transporte, es una *vía marítima,* y Alemania gana la primera batalla de la guerra.

El 1.° de septiembre comienza la lucha. El potente Ejército germano cae en alud sobre Po-

lonia. Los aliados no pueden socorrerla más que con buenas palabras, porque la Geografía manda y porque el Ejército francés, en 1939, tiene *mentalidad de línea Maginot*, y a los veinticinco días la campaña de Polonia ha terminado. Rusia *pasa la cuenta* y ocupa sin lucha una considerable extensión del desaparecido Estado.

Transcurren seis meses, durante los cuales la guerra está en colapso. No sucede nada trascendental. En tierra, cañoneos entre las líneas Sigfrido y Maginot; en la mar, actividad, más bien moderada, de submarinos y choques entre buques y aviones. El 11 de septiembre, el "U-29" hunde al portaaviones "Courageous" en el mar del Norte; el 12 de octubre, el ya famoso Teniente de Navío Prien (el Weddigen de esta guerra) entra en Scapa Flow y hunde al "Royal Oak" y averia al "Repulse"; el 15 de diciembre, un acorazado tipo "Queen Elizabeth" es averiado por un submarino al oeste de Escocia; a fines de noviembre, la flota de superficie alemana, cuyo grueso son los dos acorazados "Scharnhorst", enmendando los yerros de 1914 a 1918, hace una salida al Atlántico y cerca de Islandia hunde al crucero auxiliar "Rawalpindi", aprovechando para esta salida que el "Hood", por bombas de aviación, y el "Repulse", por torpedo de submarino, están averiados, y que el "Renown" está en el Atlántico tratando de cazar al "Admiral Graf Spee"; el 13 de diciembre combate este "acorazado de bolsillo" con tres cruceros ingleses, y el 17, localizado ya y sin probabilidades de escape, se hunde asimismo, para no ser internado, en aguas del Plata.

Bruscamente, en la noche del 8 al 9 de abril, Alemania realiza una operación de una audacia sin precedentes. Ocupa Dinamarca y desembarca sus tropas en Oslo y Kristiansand, mientras otras agrupaciones se apoderan de Stavanger, Bergen, Trondhjein y Narvik. El rey, Haakon VII, ofrece resistencia, estimulado por las promesas de auxilio de los ingleses. La Flota inglesa se presenta en aguas de Noruega, y, naturalmente, las comunicaciones marítimas alemanas desde Dinamarca con los puertos situados al norte de Stavanger quedan cortadas y, consecuentemente, las agrupaciones desembarcadas en dicho punto y en Bergen, Trondhjein y Narvik, aisladas. La situación es crítica. Para no convertir la operación en una resonante derrota es preciso, absolutamente preciso, enlazar los núcleos aislados por tierra con la mayor rapidez, y para ello, indispensable mantener un *cordón umbilical* a través del Skagerrak para aprovisionar y reforzar el Ejército expedicionario en Noruega.



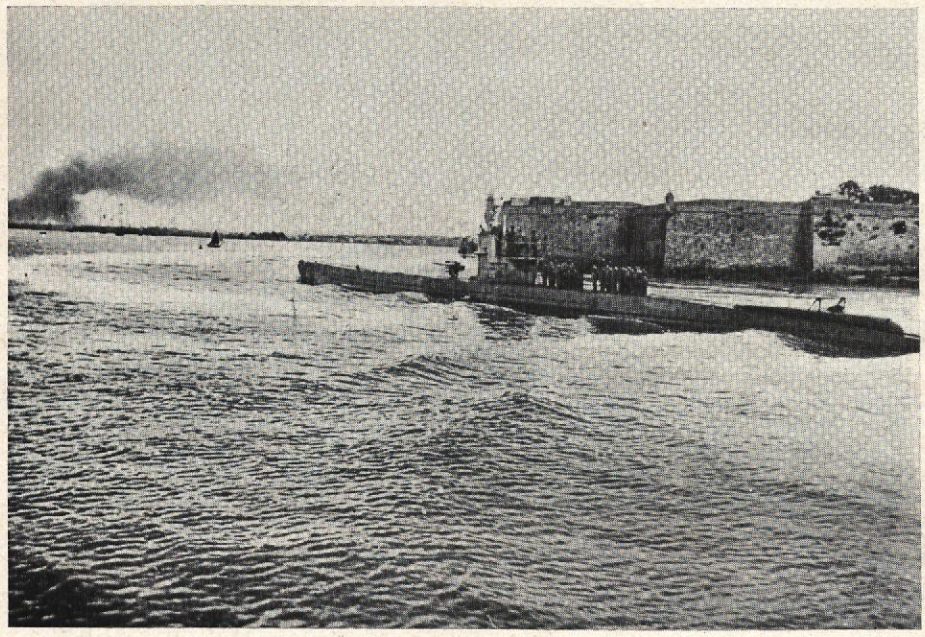
Sumergible inglés "Oswald".

Inglaterra no se decide a arriesgar su Flota en el Skagerrak, donde la artillería de costa, los torpederos y la aviación tenían, en razón de las escasas dimensiones de la zona de operaciones, grandes probabilidades de éxitos en su actuación, y con ello pierde la única oportunidad de una reacción positiva, porque lo que decide en sustitución a la única maniobra razonable está condenado al fracaso desde el primer momento.

Aprovechando unos días de mal tiempo, en los que la aviación alemana no puede actuar, y unos lugares dominados aún por los noruegos, crea tres cabezas de desembarco en Narvick, Namsos y Andalsnes, mientras los alemanes, con la celeridad propia de su prodigiosa organización, establecen una *cobertura* de minas en el Skagerrak y refuerzan considerablemente su *base de operaciones* de Oslo, y cuando las columnas que parten de esta base establecen con-

tacto con las tropas en Trondhjein, los ingleses reembarcan en Namsos y Andalsnes (2 a 3 de mayo). Quedan aislados y resistiendo heroicamente los alemanes de Narvik hasta principios de junio, en que Inglaterra abandona definitivamente la empresa noruega.

Desde el 9 de abril al 13 de mayo, la Marina alemana efectúa 136 convoyes a través del Skagerrak, poniendo en movimiento 660.000 toneladas para transportar 70.000 hombres con todo su material, perdiendo solamente nueve buques (39.800 toneladas), que representan el 14 por 100 del total, y 1.050 hombres, es decir, el 1,57 por 100 de los transportados. Inglaterra se opone a estos convoyes con submarinos, registrándose por parte de los alemanes 61 ataques de reacción, que producen el hundimiento de siete submarinos seguros y 17 probables.



Un submarino alemán regresa a su base.

Para proteger el reembarco de las tropas de Narvik, los ingleses envían el portaaviones "Glorious" (necesidad imperiosa de contar con aviación de caza en el mar), gemelo del "Courageous"; pero cometen el error táctico de no darle el apoyo de buques de línea, y lo pagan al precio del buque, pues la Flota alemana, que, aunque mucho más inferior que la de 1914, es mucho más activa, sube hasta Narvik y destruye al buque y a unos cuantos transportes.

Con la ocupación de Noruega, Alemania se asegura el mineral sueco, que, lo mismo por Narvik en invierno que por Lulea en verano, puede ya afluir en su totalidad a los altos hornos germanos; pero principalmente corrige uno de los errores fundamentales de la Gran Guerra, haciendo *estrategia marítima* dentro del cuadro general de su plan de guerra, pues, dominado de una manera absoluta el Skagerrak y toda la costa noruega hasta el Cabo Norte, no solamente hace del Báltico un mar alemán, sino que imposibilita una vigilancia inglesa efectiva entre las Shetland y Noruega, obligando a rebatir la línea de bloqueo hasta Islandia, con una evidente pérdida de rendimiento.

El 10 de mayo, una semana después de aclararse definitivamente la situación en Noruega, la potencia militar del Reich irrumpe incontenible por el Oeste, invadiendo Holanda y Bélgica. En once días queda cerrada una inmensa *bolsa* a lo largo del curso del Somme, dentro de la cual queda encerrado el Ejército belga, el cuerpo expedicionario inglés y las mejores divisiones del Ejército francés. El 4 de junio reembarca en Dunkerque lo que queda de las tropas anglofrancesas, y la *bolsa* queda totalmente ocupada.

Al día siguiente, 5 de junio, se inicia la batalla de Francia. El 14 entran los alemanes en París y el 16 Francia pide el armisticio, como consecuencia del cual Alemania ocupa todo el litoral francés del Atlántico hasta la frontera de España.

Churchill calificó más tarde, en un discurso, de *catarata de catástrofes* todos los acontecimientos militares de la primavera de 1940, y, realmente, el calificativo es apropiado. En algo más de dos meses desaparecen el Ejército noruego, el holandés, el belga y el francés; Alemania se apodera de todo el litoral europeo del Atlántico y del mar del Norte; Italia entra en

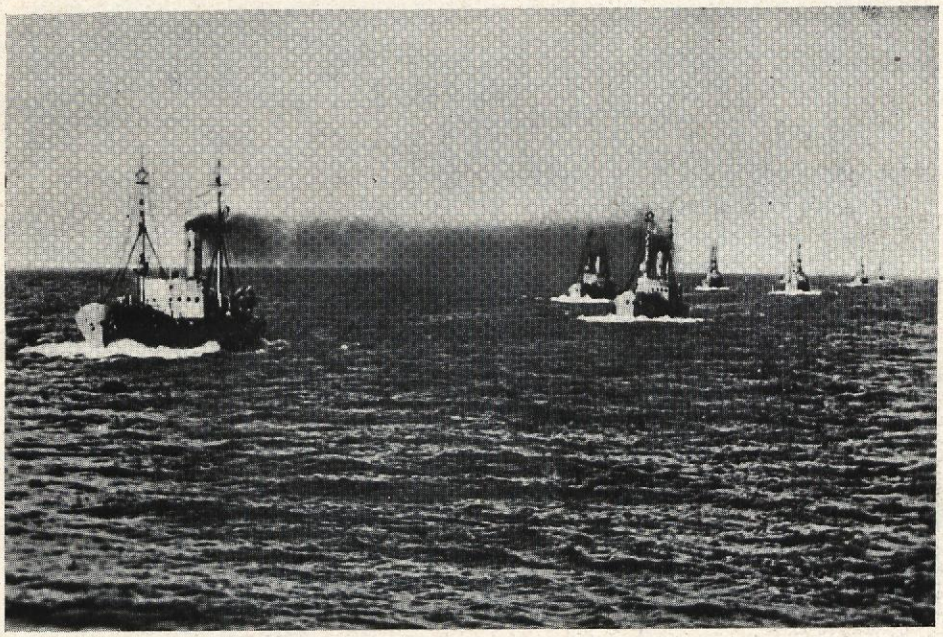
la guerra, y, como consecuencia, las comunicaciones entre Suez y Gibraltar tienen que ser llevadas por el Cabo de Buena Esperanza y queda amenazado Egipto, que es el Canal de Suez, y que representa, por tanto, todo el dominio inglés en el Mediterráneo.

Hasta aquí, los hechos que, pase lo que pase, registrará la Historia. Veamos el valor positivo de los mismos.

En primer término, recordemos que la *fórmula inglesa,* que tan eficaz fué de 1914 a 1918, es: bloqueo marítimo, un Ejército en el continente que, aun a costa de fracasos militares, vaya absorbiendo las energías de la potencia militar continental, es decir, *acción de desgaste,* para que los efectos del bloqueo comercial (corte de comunicaciones marítimas) tenga virtualidad, y todo ello a base de un previo cerco continental.

Pues bien: el cerco continental no existió, como consecuencia del acuerdo con Rusia, y los ejércitos aliados del continente han desaparecido. Por otra parte, si bien el bloqueo económico existe, ya que Suez y Gibraltar son dos aduanas en manos de Inglaterra y el tráfico con América está absolutamente cortado, el bloqueo militar del mar del Norte es ya prácticamente imposible, porque ya las fuerzas navales alemanas no están, como en la Gran Guerra, en el *fondo de un saco* cuya boca domina Inglaterra, sino que, por el contrario, ante ésta se ha desplegado todo un inmenso litoral enemigo, y las Islas Británicas ya no tienen la preciosa ventaja de su *posición periférica.* Alemania dispone hoy de la posibilidad de maniobrar con sus fuerzas de superficie en la persecución del objetivo soñado por von Scheer: batir en detalle al enemigo hasta lograr un equilibrio de fuerzas que permita librar la batalla decisiva, si bien es cierto que las fuerzas de superficie alemanas de hoy están aún en demasiada inferioridad respecto a sus adversarias.

La ocupación del litoral europeo del Atlántico ha hecho desaparecer una de las causas, quizá la más importante, del fracaso de la campaña submarina de la Gran Guerra. La inmensa mayoría de los submarinos perdidos entonces lo fueron al entrar o salir de sus bases, porque para actuar en el Atlántico tenían que pasar forzosamente por zonas que estaban bajo el absoluto control del enemigo y donde éste, en la forma de minas, redes armadas, patrulleros, etcétera, concentraba sus medios de reacción antisubmarina.



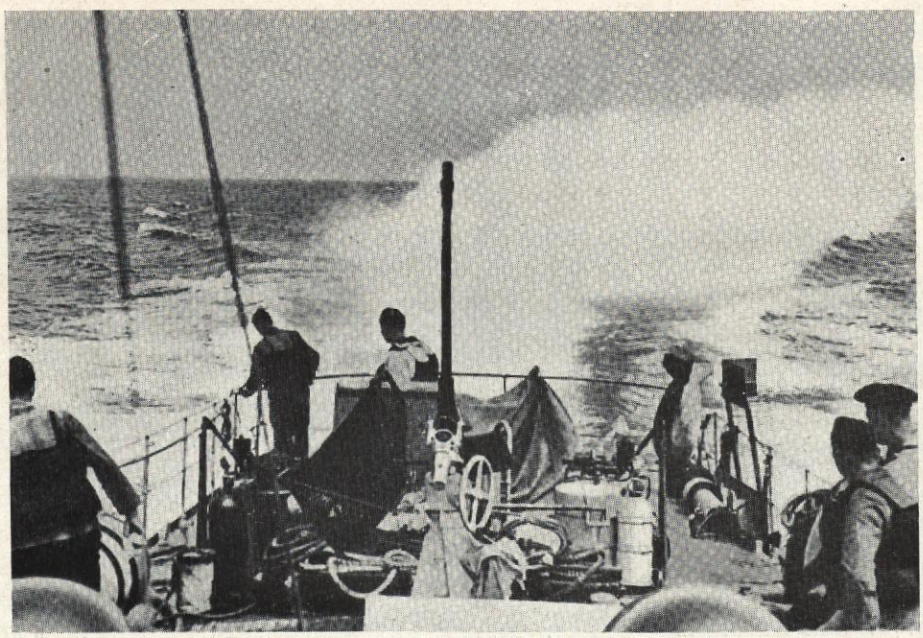
Una flotilla de cazasubmarinos.

Nos encontramos, pues, ante una Alemania que ocupa casi todo el continente europeo y que cuenta con los recursos del mismo para sostenerse frente a una Inglaterra que dispone de los recursos del mundo entero por medio de sus comunicaciones marítimas, si bien éstas están sometidas a su llegada a los continuos ataques de los submarinos y de la aviación y sus puertos e industrias bajo la constante acción destructora de los aviones germanos.

En el Mediterráneo, la situación es la siguiente: la Flota italiana, que ha sufrido un serio revés en Tarento al quedar averiados durante un cierto tiempo tres de sus buques de línea, *fija* a más de la mitad de las fuerzas navales inglesas. A causa del ataque a Grecia, que sólo

hubiera sido eficaz repitiendo la *maniobra de Noruega,* los ingleses han avanzado sus bases aéreas y están mejor situados para amenazar las comunicaciones con Libia, e incluso con Albania. Los ingleses cierran el tráfico en Gibraltar y Suez y el suyo lo llevan por el Cabo de Buena Esperanza. El Mediterráneo, desde el punto de vista del tráfico mundial, está muerto.

Ahora bien: el Mediterráneo es demasiado importante en la vida del mundo y, sobre todo, de Europa para que pueda estar muerto mucho tiempo. En la lucha de Inglaterra contra Europa, para la primera el Mediterráneo es una vía, que sustituye por otra mucho más larga pasando por el Cabo; pero para Europa es algo más serio y su importancia crece en razón del tiempo.



Una lancha torpedera protegiendo con niebla a su flotilla.

Para una guerra larga en las condiciones actuales de incomunicación con América es absolutamente precisa una ordenación económica del Viejo Mundo a base de los recursos de Europa, de Africa del Norte y del Asia occidental, y esto requiere poder disponer de la vía marítima del Mediterráneo.

Todo parece indicar que si Alemania considera que la guerra aún puede ser larga, dedicará sus energías principales a dominar el Mediterráneo, es decir, a la ocupación del Canal de Suez, que es donde reside la clave de este dominio, como medio de permitir la ordenación económica del Viejo Mundo, para que éste pueda vivir todo lo que sea preciso sin contar con América, y que, en caso contrario, ha de procurar que se precipite la caída de Inglaterra intensificando la campaña submarina, para la que, repetimos, la situación es mucho más favorable que en la pasada guerra, y continuando con máxima intensidad la destrucción de puertos y centros militares de la metrópoli británica.

Es posible que estos dos procedimientos, empleados conjugadamente, determinen la ocupación de las Islas Británicas; pero aun después de tal acontecimiento la guerra puede continuar. Todo depende de la actitud americana.

Si los Estados Unidos hacen causa común con Inglaterra, el problema posterior a la ocupación de las Islas Británicas puede quedar reducido a ver quién *aguanta más,* si el Viejo Mundo sin importaciones o el Nuevo Mundo sin exportaciones, porque el flujo y reflujo entre materias primas y manufacturas a través de los océanos que separan a ambos quedará cortado. Es decir, se planteará un problema de dominio de estos océanos: un problema esencialmente naval.

Si hoy Inglaterra pierde la guerra, a pesar de ejercer el dominio del mar, es porque éste es para ella *necesario,* pero no *suficiente.* Todo el poder actual de Inglaterra reside en su Flota, pero quizá no le baste. Y si Alemania gana la guerra sin contar con el dominio del mar es porque su política ha podido lograr que disponga de los recursos del continente (y de las vías marítimas del Báltico, mar Negro y Danubio) y librarse de la servidumbre de las comunicaciones marítimas, y porque su Ejército y su Aviación han podido deshacer la coalición continental antes de desgastarse excesivamente.

Cualquiera que sea el fin de la actual contienda, nada cambiarán los viejos principios en lo que a la influencia del mar en las luchas de la Humanidad se refiere.

La electricidad aplicada a los buques

(Continuación de nuestra publicación en el número 62.)

Por JULIO DE LA CIERVA, Ingeniero Naval.

Cuando se han de cargar dos clases de mercancías y se desea saber qué cantidad de cada una de ellas se puede admitir para mantener el buque en sus calados de máxima carga, la siguiente fórmula puede emplearse:

$$X = \frac{\left(\frac{V}{T} - a\right) T}{b - a}$$

X = Número de toneladas de la carga más ligera.

V = Volumen de carga en pies cúbicos.

T = Número total de toneladas que se pueden cargar (peso muerto, menos combustibles, pertrechos, etc.)

a = Factor de estiba de la mercancía más pesada.

b = Factor de estiba de la mercancía más ligera.

Como ejemplo tomaremos un barco con un volumen de carga de 400.000 pies cúbicos y de un peso muerto de 7.500 toneladas. Con objeto de saber qué carga puede llevar, restemos de estas 7.500 toneladas el peso del combustible, pertrechos, etc., que haremos igual a 700 toneladas, y el remanente 6.800 será el peso disponible para carga y

$$\frac{400.000}{6.800} = 59$$

espacio disponible por toneladas de carga; luego para llevar el buque a su calado debemos tomar una carga con un factor de estiba igual a 59.

Supongamos que disponemos de dos clases de carga, una con un factor de estiba igual a 28 y otra con un factor de estiba igual a 78; aplicando la fórmula anterior obtendremos:

$$X = \frac{\left(\frac{400.000}{6.800} - 28\right) 6.800}{78 - 28} = 4.200$$

Por lo tanto, de la carga ligera tenemos que tomar 4.200 toneladas, y de la pesada, 6.800, menos 4.200 = a 2.600.

Los métodos usados para cargar los barcos son muy variados, pero podemos considerar los tres métodos principales siguientes:

La carga mediante elementos propios del puerto, como son grúas fijas o de pórtico.

El método mediante chigres y maquinillas instaladas a bordo del barco.

Ambos métodos son empleados cuando se carga y descarga el barco por sus escotillas, empleándose también, en el caso de ser materiales muy pesados, las grúas flotantes existentes en los puertos, que suelen servir para pesos de alrededor de cien toneladas.

También se cargan los buques mediante portalones o grandes aberturas habilitadas en el costado del mismo y utilizando los medios del puerto.

Aquí vamos a estudiar el sistema de carga por el buque mismo, o sea empleando chigres o maquinillas.

Cuando se utilizan los chigres se suele emplear casi siempre el sistema llamado a la americana, cuyo esquema principal de carga y descarga puede verse en la figura número 10.

En ella se puede ver que se utilizan dos plumas con dos chigres, para lo cual se deja, mediante "stays", una pluma, de forma que su roldana superior o motón esté a pique de la escotilla. La otra pluma se dispone de forma que su roldana superior o motón esté a pique del muelle o barcaza, como puede verse en la citada figura número 10.

Ahora bien, a cada pluma se la equipa con

un cable de acero que pasa por su roldana superior, terminando en un extremo en un gancho y en otro extremo va a enrollarse al tambor de su chigre correspondiente. Los dos ganchos del extremo libre del cable de cada pluma, se juntan a una argolla, de la cual pende un gancho, y de éste es del que se cuelga la mercancía.

De esta forma, tenemos que ejecutar, por

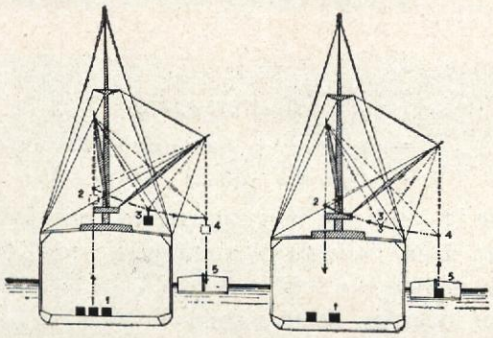


Figura 10.

ejemplo, para hacer una operación de carga, las siguientes maniobras:

Llamemos chigre *A* al que está conectado a la pluma que tiene su roldana a pique con la bodega, y chigre *B* al que está conectado a la pluma que tiene su roldana a pique con la barcaza. Se embraga la mercancía, señalada con el número 1 en la citada figura; entonces el chigre *A* es el que debe estar cobrando cable y llevar todo el peso de la carga hasta la posición 2; en este período, el chigre *B* tiene que cobrar cable lo suficientemente de prisa para que éste no forme seno, pero sin que haga ningún esfuerzo de tracción, con objeto de no desviar la carga de la vertical 1-2. Al llegar a la posición 2, el chigre *B* sigue cobrando cable, pero tiene que empezar a ejercer la fuerza suficiente para transferir la carga del chigre *A* al chigre *B*, mientras que el chigre *A* tiene que ir largando cable a la velocidad correspondiente para que la carga siga la curva 2-3; es decir, que en el período 2-3 la fuerza de sostener la carga es transferida del chigre *A* al chigre *B*; al llegar al punto 3, el chigre *B* debe seguir cobrando cable, mientras el *A* va largando para hacer que la carga siga la curva 3-4, y en el momento de llegar a la posición 4, los dos chigres deben largar cable a la velocidad suficiente para que la carga descienda controlada por el chigre *B*, siguiendo la vertical 4-5, y que llegue al punto 5, o sea al fondo de la batea, sin dar golpe ninguno y sea parada con suavidad sobre el fondo.

En el momento que ha llegado la carga al punto 5 se desembraga, y entonces los dos chigres deben de cobrar cable a la velocidad suficiente para llegar al punto 4 sin carga alguna, pero haciendo el gancho común a ambos chigres el trayecto 5-4. Al llegar al punto 4 tenemos que deshacer el trayecto 4-3-2, y al llegar al punto 2 tenemos que deshacer el trayecto 2-1; esta operación 5-4-3-2-1 debe hacerse a la máxima velocidad posible, con objeto de no perder tiempos inútiles, pero teniendo siempre presente que el gancho debe seguir ese trayecto, para evitar que tropiece con algunos obstáculos de la cubierta.

Estudiando detenidamente la curva de movimientos de carga que se ve en la citada figura número 10 se comprenden las condiciones tan rudas y precisas a que han de estar sometidos los chigres. Es decir, que ya vemos a primera vista que tenemos que proyectar estas máquinas con características especiales para trabajar a plena carga, y también para trabajar en vacío.

Se desprende fácilmente de este estudio que es preciso que las características de los motores de los chigres estén estudiadas para permitir un arranque muy suave de la carga y una parada también muy suave de la misma, para evitar golpes, choques y averías, tanto en la mercancía como en el buque.

Asimismo es también necesario proveer estas máquinas de un dispositivo especial para poder parar rápidamente el descenso o la elevación de la carga en caso de peligro, pero sin dar golpe ni sacudida ninguna al hacer esta operación.

A continuación copiamos algunos datos expuestos por M. R. Pellerin en su artículo "Les treuils":

"Hay dos tipos fundamentales distintos de chigres:

Chigre a tensión constante de descenso con frenado eléctrico.

Chigre a presión constante y frenado mecánico.

Las cifras que damos representan una media a que se llegará rara vez en la práctica, puesto que hace falta contar con los retardos

de los cargadores ocupados en manipular la carga, tanto en la bodega como sobre el muelle, así como el tiempo necesario a hacer las ligadas de los paquetes numerosos de pequeño peso que hay que embragar juntos.

Hemos tomado el mismo motor en los dos casos; las diferentes características de elevación son idénticas.

El descenso del chigre a frenado mecánico tiene las mismas características que a la elevación.

Durante el segundo tiempo de orientación, el chigre *B* está parado; el chigre *A* larga suficiente cable para llevar la carga a plomo sobre la bodega. Suponemos, en el caso de chigre a frenado mecánico, que la maniobra del chigre A frenando mecánicamente la carga realiza la operación en el mismo tiempo que si se hiciera con un chigre frenado eléctrico.

Suponemos para el descenso en carga que al maniobrar el chigre *B* no se limita la velocidad y se deja sin actuar el freno centrífugo; esta práctica no se debe permitir en la mayor parte de los casos, por razones de seguridad de la carga, si bien ello permite la maniobra más rápida, pues se trabaja a velocidad máxima del motor, cosa que no es posible en el frenado eléctrico más que para la carga más pesada sobre un escalón dado del regulador.

Supongamos el caso ideal de carga idéntica, barricas de vino, por ejemplo, donde el tiempo de embragado está reducido al mínimo, e igual a quince segundos cada operación de embragado, de la carga sobre el muelle y el desembragado en la bodega.

Admitiremos también, cosa que es cierta en la práctica, que los cargadores, rápidamente familiarizados con un aparato simple y seguro, lo utilicen a su máxima y escojan los escalones convenientes a cada operación; tomemos una carga de un peso de 1.500 kilogramos, que para el caso de un cambio eléctrico de velocidades se encuentra muy ligeramente por debajo del límite entre las cargas pesadas y cargas medias.

La duración total de una operación, es decir, el tiempo pasado entre el instante en que la carga está suspendida del gancho y, una vez transportada la carga al interior del barco, aquel en que el gancho ha vuelto otra vez a su posición primitiva para una nueva carga, sea este período de ochenta y seis segundos a los chigres de frenado eléctrico y de setenta y cinco segundos para los chigres a frenado mecánico, las capacidades horarias son, pues, respectivamente, de

$$\frac{1.500 \times 3.600}{86} = 63.000 \text{ kilogramos}$$

a la hora para los chigres a frenado eléctrico y

$$\frac{1.500 \times 3.600}{75} = 72.000 \text{ kilogramos}$$

por hora para los chigres a frenado mecánico.

Esta comparación hace resaltar una ventaja del frenado mecánico, que proviene de que éste puede descender haciendo trabajar el motor en carga a la máxima velocidad. Notemos, sin embargo, de una parte, que las velocidades con frenado eléctrico pueden ser aumentadas para la carga máxima sobre un escalón dado; la inferioridad de la velocidad se encontraría entonces para una carga más débil; es decir, que si una carga de 1.500 kilogramos desciende con velocidades idénticas en los dos modos de frenado, una carga de 1.000 kilogramos, por ejemplo, tendría la posibilidad, con el frenado mecánico, de llegar a la misma velocidad de descenso que la carga de 1.500 kilogramos, pues entonces el frenado eléctrico tomaría una velocidad menor.

Por otra parte, las grandes velocidades realizadas con chigres a frenado mecánico suponen que la maniobra deja sin actuar constantemente el limitador de velocidades, cosa que no es posible en los casos de maniobra de carga delicada. Si el operario utiliza, como debe hacer, el freno de pie, la velocidad media de descenso bajará sensiblemente, y se puede decir, de una manera general, que la capacidad horaria será sensiblemente igual en los dos casos. Esta capacidad testimonia, por lo tanto, la gran rapidez de carga de los chigres eléctricos con tornillo sinfín y cambio de velocidades eléctricas.

Esta rapidez exige un trabajo extremadamente duro de los dos motores durante el ciclo completo; en efecto, el motor del chigre *A* queda bajo corriente:

a) Caso de chigre con frenado eléctrico:

	Tiempo total.	Períod. anorm.	Arranque o parada en descenso.
Elevación	12,8 s.	4,1 s.	3,5 s.
Orientación	6,4 s.	0,9 s.	0,9 s.
Descenso	9,6 s.	2,7 s.	2,7 s.
Elevación	9,0 s.	2,4 s.	1,5 s.
Descenso	7,2 s.	3,3 s.	3,3 s.
	45,0 s.	13,4 s.	11,9 s.

b) Caso de chigre con frenado mecánico:

	Tiempo total.	Períod. anorm.	Arranque o parada en descenso.
Elevación	12,8 s.	4,1 s.	3,5 s.
Orientación	0,0 s.	0,0 s.	0,0 s.
Descenso	6,95 s.	2,4 s.	1,5 s.
Elevación	9,0 s.	2,4 s.	1,5 s.
Descenso	4,75 s.	2,4 s.	1,5 s.
	33,50 s.	11,3 s.	8,0 s.

El factor de marcha está dado para el primer caso de

$$\frac{45 \times 100}{86} = 52 \text{ por } 100,$$

y para el segundo caso,

$$\frac{33,5 \times 100}{75} = 45 \text{ por } 100.$$

Sin embargo, cuando el motor está bajo corriente en régimen anormal (arranque o parada) durante un tercio de tiempo aproximadamente

$$\left(\frac{13,4 \times 100}{45} = 30 \text{ por } 100\right) \quad \left(\frac{11,3 \times 100}{33,5} = 33,5 \text{ por } 100\right)$$

régimen particularmente duro, y teniendo en cuenta que los períodos de parada en el izado son infinitamente menos duros que los de arranque o parada en el descenso, bajo corriente, dado el primer caso que el motor está en régimen muy duro,

$$\frac{11,9 \times 100}{45} = 26,5 \text{ por } 100 \text{ de tiempo,}$$

y en el segundo caso,

$$\frac{8 \times 100}{33,5} = 24 \text{ por } 100 \text{ de tiempo.}$$

Para el chigre que debe asegurar la elevación de la carga se ve que los dos sistemas de frenado son sensiblemente equivalentes.

Veamos ahora estos factores en el chigre *B*, que debe asegurar el descenso.

a) Caso de chigre con frenado eléctrico:

	Tiempo total.	Períod. anorm.	Arranque o parada en descenso.
Elevación	6,4 s.	0,8 s.	0,8 s.
Orientación	4,4 s.	0,3 s.	0,0 s.
Descenso	12,9 s.	3,4 s.	3,4 s.
Desembrague .	1,6 s.	0,9 s.	0,9 s.
Elevación	7,4 s.	2,4 s.	1,5 s.
Descenso	9,7 s.	3,3 s.	3,3 s.
	42,4 s.	11,1 s.	9,9 s.

b) Caso de chigre con frenado mecánico:

	Tiempo total.	Períod. anorm.	Arranque o parada en descenso.
Elevación	6,4 s.	0,8 s.	0,8 s.
Orientación	4,4 s.	0,3 s.	0,0 s.
Descenso	0,0 s.	0,0 s.	0,0 s.
Desembrague .	0,0 s.	0,0 s.	0,0 s.
Elevación	7,4 s.	2,4 s.	1,5 s.
Descenso	6,4 s.	2,4 s.	1,5 s.
	24,6 s.	6,1 s.	3,8 s.

Se tiene, pues, factor de marcha para el primer caso:

$$\frac{42,4 \times 100}{80} = 49 \text{ por } 100.$$

Factor de marcha para el segundo caso:

$$\frac{24,6 \times 100}{75} = 32,5 \text{ por } 100.$$

El motor del chigre *B*, que asegura el descenso, tiene que hacer, pues, un trabajo menos penoso en el caso de frenado mecánico. Tanto en un caso como en otro, vemos que los motores tienen que efectuar un ciclo extremadamente duro; notemos que el tiempo de arranque y manutención de la carga sobre el muelle y en la bodega son constantes; cualesquiera que sean las alturas de elevación, el factor de marcha disminuye cuando la elevación sobre la bodega es menor (barcos de pequeño tonelaje), pero entonces los períodos anormales (arranque y parada) toman una importancia relativamente superior. La medición del tiempo de marcha entre los dos chigres *A* y *B* con frenado eléctrico hace resaltar una diferencia insignificante entre ellos (menor del 10 por 100); esto demuestra hasta qué punto ha sido llevado el estudio de la repartición de características, puesto que han de trabajar en condiciones muy diferentes los dos motores que efectúan el ciclo total de la operación, con una diferencia de tiempo prácticamente igual.

El cuadro que damos a continuación da el detalle de los consumos de energía, tanto absorbido de la línea como disipado en la resistencia, en los casos de emplear chigres con frenado eléctrico y con frenado mecánico:

a) Caso de chigre con frenado eléctrico:

		ENERGIA		ENERGIA	
		Absorbida en la línea.	Disipada en las resistencias	Absorbida en la línea.	Disipada en las resistencias
		Chigre A		*Chigre B*	
Reenvío	Elevación	336.700 W-s.	116.500 W-s.	105.000 W-s.	27.950 W-s.
	Descenso	293.500 —	248.500 —	135.000 —	241.400 —
	Desembrague	"	"	22.000 —	30.000 —
	Elevación	110.000 —	9.080 —	91.000 —	9.080 —
	Descenso	138.000 —	137.800 —	189.000 —	172.400 —
		878.200 W-s.	511.880 W-s	542.000 W-s.	480.830 W-s.

b) Caso de chigre con frenado mecánico:

		ENERGIA		ENERGIA	
		Absorbida en la línea.	Disipada en las resistencias	Absorbida en la línea.	Disipada en las resistencias
		Chigre A		*Chigre B*	
Reenvío	Elevación	336.700 W-s.	143.740 W-s.	105.050 W-s.	27.950 W-s
	Descenso	67.000 —	9.080 —	"	"
	Elevación	110.000 —	9.080 —	91.000 —	9.080 —
	Descenso	49.500 —	9.080 —	62.300 —	9.080 —
		563.200 W-s.	170.980 W-s.	258.350 W-s.	46.110 W-s.

Se notará que en el caso de frenado eléctrico, el conjunto de los dos chigres absorbe 1.420.200 vatios de la línea y disipa en sus resistencias 992.710 vatios, siendo, por el contrario, en el caso de frenado mecánico, la energía absorbida por la línea, de 821.550 vatios-segundo, y la disipada en las resistencias, de 189.850 vatios-segundo.

La economía de energía realizada por empleo de frenado mecánico es, pues, del orden del 42 por 100. Las resistencias deben, por lo tanto, disipar en los arranques y frenado un 71 por 100 de la energía puesta en juego en el caso de frenado eléctrico, y no tienen que disipar nada más que un 23 por 100 en el caso de frenado mecánico.

Tanto en un caso como en otro, el papel de la resistencia es capital para la buena marcha del conjunto."

(*Continuará.*)

La flota mercante como interés nacional

Por T. OLONDO

Escuchando una noche las noticias por radio nos hemos podido enterar de que actualmente los armadores noruegos tienen en construcción 139 buques mercantes, que representarán un registro global de 400.000 toneladas.

La emoción recibida se acentúa en el espíritu de los que siempre hemos sentido vivos afanes por las cosas marítimas, y, de acuerdo con los dictados que la experiencia constantemente nos ha mostrado, hemos propugnado, dentro del alcance de nuestros modestos medios, por remediar las causas de la inferior situación en que se ha venido desenvolviendo nuestra marina mercante.

¿Por qué no se aprovechó aquella magnífica coyuntura para renovar completamente nuestra flota mercante, y como los de otros países ponernos en situación de seguir manteniéndonos en el nivel que nos corresponde? Por la misma razón que motiva lo que ahora está ocurriendo. Han vuelto las "vacas gordas", pues aunque nuestros buques no se dedican a navegaciones peligrosas, como en la pasada guerra, perciben unos fletes altísimos, y, sin embargo, en las gradas de nuestros astilleros no se ve una quilla para la construcción de un buque mercante que vaya a emplearse en la concurrencia del tráfico internacional. Nuestros armadores prefieren, en todo caso, ver la manera de poner a flote buques hundidos y repararlos, aunque sean unidades construídas antes de la guerra del 14. Con este modo de pensar y actuar es evidente que no se puede pretender salir del nivel en que nos colocamos.

En la ley de Comunicaciones Marítimas hubo necesidad de estipular, en 1909, la prohibición de efectuar el tráfico de cabotaje nacional a los buques construídos en el extranjero, y, sin embargo, siguen realizando este tráfico muchos buques construídos fuera de España, en épocas anteriores a la Ley mencionada, pues en lugar de conceder un plazo de cierto número de años para la sustitución de aquellos buques por otros que habrían de construirse en España, se les otorgó carta de naturaleza española para toda su vida; y hay que ver los esfuerzos que los armadores hacen para prolongar la existencia de esta flota, algunos de cuyos ejemplares celebrarán dentro de poco las fiestas de su centenario, pues los hay de 1852, 1853, etc..., como en los museos.

Afortunadamente, ahora no es de esperar que se repita lo ocurrido en la otra época de euforia, y es de suponer que en breve plazo se inviertan en construcciones navales cantidades importantes en forma conveniente para los intereses nacionales.

Se emplea, generalmente, como disculpa el precio de la construcción en España, diciendo que es más alto que en el extranjero, pero ese caso ya estuvo previsto mediante un régimen de excusas, y cuando el Decreto-ley del 25 permitió la compra en el extranjero solamente de buques hasta los diez años de edad, se hicieron algunas adquisiciones de unidades que andaban ya rozando el margen de prohibición, siguiendo siempre la tendencia hacia atrás, para con ese material construído en el extranjero y los existentes cargados de años tener derecho al percibo de las primas.

Hasta ahora se han concedido las primas sin obligación alguna de renovar el material, que parece habría de ser lo más elemental, teniendo en cuenta el objetivo que deben perseguir estos proteccionismos; además, se repartían sistemáticamente, sin tener en cuenta la situación del mercado marítimo, cuando lo indicado, creemos, sería fijar un índice y de acuerdo con él destinar las cantidades, abonando las sumas en lógica proporción y según el flete medio de cada ejercicio en relación con el índice tomado como tope, rebasado el cual no habría derecho

al cobro por considerar que los beneficios naturales han sido suficientes para que la industria se desenvuelva con facilidad, contando con sus normales ingresos.

Juzgamos que, por motivos de índole diversa, en los momentos que vivimos, cualquier precio en la construcción nacional se ha de considerar conveniente. Cuando cambien los tiempos será ocasión de estudiar si por ser cara la principal materia prima empleada en la construcción naval puede ser beneficioso para los intereses nacionales importarla libre de derechos, para este objeto, cuando el nuevo buque se ha de destinar al tráfico internacional.

Hace unos años, en un suplemento del *Times* dedicado a ingeniería naval, W. R. G. Whiting exponía unos comentarios sobre la aguda crisis que atravesaban los astilleros británicos y extraía la consecuencia de que el problema había adquirido tanta dificultad porque habiendo sido Inglaterra, durante mucho tiempo, la proveedora de un gran porcentaje del tonelaje mundial, su clientela extranjera le fué abandonando rápidamente al construirse astilleros en otros países, y como a causa de la urgente necesidad de tonelaje sentida en la guerra 1914-18 se levantaron en Inglaterra nuevas gradas que, pasado el inquieto período de demanda, siguieron compitiendo en el mercado, llegó el momento, agudizado por la crisis general, de hallarse con mayor capacidad de producción que nunca cuando más reducidos eran los pedidos.

Con sus 94 astilleros, disponiendo de 659 gradas en total, el promedio de buques mercantes botados en Inglaterra e Irlanda, que en el cuatrienio 1927-30 fué de 1.520.000 toneladas anuales, descendió a 346.000 toneladas durante 1931-34, dando lugar a que en el distrito del Tyne, donde en 1920 el número de obreros empleados en la industria de construcción naval se elevaba a 33.000, bajase a 7.100, cuando aparecían estos comentarios, en marzo de 1935. Y, claro está, estas fluctuaciones influían considerablemente en los precios de construcción, al no poderse llevar el negocio con la normalidad indispensable para que muchos gastos no siguiesen gravitando con la misma intensidad, a pesar de haber reducido considerablemente el grado de producción, disminuyendo, por consiguiente, el capítulo de ingresos.

En España el asunto no entraña tantas complicaciones, puesto que la necesidad de tonelaje nacional es suficiente para tener constantemente ocupados en su capacidad de producción normal a todos nuestros astilleros.

No se nos oculta que el problema no es tan sencillo como a primera vista parece, pero para nuestro propósito interesa examinarlo en su forma más simple, ya que los técnicos hallarán, sin duda, la mejor manera de resolverlo, si encuentran comprensión y buena voluntad en todos los interesados. Si lo hizo Italia, por las mismas o mejores razones podremos aquí conseguirlo.

Echando una ojeada a la lista en que se registran los años de construcción de los buques mercantes españoles, y teniendo en cuenta su clase, se ve que la renovación de esta flota se impone con carácter de gran urgencia, pues podemos suponer que dentro de veinte años no subsistirá más de un treinta por ciento de toda ella. Ahora bien; si asignamos a España una importancia mínima de 1.500.000 toneladas, para que cumpla su misión como potencia marítima, y calculamos que la capacidad de nuestros astilleros es de 50.000 toneladas anuales, por ser esta cifra la mayor que se alcanzó hasta ahora, sacamos la consecuencia de que teniendo en plena producción todas nuestras factorías, con la ventaja que esta seguridad representa para su economía, nos hallaríamos con que durante el amplio período de veinte años no habríamos podido ni aun satisfacer nuestras más modestas aspiraciones.

Hay, por lo visto, muchas personas que no quieren darse cuenta de que el mejor exponente de la vida de un país es la representación que consigo lleva el buque. Basta acercarse a un muelle donde se hallen atracadas unidades navales de distintas nacionalidades, y, después de visitarlas, no se necesitarán grandes dotes de observador para formarse una buena idea del nivel medio de vida, económica y cultural, del país a que cada buque pertenece, no siendo sólo por el reflejo que la tripulación muestre en su comportamiento, sino que el buque, al ser de construcción nacional, lleva su peculiar fisonomía, demostrando en el extranjero la capacidad del país, en una especialidad que, como la industria naval, es un compendio de sus actividades, puesto que en ella intervienen, en mayor o menor grado, la mayoría de las industrias nacionales.

Nunca olvidaremos la impresión que a cierto

inglés, amigo nuestro, produjo su visita efectuada a un buque español, en determinado puerto británico. Como muchos de sus compatriotas, este individuo tenía formado un concepto muy erróneo sobre nuestro país, y no había potencia humana suficiente para convencerle de que las cosas eran muy distintas a como él se figuraba.

Aprovechando la llegada a aquel puerto de un buque construído en astilleros españoles, tuvimos el gusto de invitarle, de acuerdo con su Capitán, a tomar una copa de vino a bordo, donde al buen hombre hubo necesidad de enseñar el Lloyd's Register Book para que se cerciorase del lugar de su construcción, ya que el asombro no le permitía dar crédito a lo que veía, pues aunque en el puerto había casi un centenar de buques, se daba la feliz circunstancia de que el cobijado por nuestra bandera se destacaba entre todos por su espléndida apariencia.

No es preciso decir que en lo sucesivo tuvimos en él un vehemente colaborador cuando en alguna conversación surgían temas en que se aludía a nuestra Patria, pues el concepto que sobre ella tenía había cambiado radicalmente gracias al buque español que, como eficaz embajador privado, llevaba por el mundo un elocuente reflejo de la vida nacional.

Es muy posible que algunos consideren simple el detalle y por eso no le concedan importancia. Para nosotros la tiene inmensa, pues sustentamos el criterio de que para mantenerse en su nivel adecuado y conveniente, tanto los individuos como las naciones, necesitan complementar las exigencias propias del espíritu con las realizaciones materiales conseguidas con su esfuerzo.

Información Profesional

Las deficiencias observadas en la distribución de los carbones de producción nacional obliga a remediar rápidamente los daños ya causados y evitar que continúen produciéndose, con notorio perjuicio de nuestra Economía y de la vida de la Nación.

A esa finalidad responde el presente Decreto, por el que se atribuye a una Comisión reguladora la distribución de carbones, función que hasta ahora venían desempeñando otros Organismos estatales, que perdurarán en cuanto se relaciona con sus restantes cometidos.

En su virtud,

DISPONGO:

ARTÍCULO 1.° Se crea una Comisión reguladora de distribución de todos los carbones de producción nacional y de aquellos otros procedentes de la importación que pudieran llegar a territorio español.

ART. 2.° El Presidente de la mencionada Comisión será designado por el Gobierno, siendo Vocales de la misma:

Un representante de la Comisaría de Abastecimientos y Transportes. Otro de la Dirección General de Ferrocarriles, Tranvías y Transportes por Carretera. Otro del Alto Estado Mayor. Otro de la Delegación Nacional de Sindicatos. Otro de la Dirección General de Comunicaciones Marítimas. Otro de la Subcomisión de Combustibles Sólidos. Otro de las Empresas Siderúrgicas. Otro de las Empresas Mineras del Carbón. Otro de las restantes industrias que utilicen el carbón como uno de sus elementos principales. El nombramiento de dicho personal será hecho por el Ministro correspondiente, a propuesta de la Delegación Nacional de Sindicatos, si estuviera ya constituído el Sindicato de productores de la industria que ha de estar representada en la Comisión.

El Secretario será nombrado a propuesta del Presidente.

ART. 3.° La Comisión recibirá todas las peticiones de carbón que hicieran las Entidades oficiales y particulares, tanto el suministro directo de industrias y servicios como la venta al detall. Teniendo en cuenta la calidad del carbón y sus características y aptitud para los diversos usos, señalará para cada clase la aplicación más conveniente, y dentro de ellas marcará la prioridad y cuantía de los suministros, en razón al interés nacional de cada una. A este último efecto recabará del Gobierno, si le fuera necesario, las orientaciones que le sean precisas.

ART. 4.° Podrá igualmente la Comisión proponer al Gobierno, por mediación del Ministerio de Industria, del

que dependerá, aquellas medidas que estime necesarias para intensificar la producción de dicho combustible, así como su mejor y más rápida distribución, proponiendo igualmente, si lo juzgase de imprescindible necesidad, las sustituciones que fueran necesarias, e incluso la limitación en el consumo.

Elevará al Gobierno, en el más breve plazo, un informe razonado sobre las tasas en vigor y su procedencia en relación con la calidad de los carbones y necesidades del consumo.

ART. 5.° El Presidente de la Comisión podrá solicitar de los Organismos oficiales y de las Empresas las informaciones y colaboraciones de todo orden que precise para el buen desempeño de sus funciones.

Los gastos de la Comisión serán repartidos entre las Empresas productoras, mediante un canon que se establecerá en proporción a la cuantía de la producción y de la calidad de los productos.

ART. 6.° Por los Ministerios y Entidades a quien afecta el personal que se cita en el artículo segundo se harán las designaciones de los Vocales con toda urgencia, al objeto de que antes de quince días de la fecha de la publicación de este Decreto esté en pleno funcionamiento la Comisión.

ART. 7.° Por el Ministerio de Industria y Comercio se dictarán todas las disposiciones necesarias para el cumplimiento de este Decreto, quedando anuladas todas las que se opongan a su cumplimiento.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid, a 4 de enero de 1941.—FRANCISCO FRANCO.

("Boletín Oficial del Estado" número 5, pág. 87.)

■

Excmos. Sres.: La insuficiencia de transporte para las conveniencias nacionales de la post-guerra y su íntima relación con la distribución indispensable de gran volumen de productos, ha creado una organización circunstancial de los transportes ferroviarios, fundamentada en la Orden de la Presidencia del Gobierno de 1 de diciembre de 1939, en la del Ministerio del Ejército de 12 del mismo mes y en los Decretos de 30 de diciembre de 1939 y de 10 de febrero de 1940, que asignan determinadas funciones a la Comisaría General de Abastecimientos y Transportes, a la Dirección General de Transportes del Ejército, a la Dirección General de Ferrocarriles, Tranvías y Transportes por Carretera y a la Junta Superior de Transportes.

Las natuales incidencias que tan complejo problema produce con detrimento del máximo aprovechamiento del material y la necesidad de resolverlas rápidamente, obligaron al Ministerio de Obras Públicas a organizar las Delegaciones Especiales de Transporte, según Orden de 3 de diciembre de 1940, y a dictar normas para la ejecución de los transportes urgentes y preferentes dirigidos por dichas Delegaciones Especiales, según Orden del 28 de noviembre pasado.

Dichas Ordenes, inspiradas en las facultades que concede a dicho Ministerio el Real decreto de 12 de febrero de 1927 y sobre la base de la colaboración voluntaria de los usuarios, necesitan completarse, ya que actualmente el usuario discrecional está muchas veces sustituído por Organismos oficiales que intervienen gran número de mercancías de primera necesidad.

Las Delegaciones Especiales de Transportes que dirigen los urgentes y preferentes imprescindibles para el abastecimiento del territorio nacional, deben estar en íntimo enlace con la Comisaría General de Abastecimientos y Transportes, coordinando y unificando en su actuación las normas generales de este Organismo y de la Dirección General de Ferrocarriles, Tranvías y Transportes por Carretera.

En consecuencia, y a propuesta de los Ministros del Ejército, Obras Públicas e Industria y Comercio,

Esta Presidencia tiene a bien disponer:

Primero. En relación con cada Delegación Especial de Transportes, creada por el Ministerio de Obras Públicas o que en lo sucesivo se organicen, habrá un representante de la Comisaría General de Abastecimientos y Transportes, que tendrá por misión:

a) Conocer las posibilidades de material ferroviario de la Delegación Especial de Transportes respectiva.

b) Conocer las necesidades de transporte para el abastecimiento como consecuencia de las peticiones de los usuarios y de las determinaciones de la Comisaría General de Abastecimientos y Transportes.

c) Determinar el orden de prelación para los cargues de mercancías intervenidas por la Delegación, para lo cual estará en contacto con ésta y con los usuarios.

d) Informar a la Delegación y resolver las incidencias que se presenten, relativas a carga y descarga de los vagones, circulación con guías especiales provinciales e interprovinciales, policía de abastecimientos y demás asuntos de la competencia directa de la Comisaría.

Segundo. La Dirección General de Transportes del Ministerio del Ejército nombrará los representantes que considere oportuno, que se relacionarán con las Delegaciones Especiales, quedando encargados de la vigilancia de todos los transportes militares y con funciones análogas a las expresadas para los representantes de la Comisaría General.

Tercero. Los transportes militares muy urgentes o urgentes calificados como tal por la Dirección General de Transportes del Ejército, los ejecutará ésta con sus organismos idóneos, dando cuenta inmediata a la Dirección General de Ferrocarriles, Tranvías y Transportes por Carretera, y a las Delegaciones Especiales si se tratase de mercancías intervenidas por ellas.

Cuarto. El personal de las Delegaciones Especiales y los representantes de ellas de la Comisaría General de Abastecimientos y Transportes y de la Dirección General de Transportes del Ejército tendrán, dentro de su zona, la movilidad necesaria para ejercer con eficacia su acción en los cargues, transportes e incidencias derivadas.

Quinto. Para el funcionamiento del servicio se cobrará un canon en concepto de urgencias y preferencias de medio céntimo de peseta por tonelada-kilómetro para las primeras, y un cuarto de céntimo para las segundas, que se recaudará por las organizaciones ferroviarias al mismo tiempo que los derechos de facturación y se entregará a la Junta Superior de Transportes dependiente de esta Presidencia, con descuento del cinco por mil por el servicio prestado.

Los transportes militares quedan exceptuados del pago del canon que se indica.

Sexto. De las cantidades hechas efectivas por la Junta Superior de Transportes, parte pasará a la Dirección General de Ferrocarriles, Tranvías y Transportes por Carretera, a los efectos del Real decreto de 12 de febrero de 1927; otro tanto será para remuneración del personal de la Comisaría anejo a las Delegaciones Especiales, y el resto quedará a la disposición de la Junta para abono de gastos de movimiento y estancias de todo el personal de ellas y relacionados con ellas, para premios de gestión al personal ferroviario civil y militar y para gastos materiales, pasando al Tesoro el sobrante, si lo hubiere, al final del ejercicio económico.

El personal militar que forma parte de las Delegaciones Especiales percibirá las dietas o medias dietas reglamentarias, según la duración de las ausencias de su residencia habitual.

Séptimo. Por los Ministerios del Ejército, Obras Públicas e Industria y Comercio se dictarán las disposiciones complementarias para la ejecución de esta Orden.

Dios guarde a VV. EE. muchos años.—Madrid, 7 de enero de 1941.—P. D., el Subsecretario, *Valentín Galarza.*

Excmos. Sres. Ministros.

(Del "B. O. del Estado" núm. 8, pág. 158.)

■

Por no haberse estimado conveniente llevar a cabo, en el plazo señalado en la Ley de 2 de septiembre de 1939, la constitución y puesta en marcha de la entidad o entidades a las que habrá de encomendárseles la ejecución principal de los programas navales, se hace necesario dictar una disposición que prorrogue la situación transitoria establecida en la misma Ley.

En su virtud,

DISPONGO:

Artículo único. Se amplía por el término de tres meses, prorrogables por términos de igual duración, en virtud de disposición acordada en Consejo de Ministros, el plazo establecido en el apartado *d*) del artículo 3.º de la Ley de 2 de septiembre de 1939 para la constitución y puesta en marcha de la entidad o entidades a las que habrá de encomendárseles la ejecución de los programas navales.

Así lo dispongo por la presente Ley, dada en Madrid a 30 de diciembre de 1940.—FRANCISCO FRANCO.

■

Examinado el expediente instruído por el Ministerio de Marina para la ejecución de las obras de ensanchamiento de la entrada de la dársena del Arsenal de Cartagena, en cuya tramitación se han cumplido todos los requisitos exigidos por la legislación vigente en la materia, y en cumplimiento de los preceptos contenidos en el artículo 67 de la Ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda Pública, a propuesta del Ministro de Marina y previa deliberación del Consejo de Ministros,

DISPONGO:

Artículo único. Se autoriza al Ministro de Marina para llevar a cabo las obras de ensanchamiento de la entrada de la dársena del Arsenal de Cartagena, encargando de su ejecución al Consejo Ordenador de las Construcciones Navales Militares, en la forma propuesta en el correspondiente expediente y con arreglo al proyecto a él unido, autorizándose al propio tiempo, para ello, el gasto total de 4.820.307,37 pesetas, que se invertirán en las anualidades siguientes: 350.000 pesetas en el año 1940, con cargo a la Agrupación quinta, concepto segundo, subconcepto tercero número 2 del Presupuesto extraordinario vigente; 4.000.000 de pesetas en el año 1941, y 470.307,37 pesetas en el año 1942.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a 30 de diciembre de 1940.—FRANCISCO FRANCO.—El Ministro de Marina, SALVADOR MORENO FERNÁNDEZ.

■

Examinado el expediente instruído por el Ministerio de Marina para la ejecución de las obras de explanación para un dique seco en Cartagena, en cuya tramitación se han cumplido todos los requisitos exigidos por la legislación vigente en la materia, y en cumplimiento de los preceptos contenidos en el artículo 77 de la Ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda Pública, a propuesta del Ministro de Marina y previa deliberación del Consejo de Ministros,

DISPONGO:

Artículo único. Se autoriza al Ministro de Marina para llevar a cabo las obras de explanación para un dique seco en Cartagena, encargando de su ejecución al Consejo Ordenador de las Construcciones Navales Militares, en la forma propuesta en el correspondiente expediente y con arreglo al proyecto a él unido, autorizándose al propio tiempo, para ello, el gasto de pesetas 8.504.485,06, que se invertirán en las anualidades siguientes: 500.000 pesetas en el año 1940, con cargo a la Agrupación quinta, concepto segundo, subconcepto tercero número 2 del Presupuesto extraordinario vigente; 3.500.000 pesetas en el año 1941; 3.500.000 pesetas en el año 1942, y 1.004.485,06 pesetas en el año 1943.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a 30 de diciembre de 1940.—FRANCISCO FRANCO.—El Ministro de Marina, SALVADOR MORENO FERNÁNDEZ.

■

Examinado el expediente instruído por el Ministerio de Marina para la ejecución de las obras del proyecto, reformado, del muelle de reparaciones a flote en el Arsenal de La Carraca, en cuya tramitación se han cumplido los requisitos exigidos por la legislación vigente en la materia, y en cumplimiento de los preceptos contenidos en el artículo 67 de la Ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda Pública, a propuesta del Ministro de Marina y previa deliberación del Consejo de Ministros,

DISPONGO:

Artículo único. Se autoriza al Ministro de Marina para ejecutar las obras del muelle para reparaciones a flote en el Arsenal de La Carraca, de acuerdo con el proyecto, reformado, del mismo, pudiendo llevar a cabo la novación del contrato existente, en las condiciones que se señalan en el expediente.

Se aprueba el gasto suplementario de un millón quinientas noventa y ocho mil trescientas cuatro pesetas con treinta y un céntimos (1.598.304,31 pesetas), que será invertido a razón de ochocientas mil pesetas (800.000 pesetas) durante el año 1941, y setecientas noventa y ocho mil trescientas cuatro pesetas con treinta y un céntimos (798.304,31 pesetas) durante el año 1942, afectando a las partidas correspondientes de los Presupuestos extraordinarios del Departamento.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a 30 de diciembre de 1940.—FRANCISCO FRANCO.—El Ministro de Marina, SALVADOR MORENO FERNÁNDEZ.

■

Examinado el expediente instruído por el Ministerio de Marina para la ejecución de las obras de mandrilado de los cuatro arbotantes y reemplazo de las tejas de los mismos en el crucero *Canarias,* en cuya tramitación se han cumplido todos los requisitos exigidos por la legislación vigente en la materia, y en cumplimiento de los preceptos contenidos en el artículo 67 de la Ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda Pública, a propuesta del Ministro de Marina y previa deliberación del Consejo de Ministros,

DISPONGO:

Artículo único. Se autoriza al Ministro de Marina para llevar a cabo las obras de mandrilado de los cuatro arbotantes y reemplazo de las tejas de los mismos en el crucero *Canarias,* encargando de su ejecución al Consejo Ordenador de las Construcciones Navales Militares, en la forma propuesta en el expediente correspondiente y con arreglo al proyecto a él unido, autorizándose al propio tiempo, para ello, el gasto total de 248.397,95 pesetas, de las cuales se invertirán en el año actual 90.000 pesetas con cargo al capítulo tercero, artículo 7.°, grupo único, concepto único, *Carenas y Reparaciones,* del vigente Presupuesto, y el resto, de 158.397,95 pesetas, en el año 1941.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a 30 de diciembre de 1940.—FRANCISCO FRANCO.—El Ministro de Marina, SALVADOR MORENO FERNÁNDEZ.

■

Examinado el expediente instruído por el Ministerio de Marina para la construcción de dos barcazas basculadoras de 250 toneladas, en cuya tramitación se han cumplido todos los requisitos exigidos por la legislación vigente en la materia, y en cumplimiento de los preceptos contenidos en el artículo 67 de la Ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda Pública, a propuesta del Ministro de Marina y previa deliberación del Consejo de Ministros,

DISPONGO:

Artículo único. Se autoriza al Ministro de Marina para llevar a cabo las obras de construcción de dos barcazas basculadoras de 250 toneladas, encargando de su ejecución al Consejo Ordenador de las Construcciones Navales Militares en la forma propuesta en el correspondiente expediente y con arreglo al proyecto a él unido, autorizándose al propio tiempo, para ello, el gasto total de 940.102,40 pesetas, de las que se invertirán 50.000 pesetas en el año 1940, con cargo a la Agrupación quinta, concepto segundo, subconcepto segundo número 7 del Presupuesto extraordinario vigente, y el resto, de 890.102,40 pesetas, en el año 1941.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a 30 de diciembre de 1940.—FRANCISCO FRANCO.—El Ministro de Marina, SALVADOR MORENO FERNÁNDEZ.

■

Examinado el expediente instruído por el Ministerio de Marina para la adquisición de un eje de cola con destino al crucero *Canarias,* en cuya tramitación se han cumplido todos los requisitos exigidos por la legislación vigente en la materia, y en cumplimiento de los preceptos contenidos en el artículo 67 de la Ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda Pública, a propuesta del Ministro de Marina y previa deliberación del Consejo de Ministros,

DISPONGO:

Artículo único. Se autoriza al Ministro de Marina para llevar a cabo las obras necesarias para la fabricación de un eje de cola con destino al crucero *Canarias,* encargando de su ejecución al Consejo Ordenador de las Construcciones Navales Militares, en la forma propuesta en el correspondiente expediente y con arreglo al proyecto a él unido, autorizándose al propio tiempo, para ello, el gasto total de 204.617,55 pesetas, de las que se invertirán 74.000 pesetas en el año 1940, con cargo al capítulo tercero, artículo 7.°, grupo único, concepto único, *Carenas y Reparaciones,* y el resto, de 130.617,55 pesetas, en el año 1941.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a 30 de diciembre de 1940.—FRANCISCO FRANCO.—El Ministro de Marina, SALVADOR MORENO FERNÁNDEZ.

■

Examinado el expediente instruído por el Ministerio de Marina para la adquisición de material flotante con destino a las obras hidráulicas que realiza el Consejo Ordenador de las Construcciones Navales Militares, en cuya tramitación se han cumplido todos los requisitos exigidos por la legislación vigente en la materia, a propuesta del Ministro de Marina y previa deliberación del Consejo de Ministros,

DISPONGO:

Artículo único. Se autoriza al Ministro de Marina para realizar la adquisición, por medio del Consejo Ordenador de las Construcciones Navales Militares, con destino a las obras hidráulicas que dicho Organismo tiene encomendadas, del material flotante detallado en el correspondiente expediente, por un importe de 1.650.000 pesetas, con cargo al concepto segundo, subconcepto dos, grupo siete, de la Agrupación quinta del Presupuesto extraordinario vigente.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a 30 de diciembre de 1940.—FRANCISCO FRANCO.—El Ministro de Marina, SALVADOR MORENO FERNÁNDEZ.

■

Examinado el expediente instruído por el Ministerio de Marina para la ejecución de las obras de fabricación de seis montajes dobles para artillería de ciento cincuenta y dos milímetros con cuatro décimas, en cuya tramitación se han cumplido todos los requisitos exigidos por la legislación vigente en la materia, y en cumplimiento de los preceptos contenidos en el artículo 67 de la Ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda Pública, a propuesta del Ministro de Marina y previa deliberación del Consejo de Ministros,

DISPONGO:

Artículo único. Se autoriza al Ministro de Marina para contratar la fabricación de seis montajes dobles de artillería de ciento cincuenta y dos milímetros con cuatro décimas, con destino a la modernización de los cruceros tipo *Galicia*, autorizándose al propio tiempo, para ello, el gasto total de 6.819.638,75 pesetas, de las cuales se invertirán 1.363.927,92 pesetas con cargo a la agrupación quinta, concepto segundo, subconcepto cuarto número 1 del Presupuesto extraordinario vigente; 1.363.927,92 pesetas con cargo a la agrupación quinta, concepto segundo, subconcepto cuarto número 2, también del Presupuesto extraordinario vigente, y el resto, en los ejercicios económicos de 1941 y 1942.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a 30 de diciembre de 1940.—FRANCISCO FRANCO.—El Ministro de Marina, SALVADOR MORENO FERNÁNDEZ.

■

Examinado el expediente instruído por el Ministerio de Marina para la ejecución de las obras de reparaciones necesarias en la techumbre y pavimento de la iglesia y sacristía del Arsenal de La Carraca, en cuya tramitación se han cumplido todos los requisitos exigidos por la legislación vigente en la materia, y en cumplimiento de los preceptos contenidos en el artículo 67 de la Ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda Pública, a propuesta del Ministro de Marina y previa deliberación del Consejo de Ministros,

DISPONGO:

Artículo único. Se autoriza al Ministro de Marina para ordenar la ejecución de las obras y reparaciones necesarias en la techumbre y pavimento de la iglesia y sacristía del Arsenal de La Carraca, con arreglo al proyecto unido al correspondiente expediente, autorizándose al propio tiempo, para ello, el gasto total de 91.331,21 pesetas, del que se invertirán 74.017,40 pesetas con cargo al capítulo tercero, artículo 7.º, grupo único, concepto único, *Carenas y Reparaciones*, del vigente Presupuesto, y el resto, con cargo al de 1941.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a 30 de diciembre de 1940.—FRANCISCO FRANCO.—El Ministro de Marina, SALVADOR MORENO FERNÁNDEZ.

■

Examinado el expediente instruído por el Ministerio de Marina para la adquisición de máquinas-herramientas con destino a la Factoría de El Ferrol del Caudillo, en cuya tramitación se han cumplido todos los requisitos exigidos por la legislación vigente en la materia, y en cumplimiento de los preceptos contenidos en el artículo 67 de la Ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda Pública, a propuesta del Ministro de Marina y previa deliberación del Consejo de Ministros,

DISPONGO:

Artículo único. Se autoriza al Ministro de Marina para realizar la adquisición, por medio del Consejo Ordenador de las Construcciones Navales Militares, de las máquinas-herramientas propuestas en el correspondiente expediente, con destino a la Factoría de El Ferrol del Caudillo, autorizándose al propio tiempo, para ello, el gasto total de 1.008.000 pesetas, del que se invertirán 504.000 pesetas con cargo a la agrupación quinta, concepto segundo, subconcepto segundo número 3, del Presupuesto extraordinario vigente, y el resto, en el año 1941.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a 30 de diciembre de 1940.—FRANCISCO FRANCO.—El Ministro de Marina, SALVADOR MORENO FERNÁNDEZ.

■

Examinado el expediente instruído por el Ministerio de Marina para la adquisición de máquinas-herramientas con destino a la Factoría de El Ferrol del Caudillo, en cuya tramitación se han cumplido todos los requisitos exigidos por la legislación vigente en la materia, y en cumplimiento de los preceptos contenidos en el artículo 67 de la Ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda Pública, a propuesta del Ministro de Marina y previa deliberación del Consejo de Ministros,

DISPONGO:

Artículo único. Se autoriza al Ministro de Marina para realizar la adquisición, por medio del Consejo Ordenador de las Construcciones Navales Militares, de las máquinas-herramientas propuestas en el correspondiente expediente, con destino a la Factoría de El Ferrol del Caudillo, autorizándose al propio tiempo, para ello, el gasto total de 280.000 pesetas, del que se invertirán 140.000 pesetas con cargo a la agrupación quinta, concepto segundo, subconcepto segundo número 3 del

Salinas
ACEROS FINOS
ROECHLING.
BILBAO
BARCELONA
MADRID

Información Gratuita

sobre

Fuentes de Producción

de

Industrias completas - Toda clase de maquinaria - Productos técnicos - Material eléctrico - Artículos patentados

Información gratuita

sobre representaciones de las principales fábricas alemanas

por

PROGRESSUS GmbH - BERLIN SW 68
MARKGRAFENSTRASSE 21

La Sociedad «PROGRESSUS GmbH» publica periódicamente en su Revista titulada

"EL PROGRESO de la Ingeniería"

interesantes informaciones sobre progresos y construcciones de la industria técnica alemana

Por su interés le agradeceremos nos pida un número de muestra, indicándonos la especialidad de su trabajo

Las Revistas de «PROGRESSUS GmbH» se publican en siete idiomas: Español, Alemán, Francés, Portugués, Italiano, Inglés y Ruso

Presupuesto extraordinario vigente, y el resto, en el año 1941.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a 30 de diciembre de 1940.—FRANCISCO FRANCO.—El Ministro de Marina, SALVADOR MORENO FERNÁNDEZ.

■

Examinado el expediente instruído por el Ministerio de Marina para la adquisición de máquinas-herramientas con destino a la Factoría de El Ferrol del Caudillo, en cuya tramitación se han cumplido todos los requisitos exigidos por la legislación vigente en la materia, y en cumplimiento de los preceptos contenidos en el artículo 67 de la Ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda Pública, a propuesta del Ministro de Marina y previa deliberación del Consejo de Ministros,

DISPONGO:

Artículo único. Se autoriza al Ministro de Marina para realizar la adquisición, por medio del Consejo Ordenador de las Construcciones Navales Militares, de las máquinas-herramientas propuestas en el correspondiente expediente con destino a la Factoría de El Ferrol del Caudillo, autorizándose al propio tiempo, para ello, el gasto total de 757.800 pesetas, del que se invertirán 378.900 pesetas con cargo a la agrupación quinta, concepto segundo, subconcepto segundo número 3, del presupuesto extraordinario vigente, y el resto, en el año 1941.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a 30 de diciembre de 1940.—FRANCISCO FRANCO.—El Ministro de Marina, SALVADOR MORENO FERNÁNDEZ.

■

A propuesta del Ministro de Marina, y previa deliberación del Consejo de Ministros,

DISPONGO:

Artículo único. Se declaran de urgencia, a los efectos que señala la Ley de 7 de octubre de 1939 sobre expropiación forzosa, las obras de "Construcción de la Escuela Naval Militar en la ría de Pontevedra y de los pabellones necesarios para su Profesorado y servicios".

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a 30 de diciembre de 1940.—FRANCISCO FRANCO.—El Ministro de Marina, SALVADOR MORENO FERNÁNDEZ.

■

Examinado el expediente instruído por el Ministerio de Marina para la ejecución de las obras pendientes de realizar en la Escuela Naval de Marín, en cuya tramitación se han cumplido todos los requisitos exigidos por la legislación vigente en la materia, y en cumplimiento de los preceptos contenidos en el artículo 67 de la Ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda Pública, a propuesta del Ministro de Marina y previa deliberación del Consejo de Ministros,

DISPONGO:

Artículo único. Se autoriza al Ministro de Marina para llevar a cabo las obras pendientes de realizar en la Escuela Naval de Marín, en la forma propuesta en el correspondiente expediente y con arreglo a los proyectos a él unidos, autorizándose al propio tiempo, para ello, el gasto total de 11.309.031,19 pesetas, de las que se invertirán 2.742.587,82 pesetas con cargo a la agrupación quinta, concepto tercero, *Bases navales y otras atenciones,* subconcepto *Gastos de instalación de la nueva Escuela Naval Militar de Marín,* del Presupuesto extraordinario vigente, y el resto, de 8.566.443,37 pesetas, en los años 1941 y 1942.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a 30 de diciembre de 1940.—FRANCISCO FRANCO.—El Ministro de Marina, SALVADOR MORENO FERNÁNDEZ.

BILBAO MADRID

GENERAL ELECTRICA ESPAÑOLA

La marca de calidad para maquinaria eléctrica genuinamente española

Información general

ZG

EL NUEVO MOTOR «DIESEL-SULZER» DE PISTONES OPUESTOS

("*Revue Technique Sulzer*", número 3, 1940.)

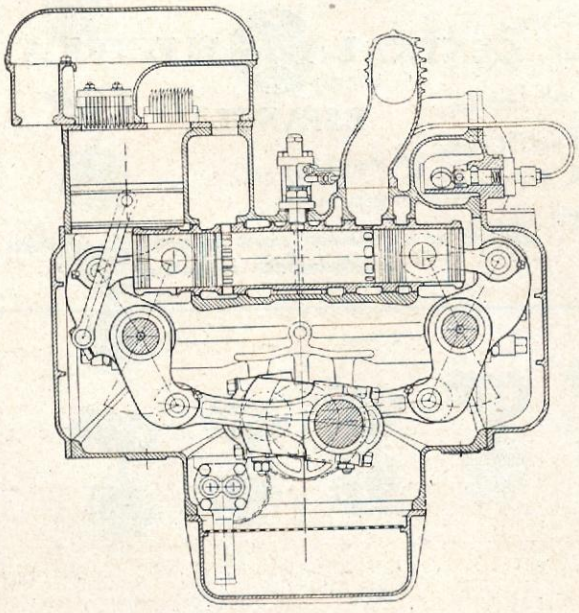
El motor Diesel de pistones opuestos, tipo ZG, que la casa Sulzer ha estudiado y puesto en servicio desde hace algún tiempo, y que fabrica, por ahora, hasta una potencia unitaria de 120 H. P. efectivos, funciona según el ciclo de dos tiempos. Este motor se aplica perfectamente a las instalaciones fijas, para el accionamiento de bombas, generadores eléctricos, compresores, máquinas para obras públicas o para la agricultura, así como en el equipo de vehículos o barcos, como motor de propulsión o máquina auxiliar.

La construcción de este nuevo motor presenta, bajo diversos aspectos, ventajas particulares que es interesante examinar en detalle.

El empleo de pistones opuestos horizontalmente y transmitiendo sus esfuerzos a la manivela por el intermedio de balancines oscilantes no tienen en principio nada de nuevo. Ya en el siglo pasado había sido realizada esta disposición para máquinas de vapor, y en 1905-1906 fué aplicada a motores de explosión. Pero mientras que en aquellas realizaciones no se buscaba más que aprovechar el excelente equilibrado que procura la oposición de los pistones, hoy se tiene en cuenta que este sistema cumple varias condiciones muy favorables para la aplicación del ciclo de dos tiempos a los motores de gran velocidad, ofreciendo al mismo tiempo la ventaja de un espacio reducido.

La figura 1 muestra en corte la disposición general del motor ZG 9. Cada cilindro, colocado horizontalmente, contiene dos pistones que se desplazan simultáneamente, con un movimiento alternativo, hacia el interior o el exterior, por lo tanto en sentido opuesto. Unos pequeños vástagos o bielas unen cada pistón a un balancín oscilante, de donde los esfuerzos se transmiten, por medio de bielas que se mueven una al lado de otra en planos paralelos, al cigüeñal, dispuesto bajo los cilindros. Para cada uno de éstos, el cigüeñal comprende, por lo tanto, dos manivelas, siendo soportado por cojinetes dispuestos en sus extremidades y entre los cilindros. La cámara de combustión está constituída por el espacio comprendido en la mitad del cilindro, entre los fondos de los dos pistones cuando éstos han alcanzado su punto muerto interior; no hay, por lo tanto, culatas, y las válvulas de inyección, arranque y descompresión van fijadas directa y radialmente en la pared de cada cilindro.

Poco antes del fin de su carrera motriz, los pistones descubren, uno, las lumbreras de barrido, y otro, las de escape. Cada cilindro está provisto de su propia bomba de barrido (visible en la parte superior izquierda de la figura 1), movida, mediante una biela doble,



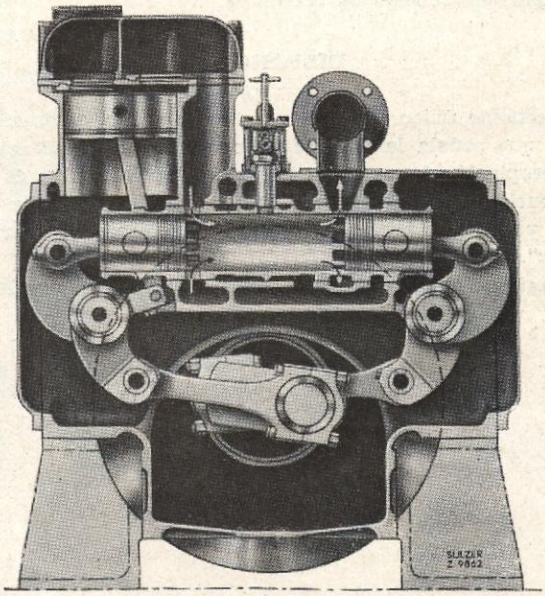


FIGURA 1.—Corte de un motor Sulzer de pistones opuestos y dos tiempos, tipo ZG 9. Diámetro del cilindro, 90 m/m.; carrera, 2 × 120 m/m.; potencia por cilindro, 20 a 30 caballos a la velocidad de 1.000 a 1.500 r. p. m. A la izquierda, lado de barrido; a la derecha, lado de escape.

por uno de los balancines oscilantes. Las bombas de barrido aspiran el aire por tuberías de forma especial que amortiguan el ruido, y lo impulsan a un colector común, de donde penetra en los cilindros cuando se abren las lumbreras de barrido. Estas últimas están

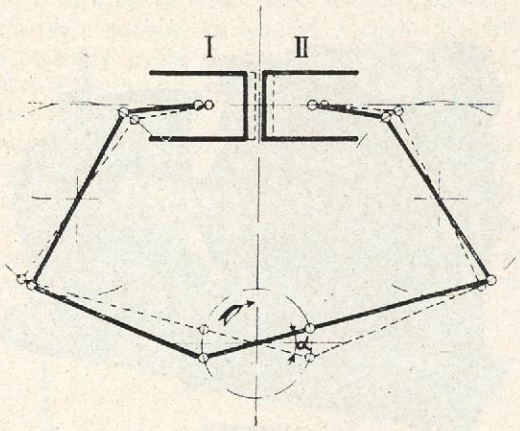


FIGURA 2.—Principio del decalado en avance de uno de los dos pistones. El pistón II se encuentra en su punto muerto interior, mientras que el pistón I no lo ha alcanzado todavía.

dispuestas de tal manera que comunican al aire un movimiento turbulento cuando entra en la cámara de combustión, y los gases quemados son expulsados por las lumbreras de escape, mientras el cilindro se llena de aire fresco.

Se sabe que es ventajoso, en los motores de dos tiempos, que las lumbreras de escape se abran un instante antes que las de admisión, para equilibrar la presión de la cámara de combustión con la atmósfera y facilitar de ese modo la llegada al cilindro del aire de barrido. Se podría obtener este decalado prolon-

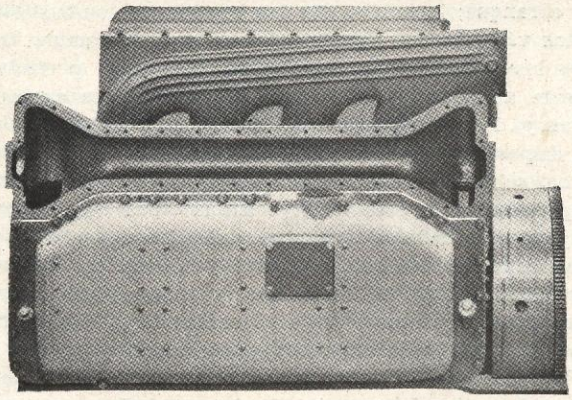


FIGURA 3.—Motor de cuatro cilindros sin sus órganos de distribución.

gando hacia el centro las lumbreras de escape un poco más que las de admisión. Pero, por otra parte, es muy importante que, después del cierre de las lumbreras de escape, el aire de barrido tenga todavía durante un corto tiempo acceso al cilindro, aumentando de esta forma la cantidad de aire disponible para la combustión; se ve inmediatamente que esta condición es incompatible con la prolongación de las lumbreras de escape, puesto que entonces estas últimas no se cerrarán hasta después que el pistón correspondiente hubiese recubierto las de barrido, y esto es lo que precisamente es necesario evitar. Es, pues, necesario retardar el movimiento de uno de los pistones con relación al otro, lo que sería posible dando a las dos manivelas un ángulo un poco diferente de 180°.

El principio de los pistones opuestos ofrece otro medio muy sencillo para dar a uno de ellos un cierto avance: basta bajar el cigüeñal de manera que cuando la manivela y la biela de uno de los pistones se encuentren en línea recta, las del otro pistón forme entre ellos un cierto ángulo, como muestra el detalle de la figura 2. En la posición dibujada, el pistón II se encuentra en su punto muerto interior, porque la extremidad inferior del balancín correspondiente ha alcanzado el fin de su carrera; si el cigüeñal continúa girando en el sentido de la flecha, este pistón II comienza su carrera de

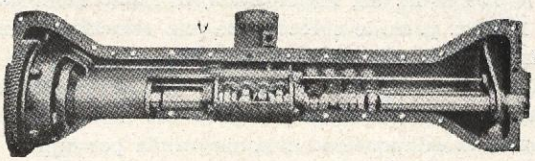


FIGURA 4.—Vista interior de los órganos de distribución, que comprende, de izquierda a derecha: unión del indicador de velocidad, piñón de mando, regulador de bolas con dispositivo de variación de la velocidad, indicador de carga, bombas de combustible, válvulas de arranque, mando de la bomba de alimentación de combustible; después, a la derecha: el emplazamiento de la polea de gargantas para correas trapezoidales, para el mando del ventilador, de la bomba de agua de refrigeración y de la dínamo del alumbrado.

retorno o carrera motriz. Observando, en cambio, la parte izquierda del mecanismo, se ve fácilmente que el pistón I no ha alcanzado aún su punto muerto interior, al cual no llega hasta que la biela se encuentre en la posición dibujada de puntos. En este momento el pistón II ha rebasado ya su punto muerto; está, pues, en avance sobre el pistón I, mientras que estaría en retardo si el motor girase en sentido inverso.

Bajando todavía la posición del cigüeñal, se daría al pistón II un avance más grande, porque el ángulo aumentaría; este ángulo representa la rotación que es necesario dar al cigüeñal para alcanzar el punto muerto de uno de los pistones partiendo del punto muerto del otro. Inversamente, si se desplaza el cigüeñal hacia arriba, se disminuye cada vez más el decalado relativo de los dos pistones, que acaban por alcanzar su punto muerto en el mismo instante, cuando el eje del cigüeñal se encuentra en el mismo plano que los gorrones inferiores de los balancines oscilantes, en posición de fin de carrera. En fin, desplazando el cigüeñal todavía más hacia arriba, se invierte el decalado y es el pistón I el que está en avance.

Escogiendo convenientemente la posición del eje del cigüeñal, el constructor tiene, por tanto, la posibilidad

de dar a uno de los pistones el avance deseado. Naturalmente, estará en avance el pistón del lado de escape, de manera que las lumbreras de escape se abran, en parte, un poco antes que las de barrido, provocando así el equilibrio de presión entre el cilindro y la atmósfera, y por otra parte se cierran también las primeras, lo que permite un cierto grado de sobrealimentación. Gracias a este barrido, muy eficaz, y a la mezcla íntima del combustible y del aire, asegurada por la turbulencia que se produce en el momento de la inyección, el consumo de combustible alcanza a plena carga 180 gr/HP. h. ef., cifra que se puede considerar muy reducida para motores de este tamaño, siendo la potencia por cilindro de 20 a 30 HP. para velocidades de 1.000 a 1.500 r. p. m.

Otra ventaja apreciable de la disposición particular de este motor proviene de la repartición, sobre los dos pistones, de la carrera total. Esta particularidad permite darle, a pesar de un número de vueltas elevado, una velocidad lineal muy reducida, lo que no deja de ejercer una ventajosa influencia sobre la duración de las camisas de los cilindros. Para la carrera de 2 × 120 m/m. del motor ZG 9, al número de vueltas de 1.250 r. p. m. le corresponde una velocidad lineal de 5 m/s. solamente.

Las camisas de los cilindros se introducen en el bastidor por el lado de escape y son fáciles de reemplazar; la estanqueidad está asegurada por el solo contacto metálico de las superficies. Los pistones, que van

FIGURA 5.—La figura muestra la sencillez del desmontaje de un pistón.

provistos de fondo de metal de alta resistencia térmica, llevan cinco segmentos de estanqueidad y dos rascadores de aceite. Su desmontaje es de los más sencillos, pues basta para sacarlos de los cilindros levantar las tapas laterales y algunos pernos, sin desmontar ni cojinetes de bielas ni juntas de presión (figura 5). Los gorrones de los pistones y los ejes de los balancines oscilantes van provistos de cojinetes de rodillos, mientras que los cojinetes del cigüeñal y de las bielas llevan una guarnición de metal antifricción especial.

Otra particularidad interesante de este motor la constituye la disposición de los órganos de distribución, agrupados en un soporte de fundición que sirve al mis-

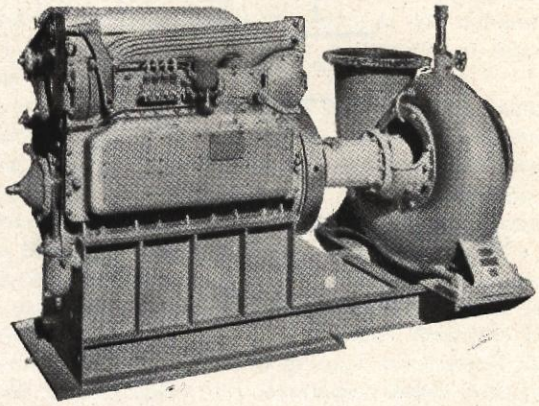


FIGURA 6.—Motor con pistones opuestos, cuatro cilindros, de 80 HP. a 1.000 r. p. m., acoplado a una bomba helicoidal Sulzer y equipada con un dispositivo de arranque de aire comprimido y de una bomba centrífuga para el agua de refrigeración (visto del lado de escape).

mo tiempo de tapa para el carter de distribución (figuras 3 y 4). La rueda dentada que se distingue en la figura 3, a la derecha del carter de distribución, engrana con el piñón calado sobre el eje de distribución que muestra la figura 4. Se ve al lado de este piñón el regulador de bolas, que obra, por intermedio de una varilla, sobre las bombas de combustible y que permite variar la velocidad entre amplios límites. Las levas que accionan las bombas de combustible están fresadas en el centro del eje de distribución, y a su derecha se encuentran las que accionan las válvulas para el aire de arranque; lo mismo que las bombas de combustible, estas válvulas van fijadas sobre el soporte común. Todos los aparatos de distribución son, pues, perfectamente accesibles; en el curso del montaje se aprovechan ya las ventajas de esta disposición, haciendo girar el dispositivo, arrastrado por un pequeño motor eléctrico, sobre un caballete de puesta a punto, destinado especialmente a este trabajo. En el curso de este ensayo son cuidadosamente observados los cojinetes y el funcionamiento de todo el aparato; las bombas de combustible son puestas a punto, de manera que suministren, siempre en el instante conveniente, una cantidad de combustible rigurosamente constante.

Las bombas de combustible, de construcción Sulzer, evacuan automáticamente el aire que ellas pudieran contener; están, por consiguiente, en condiciones de funcionar sin que sea necesario cebarlas con anterioridad. Estas bombas son intercambiables y fáciles de reemplazar aisladamente. En el centro de cada cilindro se encuentra la válvula de inyección correspondiente, cargada por un resorte.

El engrase de los órganos principales está asegurado por una pequeña bomba de engranajes dispuesta en el

carter del cigüeñal; la presión del circuito de engrase es fácil de controlar con un manómetro colocado en sitio visible.

El arranque de los motores de dos cilindros se hace a mano. Los modelos de tres y cuatro cilindros van equipados normalmente con un dispositivo de arranque eléctrico o aire comprimido, pero pueden también, si hay necesidad, ponerse en marcha a mano. El motor de dos cilindros puede ir provisto igualmente de un dispositivo de arranque automático.

La transmisión de la potencia desarrollada por el motor se efectúa por acoplamiento directo o por correa. Como la disposición del motor es absolutamente simétrica con relación al plano vertical medio perpendicular al eje del cigüeñal, se puede colocar la polea-volante o el acoplamiento indiferentemente sobre uno de los dos extremos del mismo; la máquina puede funcionar con

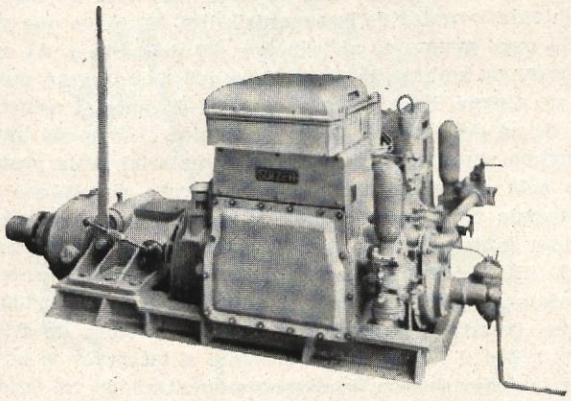


FIGURA 7.—Motor marino de dos cilindros, con reductor e inversor de marcha concéntrico y bombas de pistón para la refrigeración y el servicio de sentina (visto del lado de barrido).

giro a la derecha o a la izquierda; la sola diferencia consiste en el sentido de rotación del volante.

Un motor de este tamaño encuentra numerosas posibilidades de aplicación, en especial por el hecho de que su velocidad de 1.000 a 1.500 r. p. m. permite acoplarle directamente a máquinas rápidas, tales como bombas centrífugas, generadores eléctricos o compresores rotativos, etc.; sirve también perfectamente para el equipo de vehículos diversos. Para permitir su adaptación a sus numerosos empleos fué indispensable estudiarle con gran cuidado. El resultado de ello ha sido la creación de un motor al que se podría llamar "moto-bloc", en el cual se han reunido todos los órganos comunes a sus diversas aplicaciones; el motor posee además todas las posibilidades de acoplamiento de accesorios que puedan interesar. Esta disposición tiene ventajas muy importantes, en dos aspectos: por una parte, para los servicios de venta, porque de esta manera, sin invertir capital importante, el representante está en condiciones de tener en almacén los motores necesarios para satisfacer las necesidades que se presenten en las aplicaciones prácticas, y por otra, el cliente mismo encuentra en ello ventaja porque le es fácil, comprando después algunos accesorios solamente, montar, por ejemplo, en un barco, un motor adquirido anteriormente para una instalación, o utilizarle para el equipo de un vehículo. Es lo que hace realmente de esta máquina, en cierto modo, un "motor universal", lo que, en suma, aumenta su valor.

La figura 6 muestra un motor de cuatro cilindros, directamente acoplado a una bomba helicoidal Sulzer, que impulsa 480 l/s. a 9,2 m. y a la velocidad de 1.000 r. p. m.; la bomba absorbe una potencia de 80 HP. Se distingue delante del motor, en el centro del carter de distribución, el pequeño recipiente con flotador para el combustible; debajo se encuentran las bombas de combustible, y a su derecha, las válvulas para el aire de arranque. La extremidad izquierda del eje de distribución arrastra, por medio de una correa trapezoidal, una pequeña bomba centrífuga para el agua de refrigeración.

La figura 7 representa, visto desde el lado de barrido, un motor de dos cilindros equipado para la propulsión de un barco. El motor va combinado sobre un soporte bajo, con un tren de engranaje concéntrico que sirve de reductor de velocidad e inversor de marcha. A la derecha se ven las bombas de pistón para el agua de refrigeración y el servicio de sentina, constituyendo, en conjunto, un grupo completamente fácil de adaptar al "moto-bloc".

Los motores ZG se utilizan frecuentemente para el equipo de grupos electrógenos de socorro, que serán objeto de un artículo posterior.

C. M.

■

EL NUEVO SISTEMA DE FRESADO A FAVOR DE AVANCE

Por JUAN FONSECA, Ingeniero de Oficina técnica Liesau.

Tiene por objeto el presente trabajo hacer un breve estudio comparativo de los dos sistemas de fresar hoy en uso: uno, el clásico y generalizado, en el que el movimiento tangencial de la fresa en su punto inicial de contacto con la pieza es opuesto al avance de aquella que se efectúa en sentido contrario, y otro, el relativamente reciente y mucho menos conocido del *fresado a favor de avance,* entendiéndose por fresado a favor de avance el sistema de fresar en el cual la mesa avanza en la misma dirección que los dientes de la fresa en su punto de contacto con la pieza.

Esta nueva concepción del fresado nació de la necesidad de satisfacer las cada vez más severas exigencias de la industria, de lograr mayores rendimientos y de poder trabajar los aceros de alta resistencia de uso hoy corriente, no sólo sin reducir la vida de los útiles de corte, sino incluso, a ser posible, alargándola.

Es evidente que este nuevo procedimiento de fresar implica reformas fundamentales en la construcción de la máquina—fresadora—encargada de ejecutarlo, si no la creación de un nuevo tipo que respondiese en todas sus partes a las desde cierto punto de vista difíciles

condiciones de fresar según ese sistema; pero antes de hablar de la máquina, perfectamente lograda y cuyo rendimiento es un 50 por 100 superior al de las fresadoras equivalentes del diseño antiguo, vamos a hacer algunas consideraciones comparativas acerca de las condiciones en que se verifica el fresado en cada uno de los dos sistemas.

Las causas que originan la destrucción más o menos prematura de los filos de las herramientas productoras de virutas son:

1.° El desgaste del filo por rozamiento.
2.° Reblandecimiento por calentamiento excesivo.
3.° Rotura de los filos por empleo incorrecto.

Se puede conseguir una mayor duración de los filos dando a las fresas la configuración adecuada para producir virutas continuas (enrolladas). El trabajo se efectúa así con una temperatura de corte y un esfuerzo mínimos, obteniéndose al mismo tiempo superficies planas impecables. Para esto hay que proyectar las fresas con dientes de ángulo agudo para obtener la garganta adecuada para la fácil salida de las virutas.

Los límites de resistencia usuales de los materiales

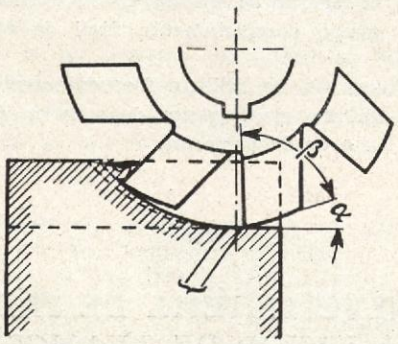


FIGURA 1.—Recorrido de busca, presión y aplastamiento.

empleados normalmente en los talleres de construcción son de 50-90 kg/mm², llegando en casos poco frecuentes hasta los 115 kg. Hasta este material, ya muy resistente, puede ser torneado, cepillado o mecanizado en mortajadora sin grandes dificultades. Pero si se trata de fresarlos al modo corriente, con rotación de la fresa y avance de la pieza encontrados, ya el material de 80 kg/mm² suele ser admitido con recelo y reserva.

¿Por qué es esto? Veamos lo que ocurre al trabajar, por ejemplo, en acero corriente de construcción, de 50-60 kg/mm², observando el dibujo adjunto. Con esta clase de material apenas llegará el corte o filo del diente de la fresa, en su trabajo de afirmación y penetración, a calentarse hasta los 600° centigrados, que determinan el punto crítico de reblandecimiento del acero rápido; en este caso, el filo no debe ablandarse.

Sin embargo, puede ocurrir que aun en este material, fácil de trabajar, tenga lugar un embotamiento prematuro de los filos de la fresa, y entonces debe achacarse el fenómeno simplemente a desgaste por frotación, originado por resbalamiento del diente sobre el material bajo fuerte presión.

La figura 1 demuestra gráficamente cómo se produce este hecho. Una fresa de módulo, destalonada, está

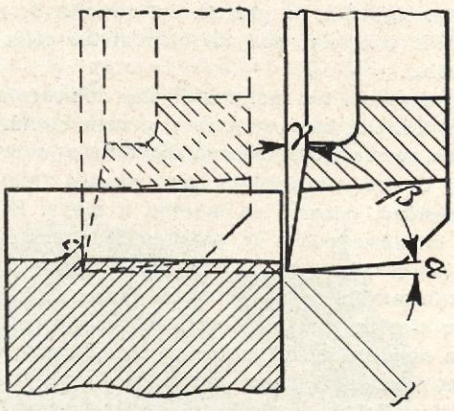
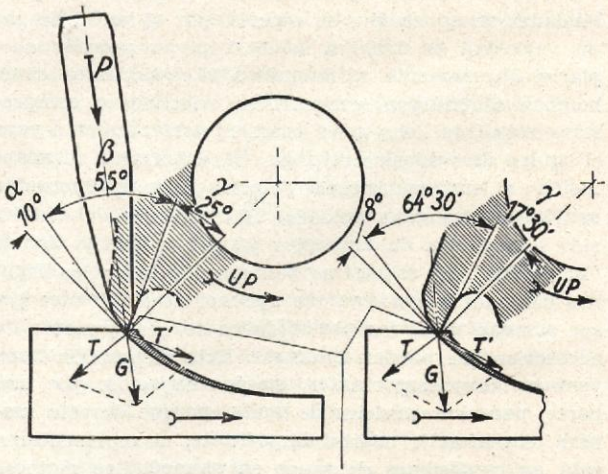


FIGURA 2.—Punto de ataque.

vaciando el hueco entre dos dientes de engrane. El filo del diente de la fresa toca la parte más baja del hueco e intenta levantar de la superficie lisa del fondo una viruta cuyo grueso es al principio 0,0 milímetros. Al comenzar su trabajo, la fresa tiene que buscarse un punto de ataque. Esta busca se verifica durante el recorrido de un determinado trozo de camino resbalando bajo máxima presión del útil contra el material de la pieza. De este resbalamiento y aplastamiento simultáneo y reiterado tiene que resultar forzosamente un máximo efecto de desgaste del filo. Si suponemos ahora un trabajo idéntico en acero más duro, por ejemplo, aproximadamente, 115 kilos, donde se multiplican las dificultades descritas, se comprenderá que el calor de fricción sobre el filo producido durante el intervalo de buscar la fresa asiento de ataque aumentará de tal modo que sobrepasará la temperatura crítica de los 600°, combinándose en este instante las circunstancias perjudiciales mencionadas al principio. Es decir, se unirá al efecto de "acumulación de calor de trabajo en el filo" el "desgaste por fricción", acabando ambos en breve tiempo por destruir la capacidad cortante del filo de la herramienta.



Punto de ataque.

FIGURA 3 *a*.—Material: Acero de 50-60 kg. de resistencia.

FIGURA 3 *b*.—Material: Acero especial de 120-150 kg/mm² de resistencia.

A esta concurrencia de circunstancias determinantes de la destrucción prematura de la herramienta contribuye, además, el hecho de que cuanto mayor sea la dureza del material a fresar, más pequeño ha de ser el ángulo γ para la salida de la viruta si se trabaja al estilo corriente de "avance de la pieza contra la fresa".

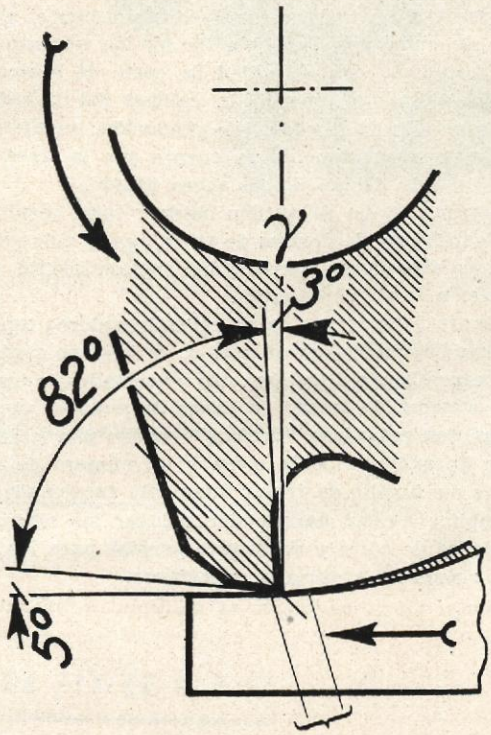


FIGURA 4.—Recorrido de busca, presión y aplastamiento. Material: Acero de 115 kg/mm² de resistencia.

Esto ha de ser así, para que el diente de la fresa no esté demasiado "al aire" y llegue a no poder aguantar la fuerte presión de resbalamiento, la cual es más considerable cuanto mayor sea la resistencia del material a fresar.

Resulta, pues, que cuando realmente correspondería al material duro—para producir virutas enrolladas—un mayor ángulo de salida, por necesidades de solidez de la fresa hay que darle, por el contrario, un menor ángulo, resultando con ello el diente de la fresa de un perfil completamente contraproducente. Pero el antiguo sistema de fresar "contra el avance", con la dificultad de la penetración y asentamiento del filo de la herramienta hasta el instante de arrancar la viruta, no permite otra construcción del útil ni ofrece otra solución.

El reconocimiento de todas estas circunstancias desfavorables que concurren en los útiles de fresar cuando se emplean para trabajar en sentido contrario al avance de la mesa, junto con las que hemos mencionado al principio de este artículo, fueron causa y motivo para llevar a la práctica la idea de fresar a favor de avance.

Ventajas del procedimiento de fresado a favor de avance.—La figura 2 muestra una rueda cortante para tallar engranes o piñones por el procedimiento de mortajar, que está tallando un hueco de diente idéntico al de la figura 1. Este procedimiento se diferencia esencialmente de aquél en que, al mortajar, el corte de la herramienta encuentra en cada nuevo recorrido material suficiente para hincarse y perforarlo de golpe, estableciendo inmediatamente el equilibrio de corte, tan necesario, y evitando con ello que se separen herramienta y pieza.

Exactamente las mismas condiciones favorables ofrece el "fresado a favor de avance" para la conservación de la herramienta con rotación en el mismo sentido. También en este caso se produce instantáneamente el equilibrio de corte, como demostraremos con ayuda de los gráficos siguientes.

Veamos en la figura 3a el filo del cincel representado, cuyo ángulo de cuña β es de 55°, con lo que puede trabajarse perfectamente material de 50-60 kg/mm². Para hundir el corte de este cincel en este material no se precisan otras fuerzas que un golpe de martillo con la fuerza P, y con ello se separará de modo natural el material en la parte atacada.

El filo del cincel que ha penetrado en el material no puede desviarse, sencillamente porque los flancos de cuña T y T' están rodeados de material por todas partes, hallándose, por lo tanto, en perfecto equilibrio de corte. Esto da como resultado que en los costados separadores del ángulo de cuña β se manifiestan durante el impulso C fuerzas T equivalentes dirigidas en su resultante G hacia abajo.

En este impulso natural de fuerzas en el ángulo de cuña β no cambiará nada si se efectúa la separación del material, en vez de por medio de cincel, mediante el corte de una fresa (véase la parte rayada del dibujo), fresa puesta en rotación por una fuerza circular UP. Téngase presente que el ángulo de cuña β del diente de la fresa conserva los mismos flancos separadores que el precitado cincel, puesto que el—en este caso tan importante—gran ángulo γ de 25° del filo de

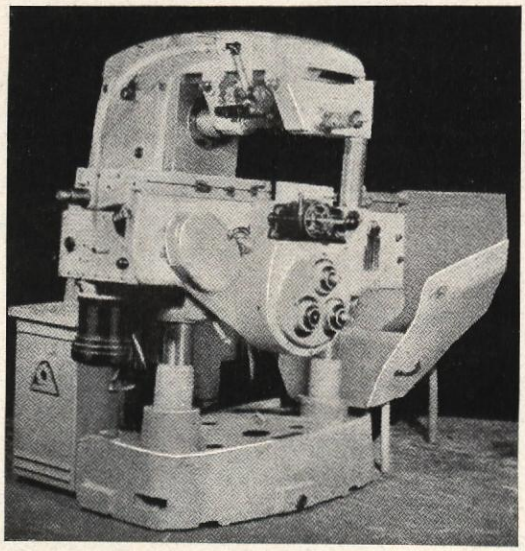


FIGURA 5.—Fresadora Jerwag N 1, con mesa de 1250×400 mm.

la fresa para la salida de la viruta nos da, por otra parte, el pequeño ángulo de cuña β de 55°. Un ángulo de cuña tan pequeño como éste sólo es posible emplearlo para trabajar material de 50-60 kg. de resistencia, por las siguientes razones:

1.ª Porque el corte de la "fresa de rotación a favor del avance" encuentra siempre su punto de ataque en el material que con el paulatino avance se le pone delante.

2.ª Porque la presión cortante total es absorbida íntegramente por el material de fondo.

3.ª Porque la superficie planeada por el diente anterior de la fresa no es tocada por el siguiente.

4.ª Y, finalmente, porque la prefijada conformación de ángulo se presta precisamente para la obtención de virutas enrolladas.

Estas características tan esenciales permiten, además, que el filo de la fresa soporte velocidades de corte considerablemente superiores, permitiendo el perfecto aprovechamiento de la capacidad productora del acero rápido con mejor conservación del filo y mayor duración de la herramienta, en comparación de la que trabaja "contra avance".

Además, de la coincidencia de estas cualidades favorables a la conservación del corte de la "fresa a favor de avance" resulta que no se necesita disponer de grandes variaciones del ángulo de corte cuando se trata de trabajar materiales especiales, como, por ejemplo, de 120-150 kg. de resistencia. Para este último, el ángulo γ para la salida de la viruta sería 17°30′ (fig. 3b).

Compárese, en cambio, el gráfico de la figura 4, que demuestra que en una fresa corriente para trabajar contra avance no puede pasar el ángulo γ de 3°, para asegurar al diente la necesaria resistencia para trabajar material de 115 kg. Puede comprobarse este dato en cualquier manual de fresar.

La fresa "a favor de avance" conserva con el citado ángulo de cuña una duración de filo de aproximadamente nueve m., con velocidad de corte de aproximadamente 12 m/min., siendo la calidad del fresado, o sea la precisión de la superficie producida, inmejorable. Es de tener especialmente en cuenta que la fresa empleada ha sido de un simple acero rápido.

Naturalmente, no se pueden obtener tales resultados y emplear fresas de dientes de perfil agudo más que en máquinas fresadoras construídas especialmente para trabajar "a favor de avance".

La figura 5 muestra una de estas fresadoras especiales, el modelo "Jerwag" número 1, de tamaño mediano.

Correspondiendo a las mayores velocidades de trabajo que el sistema de fresar "a favor de avance" permite emplear, las máquinas "Jerwag" poseen una gran variación de avances de la mesa y un número de revoluciones del husillo de fresar finamente escalonadas entre amplios límites para poder escoger las adecuadas velocidades de corte y de avance propias para las diferentes clases de material a mecanizar.