

REVISTA DE MARINA Y AVIACION

AÑO XVII NOVIEMBRE Y DICIEMBRE DE 1932 Núm. 6

NUESTRA PORTADA

Reminiscencia Histórica.—Apuntes biográficos del
Capitán de Navío Dn. Luis G. Astete

POR EL CAPITAN DE FRAGATA JUAN E. BENITES

NACIO en Lima el 28 de Mayo de 1832, fué hijo de Pedro Astete y Nuñez y de su esposa Doña Manuela Fernández de Paredes y Noriega de Astete, fué bautizado en la Capilla del Palacio de Gobierno, y su padrino fué el Presidente de la República General Gamarra.

Hizo su instrucción en el Colegio de San Carlos. Ingresó al Colegio Militar el 12 de Enero de 1850 con el título de Guardiamarina, a la edad de diecisiete años. El 22 de Abril de 1853, ascendió a Alférez de Fragata después de haber practicado más de un año en la Marina Francesa en el buque de guerra «Algerie», cuyo Comandante informó muy encomiásticamente respecto a este Guardiamarina.

Llegó al Perú en la Fragata de guerra «Amazonas».

El 18 de Marzo de 1854 fué ascendido a Teniente 2º. graduado.

Fué ascendido a Teniente 1º. efectivo el 10 de Marzo de 1855 con la antigüedad del 25 de Abril de 1854.

Contrajo matrimonio con Doña Peregrina Guerrero y fueron hijos de este Matrimonio Doña Consuelo Doña Mercedes, Doña Juana Rosa, Doña Carmen Victoria, Doña María Angélica y Don Luis Domingo Germán Astete y Guerrero.

Fué Diputado de 1860 á 1861, de 1862 a 1863 y de 1864 a 1865.

El 8 de Diciembre de 1863 fué ascendido a la clase de Capitán de Corbeta, pero el 21 de Setiembre de 1864, al tener conocimiento de este ascenso, siendo Diputado por la Provincia de Huaráz, renunció a la clase que se le confiaba pues «prefería ocupar un asiento como legislador a obtener un ascenso en su carrera de Marino».

El 29 de Setiembre de 1865 fué ascendido a la clase de Capitán de Corbeta.

Estuvo al servicio de la causa constitucional desde el 28 de Noviembre de 1865 en que se proclamó la dictadura de Mariano Ignacio Prado hasta el 8 de Enero de 1868.

Asistió al Combate del Callao del 2 de Mayo de 1866.

El 20 de Abril de 1868 fué ascendido a la clase de Capitán de Fragata.

Refiriéndose a las hazañas de los Marinos peruanos, el Comandante Manuel I. Vegas en sus »Crónicas» dice: «Don Germán de Astete *el indomable* combate todo el tiempo que dura el bloqueo del Callao. Manda la batería «de a mil», en la Punta; se bate en San Juan, y en Miraflores; y los chilenos aprecian su cabeza; escapa al centro; asiste a los combates de Marcaballe, Pucará, Zapallanga y Concepción. Muere de un balazo en la frente mientras conduce a la cuarta división del ejército en el sangriento combate de Huamachuco».

En 1870 fué Juez Fiscal sobre el naufragio del vapor «Reyes».

El 20 de Marzo de 1871 obtuvo cédula de licencia indefinida, la que fué ampliada un año más tarde.

Durante el 2º. Gobierno de D. Mariano Ignacio Prado, el Domingo 6 de Mayo de 1877 por la noche varios Oficiales del monitor «Huáscar», surto en la bahía del Callao, poniéndose a órdenes del Capitán de Fragata D. Luis Germán Astete se apoderaron de la nave y se hicieron en ella a la mar con rumbo hasta ese momento desconocido. La circunstancia de que no

se encontrase en sus puestos ninguno de los Jefes Superiores, hizo facil la empresa.

El Gobierno de Lima tomó ciertas medidas punitivas por este acto; el «Huáscar» por su parte hizo rumbo al Sur donde embarcó a D. Nicolás de Piérola, persona en cuyo favor se revelaba.

El «Huáscar» se abasteció de carbón en Pisagua e exigió la correspondencia llevada en los vapores ingleses «John Elder», y «Santa Rosa», motivo por el cual se creyó el Almirante Inglés Horsey con derecho para pretender capturar al «Huáscar».

He aquí la correspondencia cambiada con este motivo:

«Shah» en el Callao, mayo 16 de 1877.

Al Comandante del buque de guerra revolucionario «Huáscar».

Señor.

Por las declaraciones de los Capitanes y oficiales de los buques de la compañía de navegación en el Pacífico, *Santa Rosa* y *John Elder*, me he impuesto de que el 10 del corriente el primero de ellos fué abordado por un bote del «Huáscar», y que el 11 del mismo el último fué detenido por un tiro de cañón del «Huáscar», y demorado una hora y cinco minutos.

En ambos casos las declaraciones manifiestan que se ha exigido la mala y despachos conducidos por esos buques, cuya ilegal exigencia fué, por supuesto inmediatamente negada.

Se hace de mi deber manifestar a Ud. que no obstante mi deseo de observar estricta neutralidad en todas las disensiones internas del Perú, cualquier abordaje o ingerencia con los buques ingleses, o cualquier acto de intervención con los súbditos ingleses y sus propiedades por el buque revolucionario, que obedece a un gobierno no reconocido ni establecido, no será tolerado; y que, cualquier acto de la naturaleza del

ejecutado por el «Huáscar» me obligará a que tome posesión de ese buque y lo entregue a la autoridad legal.

Tengo, además, que manifestar a Ud. que el trabajo forzado de cualquier súbdito de S. M. B. que hubiese estado a bordo del «Huáscar» al servicio del gobierno peruano o la detención a bordo del «Huáscar» de cualquier súbdito británico contra su voluntad, será considerado como justa causa para la captura de ese buque por las fuerzas de S. M. B. que están bajo mi mando.

Tengo el honor de ser, señor, su obediente servidor.

A. M. Horsey.

Almirante y Comandante en Jefe de las
fuerzas de S. M. B. en el océano Pacífico.

Al ancla en Cobija, Mayo 22 de 1877.

Monitor «Huáscar» Armada del Perú.

Al señor Almirante de las fuerzas navales de S. M. B.
en el océano Pacífico.

S. A.

El infrascrito se ha impuesto penosamente del oficio del señor Almirante, jefe de la estación naval de S. M. B. en el océano Pacífico, su fecha 16 del que corre, recibido hoy y que contesta, pues es de naturaleza a lastimar las amistosas relaciones que el Perú mantiene con el pueblo y gobierno de la Gran Bretaña.

Establece el señor Almirante, la perfecta neutralidad que es su deseo mantener en las guerras interiores del Perú, neutralidad estrictamente exigida por el derecho inviolable que a este corresponde, y que por lo mismo atribuía el infrascrito, de antemano, a todo representante de S. M. B. en la que acaba de iniciarse.

Consecuencia necesaria de esa neutralidad era tratar al partido político a que el «Huáscar» obedece, como al contrario, con las consideraciones que se debe a quien ejerce un derecho propio y cuyo ejercicio es ajeno al juicio mismo de los neutrales. Deja el que suscribe al señor Almirante, el apreciar si esas consideraciones han sido guardadas en el presente caso.

Las fuerzas que le obedecen conocen bien los derechos y deberes que el código de las naciones y la práctica establecida en nuestra costa les señala; lejos de incurrir en la más leve violación de esos deberes, no han ejercido por el contrario, con la extensión que podían aquellos derechos, en el caso de los vapores mercantes *John Elder* y *Santa Rosa*, pudiendo añadir que son inexactas las informaciones suministradas al señor Almirante a este respecto.

En cuanto a la propiedad de los súbditos británicos, como de cualesquiera otros extranjeros, ella está amparada en el Perú por los que en su territorio ejercen autoridad, cualquiera que sea el partido a que pertenezcan, y muy especialmente por el a cuyo servicio está el monitor de guerra «Huáscar».

Por lo demás, el que suscribe, apoyado en su derecho y anteponiendo a todo otro interés la soberanía y dignidad de la república, rechaza con tranquilidad, pero firme resolución, no sólo en su nombre y en el de los que le obedecen, sino en el del Perú entero, la amenaza contenida en el oficio que contesto, declarando al señor Almirante, que si, lo que no es de creer, llegase el deplorable caso de una agresión por parte suya, sin tomar para nada en cuenta las fuerzas con que se consuma, sabrá cumplir con su deber.

Tiene el honor de ser del señor Almirante, servidor.

L. G. Astete.

Comandante General de la escuadra nacional.

Fermín Hernández.

Secretario.

El 29 de Mayo de 1877 tuvo lugar en Pacocha el combate naval entre el «Huáscar» y los buques británicos «Shah» y «Amethyst», en el cual el Almirante inglés Horsey en lugar de obtener la captura del «Huáscar» como lo pretendía, sólo consiguió sacar sus buques seriamente averiados por la artillería del monitor peruano.

El parte respecto a este combate fué el siguiente:

Comandancia General de la Escuadra Regeneradora.

A bordo del «Huáscar» en la mar, Mayo 30 de 1877.

Al Exmo. señor Jefe Supremo Provisorio
de la República.

Excelentísimo señor:

El día de ayer a la 1 hora p.m. 10 millas al Oeste del puerto de Pacocha y navegando hacia el norte, se avistaron dos buques a vapor, uno al lado de la costa y otro hacia afuera que navegaba con rumbo contrario al nuestro, y a los que en cumplimiento de la orden de V. E. procedí a reconocer. Trascorrido 45 minutos y a distancia de 4 millas de los buques avistados conocí ser dichos buques la fragata de guerra: «Shah» y la corbeta «Amethyst» de la escuadra inglesa, apercibiéndose con sorpresa, de que venían en son de combate trayendo la «Shah» cuatro torpedos, colgados dos en los tangones y dos en las aletas; y que la «Amethyst» que navegaba a vela y a máquina cargó y aferró su aparejo. Puesto en conocimiento de V. E. me ordenó continuásemos nuestro derrotero, pero como observásemos que la «Shah» navegaba a cortar nuestro rumbo por el costado de babor, que la «Amethyst» pasaba a ocupar la misma posición que la primera y que, estando por nuestra popa cambiaron señales, con acuerdo de V. E., ordené que presentase a la «Shah» la amura de babor y se conservase el buque en esa posición.

En este estado a horas 2 p.m. hallándonos a distancia de 6 cables de la «Shah» disparó esta un cañonazo sin bala, aguantó su máquina y destacó de su bordo una embarcación, lo que puesto en conocimiento de V. E. me ordenó hiciera aguantar también; pero conservando siempre la misma posición.

Pocos minutos después y por nuestro costado atracó una embarcación al mando de un oficial quien preguntó si teníamos a bordo alguna persona que hablase inglés y habiéndose aproximado el Coronel Larrañaga y contestándole en ese idioma que si lo hablaba invitándole a que subiera y manifestase a V. E. el objeto que lo traía a bordo, respondió que no debía abandonar su embarcación y que venía comisionado por su Almirante para hacernos saber que «si en el término de dos minutos no arriaban el pabellón Nacional y le entregábamos el buque, él en nombre de S. M. la Reina Victoria, nos capturaría para entregarnos al gobierno legal o nos echaría a pique en cinco minutos. Agregó además que toda resistencia sería inútil ante el poder formidable de sus naves que teníamos a la vista; que en caso de rendirnos podíamos contar con la garantía de ser desembarcados en el lugar que quisiéramos; pero que en contrario seríamos tratados como piratas.»

Instruido V. E. de lo que ocurría pasó en persona a verse con el Oficial inglés, el cual reprodujo lo anteriormente expresado.

V. E. dijo entonces al oficial: «Conteste Ud. al señor Almirante que lo envía, que ese pabellón, que es el pabellón de nuestra patria, sólo podía ser arriado cuando no quede a bordo de esta nave un solo hombre para sostenerlo, que nada nos importa la superioridad de fuerza de que nos habla, y que antes que consentirlo sepultaremos al «Huáscar» en el Océano, que el hecho mismo de la intimación es una gravísima ofensa a la soberanía del Perú y una trasgresión manifiesta de la ley de las naciones, de la cual demandaremos reparación al Gobierno de la Gran Bretaña que no puede aprobarla. Dígale Ud. además que a nadie se ataca sin expresarle al menos, el porqué; que si algo tiene

que demandarnos lo exponga para ser atendido en justicia, pero que si en vez de proceder así nos ataca, será inmediatamente rechazado por la fuerza, tomando sobre sí todas las consecuencias. Finalmente que su presente actitud es temerariamente injusta, sorpresiva y aleve y que, si en algo estima el honor suyo y de su bandera espero que no llegará hasta aprovecharse de la distancia a que con sus naves se halla situado por un acto de excesiva consideración de mi parte a un pabellón que no tenía porque considerar sino como amigo».

Retiróse entonces el oficial inglés que con repetidas señales era llamado a su buque reiterando intimación.

Indignados cuantos en esos momentos nos hallábamos a bordo del «Huáscar» al presenciar tan inaudito atropello de los principios más conocidos del derecho internacional y aun de los más vulgares preceptos de la cortesía, el entusiasmo no conoció ya límites cuando reunidos en torno de V. E., bajo ese glorioso pabellón símbolo de la Patria, escuchamos vuestra sentida y enérgica alocución, oyóse entonces un solo grito viva el Perú, viva Piérola y no hubo un solo hombre a bordo del «Huáscar» que al correr a su puesto de combate, no ansiara dar la vida manteniendo levantada en alto nuestra bandera.

Fué en esos momentos que los señores Coronel Varela, y teniente coronel Espinoza presos con centinela de vista en un camarote, escuchando los vivas y comprendiendo que pasaba algo extraordinario a bordo, trataron de conocerlo e informados de ello, solicitaron de V. E. y entre los aplausos y abrazos de todos, libres ya, contribuyeron a castigar la insolencia del enemigo extranjero. Tal conducta digna sin duda de elogio no pudo entonces causarnos admiración pues seguros estamos de que en ningún corazón peruano podía haber vileza bastante para contemplar impasible la injuria que se pretendía hacer al pabellón nacional.

De vuelta cada cual en su puesto y mientras regresaba a su buque la embarcación inglesa, ordené con

acuerdo de V. E. al Comandante del buque, continuase funcionando nuestra máquina y se rectificaran las punterías.

A las 2 horas 25 m. p.m. hizo la fragata un cañonazo fuera de puntería, razón por la cual por orden de V. E. no fué contestado. Segundos después cambió la «Shah» señales con la «Amathyst» haciéndonos un nuevo disparo cuya bala pasó por lo alto de nuestra arboladura, el mismo que fué ya contestado por el cañón de la derecha de nuestra torre e inmediatamente rompió la corbeta también sus fuegos por divisiones sobre nosotros empeñándose desde ese momento una reñida lucha que duró hasta las 5 horas 50m. p.m., hora en que los buques enemigos se pusieron en retirada abandonando el combate a pesar de los últimos disparos que les hicimos y que quedaron sin ser contestados por sus baterías; notándose que la «Shah» que navegaba cubriendo a la «Amathyst», llevaba su proa encabuzada e iba tumbada sobre el costado de babor.

Próximamente a las 5 p.m. se notó momentos después de uno de nuestros disparos sobre la «Amathyst» que este buque se alejaba teniendo al parecer incendio a bordo, más a pesar de haberlo apagado no volvió a hacernos fuego.

Calculo que durante el trascurso del combate 3 horas 25 m. y en cuyos últimos momentos los fuegos del enemigo eran más nutridos, nos haya éste disparado trescientos proyectiles de diferente calibre: balas aceradas, bombas y palanquetas, empleando además una ametralladora que traía la «Shah» en una de sus cofas y haciendo uso aún de su fusilería siempre que la distancia le daba ocasión pues hubo momento en que ésta fué tan corta que procuramos emplear nuestro ariete, golpe que la fragata esquivó merced a su mucho andar y excelente gobierno. Las maniobras ordenadas durante el combate tuvieron por objeto conservar la fragata por uno y otro costado a nuestras amuras, manteniendo nuestra posición cerca de tierra a fin de impedir que los buques enemigos nos tomaran entre

dos fuegos y conseguir que nuestros disparos fueran más cortos navegando con menor marejada.

Aunque en retirada el enemigo y apesar de suponer averías de seria consideración, no nos fué posible perseguirle, tanto porque rotos desde el primer momento los guardines del timón de combate y reventados los del de cubierta, gobernábamos con aparejo y por consiguiente con una dificultad, cuanto porque la notable superioridad del andar de esos buques habría hecho estéril toda persecución; y más especialmente aun porque dada la inmensa superioridad de las fuerzas del enemigo no habría sido prudente para el «Huáscar» solo asumir otra actitud que la defensiva; y en consecuencia entramos al fondeadero de Pacocha.

A las 7 h. p. m. reunió V. E. una junta de guerra para consultarle sobre la actitud que sería más acertada adoptar en las circunstancias que creaba al país la inesperada y aleve agresión de la escuadra inglesa, y en mérito de las razones que quedan apuntadas como causales para no perseguir al enemigo, y considerando que el resto de la escuadra peruana no podía permanecer indiferente al grosero insulto que el almirante inglés había pretendido inferir al pabellón nacional y ante el desconocimiento que él importaba de la soberanía del Perú; se opinó, unánimemente que el «Huáscar» marchase hacia Iquique donde suponíamos hallarse toda la escuadra que obedece al gobierno de Lima a fin de proponerle que abriendo un paréntesis a la cuestión interior saliésemos juntos a perseguir al enemigo y castigar como merece la injuria hecha no a un partido político sino al Perú entero, simbolizado por el pabellón que se pretendió hacernos arriar y que tan valerosamente ha sabido el «Huáscar» mantener en su lugar.

Conforme este dictamen con los deseos de V. E. y habiendo manifestado que aún estaría pronto a ponerse a órdenes del Jefe de la Escuadra si así lo exigiese para acompañarlos en la lucha contra las naves inglesas, me ordenó se hiciese rumbo a Iquique, previo

reconocimiento de los puertos intermedios, lo que verificamos a las 7 h. 30 m. p. m.

En uno de los momentos en que el combate era más recio y en que la necesidad de maniobrar ventajosamente contra el enemigo nos acercó bastante a tierra, la guarnición estacionada en esa parte de la costa hizo fuego de fuselería sobre nuestra cubierta, juzgando V. E. que aquello podía atribuirse a creer la guarnición que luchábamos con las naves peruanas y no con las inglesas, dispuso que los señores Billingham y Teniente P. Duffó fuesen a tierra en una embarcación para sacarlos de ese error, lo que se verificó inmediatamente, sin que los comisionados volvieran a bordo. Deja esto creer que fueron apresados en tierra a pesar del carácter que llevaban y de las circunstancias en que iban, no siendo posible detenerse a recobrarlos para no perder tiempo en la conveniencia de comunicarnos cuanto antes con el resto de nuestros buques de guerra. Es de todas veras sensible esta pérdida por el distinguido mérito de ambos.

No terminaré este parte sin reiterar la recomendación del Comandante del «Huáscar» relativa al comportamiento de los Oficiales, marinería y guarnición del buque, haciéndola extensiva a todos y a cada uno de los que se han hallado a bordo que han rivalizado en desición y valor, distinguiéndose sólo por la preferencia de los puestos o comisiones que fueron llamados a desempeñar.

No necesito felizmente entrar en otros detalles; pues V. E. que ha recorrido frecuentemente los diversos compartimientos del buque y que desde la batería en que estaba instalado podía presenciar por sí mismo el combate, ha podido juzgar lo que pasaba dentro y fuera del buque.

Permítame V. E. felicitarme y felicitar a V. E. en nombre del Perú, de esta jornada que ha conquistado nuestra bandera sostenida por unos pocos de sus hijos, y contra una poderosa agresión extranjera un día de gloria imperecedera y un precedente de respeto para nuestra patria.

Acompaño a V. E. el parte del Comandante del «Huáscar» sobre las averías y accidentes personales experimentados a bordo de éste durante el combate y que me ha sido trasmitido por conducto regular.

Dios guarde a V. E. muchos años
Excmo señor

(Firmado) *L. G. Astete.*

El 25 de Noviembre de 1879 el Ministro de Hacienda y Comercio Quimper le dió instrucciones para el desempeño de una importante comisión en Estados Unidos con el objeto de conseguir los elementos bélicos que la República necesitaba para la guerra y en ellas se le indicaba que para el pago de esas adquisiciones debía girar contra los señores José Francisco Canevaro y Dr. Don Francisco Rosas que se encontraban en Londres, como agentes del Gobierno.

Cuando el Comandante Astete se encontraba en New York recibió una carta de Don Francisco Canevaro fechada en Londres el 18 de Enero de 1880 en que le avisaba que eran los señores Rosas y Goyeneche los agentes financieros del Perú en Europa, que por consiguiente no girase contra él, y que el señor Quimper ya no era Ministro. Por su parte, el Dr. Don Francisco Rosas que se encontraba en París el 5 de Enero de 1880 también comunicó al Ministro del Perú en EE. UU. José Carlos Tracy, que no podía conseguir adelantos porque los desastres que el Perú había ido sufriendo en la guerra le habían hecho perder la confianza de los Capitalistas.

Sin embargo, el Comandante Astete hizo las gestiones necesarias para la adquisición del «Stevens Battery» en 200.000.00 pesos y dió cuenta de ello en su oficio N.º 3 del 25 de Enero de 1880; desgraciadamente Don Manuel Villar Secretario de Marina ya le había mandado cuatro días antes un oficio en el cual se daba por terminada su comisión en los Estados Unidos.

Durante la guerra del Pacífico fué nombrado por D. Nicolás de Piérola, Prefecto del Callao y Comandante en Jefe de las baterías del Callao, desde donde defendió la plaza todo el tiempo que duró el bloqueo.

Respecto a este bloqueo, el Comandante Manuel I. Vegas dice lo siguiente en sus crónicas:

«Pero nunca se vió lo que en la época del gran bloqueo durante la guerra del Pacífico.....

....El Almirante chileno notificó el bloqueo y entre otras frases decía que podía verse precisado a disparar sobre las casas. Se le contestó dignamente...»

Pués bien, esta respuesta, fué dada al Almirante Riveros por el Comandante Astete, y su redacción reflejaba la firmeza de su caracter y denotaba la agitación que predominaba en el ambiente de esa época.

Al aproximarse la caída de la plaza hizo quemar algunos buques surtos en la bahía a fin de que no cayesen en poder del enemigo, por lo cual fué hecho prisionero hasta que pagó la fuerte multa que los vencedores le impusieron.

Conocedor el General Andrés Avelino Cáceres de los méritos y de la valentía del Capitán de Navío Astete lo llamó a su lado, así se explica que hubiese hecho toda la campaña de la Breña hasta la última batalla, la de Huamachuco, en que tan gloriosamente lo sorprendió la muerte en momentos en que estaba al frente de la Cuarta División del Ejército Nacional.

La vida de Luis Germán Astete es pués un ejemplo de pericia marinera a bordo del Buque de Guerra francés «Algerie», un ejemplo de su erudición en su labor como Diputado a Congreso y como miembro de la Comisión calificadora en materia militar, y un ejemplo de valentía y patriotismo en su actuación en el combate de Pacocha y durante la guerra del Pacífico.





MACHUPICCHU, CIUDAD DE MARAVILLA DEL CAÑÓN DEL URUBAMBA

POR EL SR. CARLOS RIOS PAGAZA

(De la «Revista Policial del Perú»)

De cómo fué descubierta Machupicchu

HASTA hace poco, nada se sabía del mayor monumento arqueológico del Perú y Suramérica. Pero en 1911, fué por primera vez visitada por un hombre de ciencia, el unidense Hiran Bingham, jefe de la expedición de la Universidad de Yale a la América meridional, Machupicchu la maravillosa, por datos que un señor Lizárraga, vecino de ese paraje, le proporcionara.

Un año más tarde, el mismo sabio, acompañado de una falanje de expertos en ciencias afines a las de historia y exploración (1), nuevamente se situó en Machupicchu, librando a esa ciudad de la hemorragia de maleza y árboles que la tupía totalmente; para después escarnecerla, socavarla en todas direcciones, desvalijar sus «huacas» y llevarse del Perú una enorme riqueza arqueológica: momias, soberbios tiestos, objetos de oro y cobre (champis), ídolos, conopas, armas, utensilios domésticos, riqueza que no ha sido devuelta,

(1)—Eran ellos: profesores Herbert Gregory, geólogo; doctor Jorge A. Eaton, osteólogo; Alberto Bumstead, topógrafo; Ellwood C. Erdis, ingeniero arqueólogo; Luteher T. Nelson, cirujano; Kennet C. Heald y Roberto Stephenson, topógrafos auxiliares y dos ayudantes, fuera de un oficial peruano adscrito a esa comisión.

a pesar de que el gobierno peruano de entonces permitió condicionalmente su salida a los EE. UU. para que fueran estudiadas esas expresiones del arte suramericano aborígen y una vez cumplido ese encargo, remitidas a su lugar de procedencia, quedándose, la Universidad de Yale, sólo con los ejemplares duplicados.

Bingham, en su libro «The Inca Land» y en una extensa crónica descriptiva, dió al mundo cuenta de su formidable hallazgo. Esta última crónica, en inglés, apareció en la revista de la Sociedad Nacional Geográfica de Washington, Vol. XXIV, N.º. 4, correspondiente al mes de abril de 1913. También fué estampada en la Revista «Harper». Posteriormente, en otras publicaciones unidenses, se dieron a luz nuevos trabajos sobre Machupicchu, mereciendo especial mención el que lleva el título: «La colección de material osteológico procedente de Machupicchu» por Eaton, el adelantado de mayor ciencia de esa expedición y que ulteriormente no pudo ofrecer un trabajo digno de sus observaciones en el Cañón del Urubamba, por haber entrado en pugna con Bingham, profesor que privó a Eaton de los materiales que llevara del Perú, tesoros sin cuyo estudio era aventurado cualquier ensayo sobre tan ingente monumento del arte Inca.

Después, los caminos difíciles, en extremo peligrosos, comprendiendo una ascensión a Machupicchu la inaccesible, salvando barrancos por senderos de cabras y a salto de mata, hicieron poco frecuentada esa reliquia.

El cronista, en 1924, la visitó en unión del embajador unidense de entonces, Mr. Miles Poindexter, autor de reciente obra sobre el Perú antiguo: «The Ayar Inka». De esa excursión guarda, quien escribe estas líneas, un recuerdo tundente. Fueron muchas las emociones que la jornada nos brindó. La muerte, una muerte violenta, se nos ofrecía a cada paso: una desbarrancada dando botes en roquedos que caen sobre simas enfoscadas de más de mil pies de profundidad y el peligro escalofriante de las víboras de que tan po-

blada se hallaba la zona de Machupicchu, en esa vez bajo la avalancha de una vegetación tropical y sin los caminos que hoy hacen fácil y rápida su visita.

Ubicación

Y antes de empezar con los cuadros de este drama cuyo nudo es Machupicchu, permítasenos ubicar la población. Se halla ésta a 112 kilómetros del Cuzco. Enclavada en la sección más salvaje, tremendamente bravía, del Cañón del Urumbaba, de mayor recorrido y esplendente belleza este desfiladero—belleza que mueve a pasmo—que el del Colorado tan célebre en los Estados Unidos. El ferrocarril Cuzco-Convención deja al turista al pie de los enormes cantiles sobre los que, como vigía de la región, emerge la ciudad milenaria que nos ocupa. Este recorrido se hace en algo más de medio día.

En jira a la ciudad misteriosa

Posteriormente, el año 24, el 28, el cronista tomó parte en excursión fructuosa con todos los historiadores de la región, la misma que por los estudios realizados tuvo repercusión extranacional.

Empieza la excursión

Son las ocho de la mañana, mañana de julio anegada de luz. Partimos del Cuzco por tren. Cruzamos el barrio incaico de Carménca por donde los españoles ingresaron por primera vez a la capital del Tahuantinsuyo, en noviembre de 1533. Cerca de Carménca queda una encañada que se ve desde el tren, lugar en que fueran asesinadas las mujeres de Huáscar y toda su nobleza, por Chalcuchima, Quisquis, Uñachullo, Rumiñahui y Ucamari, generales de Atahualpa, cuando la guerra fratricida entre los dos hijos de Huayna Capac que abrió las puertas del Tahuantinsuyo a la conquista hispana.

Cielo alto, muy lejano, como ese cielo de España de que habla, grávido de emoción, Waldo Frank; tan alto, tan excesivamente lejano que los picos de los nevados del Cuzco como el Ausangate, no lo atrapan y se quedan quietos, serenos bajo la marea azul, diáfana.

La pampa de Anta

A cinco kilómetros del Cuzco, en el abra desde el que se domina la ciudad, dándole las espaldas para perder su visión por varios días, nos conmueve una procesión de neveros que se alza en lo hondo de la pampa de Anta.

El cono del Salkantay majestuoso, entre un desmayo de albayalde, señorea sin competidor posible en este gran trozo de los Andes, trozo capaz de servir de escenario a esos ingentes dramas de que habla la teogonía hindú.

La máquina avanza hacia la ilímite explanada. Va venciendo un despilfarro de quebradas, las mismas en las que Inca Huiracocha derramó sangre joven, sangre bullente, hace un milenio, defendiendo el Cuzco de la invasión de los temidos Chancas; las quebradas que por milagro de los dioses lares incaicos, según gangosea la leyenda, trocaron sus piedras en guerreros para oponerse a la invasión y sus tierras yermas en fuentes para aplacar la sed de los defensores de la gran ciudad imperial, el Cósco prócer de otros días ya distantes.

Poroy, Pucyura, Izcuchaca, Huarcocondo, pueblecitos de calcomanía, acuarelas campestres con sus casucas diminutas, mal encaladas, en fuga, en danza, haciendo esguinces al paso de la locomotora, nos entreabren ojos y alma.

En lo hondo de la pampa, queda Zurite. Ahí casó el mariscal Gamarra con doña Francisca Zubiaga, la amazona andina, una mujer excepcional que tuvo poderosa influencia en la política peruana cuando la presidencia de su esposo. Cerca de este pueblecico a hor-

cajadas en un altozano, Manco II recepcionó amablemente a Francisco Pizarro para que este castellano lo proclamara sucesor de Huáscar y Atahualpa; y una legua más allá, fué ejecutado a fuego lento, Chalcuchima, el estoico general de Atahualpa; y en 1548, Gasca batió a Gonzalo Pizarro y Francisco Carbajal el «Demonio de los Andes», alzados contra la corona de España y los ejecutó, llevándose las cabezas de los insurrectos al Cuzco para ser enarboladas en picas.

Todos los lugares que atravesamos están ennoblecidos por multitud de hechos históricos resonantes.

En Huarrocondo, en las charcas, se ofrecen centenares de patos salvajes, gallaretas, «pariguanas», garzas picudas, en las ciénagas verdosas y cenicientas, aves que al paso del tren arman algarabía.

Nos internamos por una garganta. Se llama este desfiladero Pomatales. Tender por él la línea de hierro que le sirve de vértebra, costó esfuerzo excesivo y más de una preciosa vida.

El valle sagrado de los Incas

Son las once. La luz destella cegadoramente. El cielo es más azul y alto, la temperatura deleitosa; un fresco cargado de vaharadas de retama y aliento de gleba humedecida, pellizca las carnes y comba el pecho. Se hace verde, apretada la vegetación; vibran los sembríos con el alegre canto de los regatos. Ha cambiado el paisaje. Estamos en el valle sagrado de los Incas por donde discurren las aguas inquietas del Vilcanota que allá en la selva oriental ha de cambiar de nombre y llamarse Urubamba.

A las doce hacemos un alto en Ollantaytampu, riente población dueña de una admirable fortaleza y una serie de hermosos vestigios del miraculoso pasado incaico. Ahí almorzamos.

Otro día, en otra crónica, hemos de ocuparnos de Tampu u Ollantaytampu donde se irguió fiera la rebeldía del general Ollanta contra el Inca del Cuzco y donde el conquistador ahogó el último esfuerzo de los

nativos por mantener su libertad, cuando éstos huían hacia Vitcos; urbe vieja, bataneada por el tiempo y casi tan estupenda como Machupicchu.

Prosigue la jornada. En Ccorihuayrachina (aventadero de oro) nos detenemos para admirar una escalinata de cincuenta y cuatro tramos; y en Torontoy nos embelesa una habitación incaica de bella factura.

La Verónica

Sobre la derecha emerge, entre un motín de altas montañas, la Verónica, nevado todo reciedumbre y grandeza, armonioso de líneas, elevación y majestad.

Los regnícolas le apellidan Huacay Huilleca (huacay-llora; huilleca-sagrado) y se halla en Puerto Málaga o Panticalle, región de nieves perpetuas por las que aun se ingresa al valle del Urubamba y por la que irrumpieron los españoles empeñados en infligir un golpe mortal al señorío de Vilcabamba, cuando este paso estaba vedado a sus febles medios de acción.

Mientras la máquina se interna en el desfiladero del Vilcanota, observamos en la ribera izquierda de este río, poblaciones antiguas como Patallaeta, Huayna Kenti, Machu Kenti.

El Cañón del Urubamba

Este empieza a diez kilómetros de Ollantaytampu, en el paraje denominado Salapuncu donde existe una interesante fortaleza o «pucara» incaica, y una habitación, la única con techo—techo de piedra—de cuantos vestigios de casas quedan de la cultura que fuera eje el Cuzco cuando en Europa recién florecía Grecia.

Calofría la visión de esta descomunal garganta. Junto al río, triunfan tierras de pingüe gleba ofreciendo una vegetación tropical. En ellas se observa la obra del antiguo peruano que canalizó el río y formando terrazas, le robó a éste todo el terreno posible para sus cultivos; hoy están esos terrenos eriazos. Después se empinan los cerros con enormes, dantescos desbarran-

caderos y tajos. Los macizos de roca caen a plomo, en lienzos gigantescos de ochocientos y mil pies sobre el río. Sólo de diez de la mañana a dos de la tarde el sol baña esas tierras. Después se va, se queda empurpurando las montañas. Las sombras las llenan constantemente: densas en los bajíos se van diafanizando conforme alcanzan las cumbres. En los cerros, en los mismos despeñaderos, donde hay un palmo de tierra, se ofrecen apretados, enormes macizos de bosques y hay cerros que desde la base a la cimera, todos crespos, oscilantes, se cubren de árboles. Y más allá de los bosques, a tres mil metros sobre el valle, se izan los neveros de los Andes en grandiosos contrastes de simas profundas y ásperas, contorsionadas alturas.

Granito duro, terco, hostil, formando enormes murallas, tendiéndose en rampa en trechos, para, sobre una capa de humus, sustentar un palmo de trópico, para luego encogerse, verticalizarse después, haciéndose inaccesible e imprimiendo al paisaje una belleza sobrecogedora. Sin embargo, una línea férrea horada los enormes lienzos pétreos, corre junto al río, atraviesa el cañón formidable en su ansia de llegar hasta la vasta explanada de las selvas peruanas.

En el desfiladero un eco vibrante, eco que punza hasta la íntima entraña, raras resonancias que se repiten en murmullo sin fin, adquiere el clamor de la sirena del tren.

Termiteras humanas

A lo largo del cañón, con mucho de rastro, de puesto de gitanos, se alinean las estaciones improvisadas en febril actividad, todas trasiego humano, como la de Cedrobamba, habitadas por gentes de varia traza, caras prognatas, de color bronceo o aceituno, de ojos breves, rasgados, que, algo recuerdan al ancestral asiático de que nos cuentan quienes discurren sobre los orígenes del hombre de América. Hay en ellas de todo: desde la morcona de carnes fluctuantes, al bausan, el compadrito de grasienta bufanda al cuello, procaz e

insolente, ocioso hasta la hipérbole, entregado a indigente, cerdil donjuanismo conviviendo con el obrero —puntal de la raza— que desmigaja sus energías dardantes en la doma de rebeldes acantilados.

El cañón del Urubamba tiene más de cuarenta kilómetros. En un comienzo el río va de frente, tangencialmente, hasta que se encuentra con un murallón vasto que le obliga a torcerse en elegante curva, muy junto a Cedrobamba; otro roquedo obstinado y una nueva curva en Media Naranja para bordear el macizo granítico que ocupan Machipicchu y Huaynapicchu y caracoleantes lanzarse hacia Quillabamba, hacia el Coribeni y la zona de los salvajes desnudos, el caucho, la coca, los bosques cargados de siglos y una fauna y flora de imponderable variedad y riqueza.

En el cañón del Urubamba están todos los climas, todas las alturas. El río no es sino un entrevero de espumas y leve niebla en pugna perenne contra los acantilados y en vertiginoso deslizarse siempre en declive.

Los Nevados

No ha de invadirse hastío ni cansancio en la descripción de esta zona superativamente bella, belleza en la que los nevados marcan la nota saliente, sobrecogen, desde los de Padre Santo de Ollantaytambo hasta la Verónica en Torontoy y los picos de Vilcabamba sobre el lado izquierdo de Machupicchu, así como los otros del macizo del Salkantay que se ofrecen sobre la margen izquierda del Vilcanota, cerrando cada encañada que hacia este valle tiende sus tentáculos.

Ofuzcan con su grandeza, turban.

Las manchas de un verde oscuro de los bosques, primero. Luego, unos claros amoratados de tierras huérfanas de vegetación. Después, «el mar de leche», el océano lácteo de los picos nevados con sus enormes agujas, sus garras, sus pirámides, sus obeliscos, sus cúpulas; en veces como muñones amenazantes, franqueados por abismos donde la nieve se hace avalancha, formando grandes glaciares; fingiendo seguidamente

gigantescos castillos góticos, un mar en tempestad, estriado al infinito, nieves que al caer la tarde se tiñen de rojo, lloran sangre como narra el terrígeno de habla armoniosa.

La Máquina

En la «Máquina» volvemos a detenernos por muchas horas. Ya se ha ido el día. Las sombras lo invaden todo. Se aquieta la floresta. La gente vuelve del trabajo, de ese rudo quehacer de mellar la roca, pulverizarla y tender raffles, en pos del yantar incitante y el arrimo todo calor del hogar.

Por senderos de cabras

A la mañana siguiente, a las seis, con un frío que cala hondo, abandonamos la «Máquina». Dos kilómetros más allá nos suspende el ánimo la obra de Media Naranja, un enorme macizo de quinientos metros de altura que cae recto como una saeta sobre el río y en el cual se abren dos túneles y tres cortes a sesenta metros de elevación sobre el valle, para la ferrovía que se rezaga momentáneamente en la «Máquina».

Atravesamos un puente hecho provisionalmente de vigas y arbustos en el paraje que las gentes del lugar nombran Mandurpampa. Remontando este paso sobre las aguas en vórtice del Vilcanota, nos internamos en un sendero de cabras en la montaña. En una obscuridad traslúcida vamos avanzando lentamente, serpeando. Ha comenzado la penosa ascensión. A cada paso, tercas, nos asaltan las lianas, nos chicotean, nos desgarran la piel; a cada metro tenemos que hacer un alto, atentos los oídos, al más leve estridor, amusgados los ojos, para no ser sorprendidos por las víboras; a cada instante la voz dulce, con dulzor de miel, del «pacaguay», y del «tian tian», bellas aves de esta región, nos sacuden los nervios con el milagro de sus trinos.

A los tres cuartos de hora de un caminar impetuoso, a riesgo de todo, alcanzamos a vencer los bosques,

y librarnos de sus granizadas de raros, mareantes olores. Ya estamos en un sitio descampado. Pero hay que seguir subiendo y el vial se estrecha tanto que es preciso colocar un pie tras otro, porque los dos juntos se estorban y el abismo que hace perder la cabeza y nubla la vista, queda abajo.

Machupicchu

Casi dos horas de esta ascensión. A la vuelta de un recodo, a las nueve de la mañana, percibimos las primeras ruinas de Machupicchu, entre ellas un torreón de faz curva, en arco. La visión nos alela, nos sobrecoge. Nos destocamos unciosos, humildosos. Hay muchos que echan las rodillas en tierra y doblan la cerviz como el indio antiguo ante su supremo jefe Inca egregio o la «huaca» o «apacheta» de sus fervores.

En la emoción del instante, emoción que trilla, que sacude hasta la epilepsia, una nueva nota irrumpe para hacerla más solemne. Una andanada de tiros de dinamita estalla en lo hondo del valle.

Son los disparos de los obreros que construyen cortes abiertos y túneles en Media Naranja. La andanada ha sido formidable. Ha desventrado el macizo que desarticulado en su base vuela en pedazos de roca, entre una nube enorme de polvo que tarda en desvanecerse, dejando al desnudo músculos segados, nervaduras decapitadas, chirles tremendos, miembros zarposos de esta naturaleza óptima.

Un centenar de metros más, vencidos a gatas entre rocas crispadas, y nuestros pies se afirman en una preciosa escalinata tallada en roca en gran parte y a trechos hechos con peldaños de adoquines, algunos desencajados. Ya estamos en Machupicchu. Ingresamos a la ciudad por unas preciosas terrazas encima de los cuales se levantan escalonados una serie de andenes dedicados al cultivo. Incidimos en una hermosa, amplia escalinata central para terminar en el torreón de faz curva al que hicimos referencia. Este es un edificio que altanero gravita sobre un gran bloque de roca,

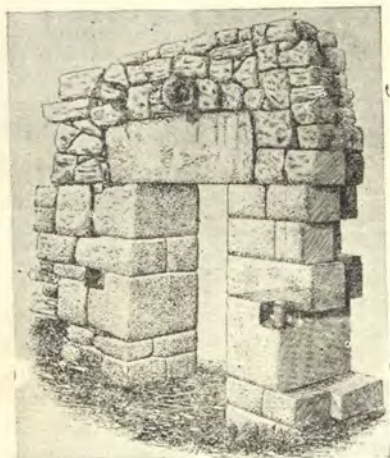
MACHUPICCHU Y CAMPOS VECINOS



Mapa en relieve de Machupicchu y de campos vecinos. En él se puede apreciar la situación estratégica de esa ciudad, dominando por el E. y el O. dos vertientes del río Urubamba y estando defendida por el N. por el pico de Huaynapicchu, en una zona fragosísima.



El Valle Sagrado de los Incas, del que dice Bingham que hay en el mundo, pocos parajes más bellos que éste: contrastando, bajo un cielo azul diáfano, la blancura de los glaciares con el verde de las terrazas de los jardines incaicos. En el Valle Sagrado se encuentran: Yucay, Urubamba, Ollantaytampu, Machupicchu.



Portada de Machupicchu tal como se encuentra hoy.



La misma portada cómo era asegurada por los antiguos peruanos, según reconstrucción hecha por Bingham.

roca con una oquedad que sustenta un templo subterráneo. En su tramo prócer se expande un arco de círculo, arco que en su mayor desarrollo va a unirse, formando escuadra, con un muro que le sirve de fondo a una galería bellísima, Bingham le ha apellidado el torreón de las serpientes porque en su puerta principal ofrece una serie de huecos, canales y meandros que imitan a maravilla las sinuosidades que describen los temibles reptiles, creyéndose existía en esta región la ofiolatría como en el antiguo Egipto.

Un descanso y subimos a la parte más elevada de la «ciudad misteriosa».

De lo alto se distinguen perfectamente los tres barrios que la constituyen. En primer término el del torreón y su templo subterráneo con una serie de casas y andenes con lienzos de mampostería en seco. En este barrio se encuentra la portada principal de acceso a esta población, portada de supremo interés. También una serie de baños o depósitos de agua.

Mas allá y sobre la izquierda está la barricada sagrada, la de los templos, entre ellos uno magnífico con un enorme altar al fondo, altar labrado en una roca. Cerca de él, encuadrándolo, el palacio de las Tres Ventanas, semejante a aquel que abandonaron, según murmuraba la tradición, los cuatro hermanos Ayar, uno de ellos Manco Ccapac, fundador del Cuzco.

Al final y en la parte más alta, enfrentando el formidable farallón de Huaynapicchu cerca de cuatrocientos metros más alto que Machupicchu, que le servía de atalaya, un observatorio solar o «Intihuatana». Se va a este compartimiento por una escalinata con rellanos y recovecos, escalinata que se empina sobre un abismo, defendida por un parapeto y bajo la cual ganando terreno al enorme barranco de cerca de seiscientos metros sobre el río (660 metros según la comisión de Yale), hay seis series de terrazas de cultivo, ofreciendo la cimera, un precioso muro semicircular.

Hacia el levante, a la derecha, queda el barrio obrero e industrial, el de los tejedores y alfareros, ala-

rifes y artesanos, dividido del barrio sagrado por una plaza sobre la que descienden varias escalinatas.

Remata esta zona de Machupicchu una gran plataforma de muros recia, hermosamente trabados en hiladas perfectas, quedando en el barranco que lo circuye las fauces siempre abiertas, de muchas cuevas que sirvieron de huacas, de enterratorios.

En una segunda crónica describiremos, en detalle, algunos de los más hermosos monumentos de esta ciudad de ensueño edificada sobre una cuchilla y donde no hay un plano regular de más de cincuenta metros de profundidad; por eso su alineamiento en rampa descendiendo hacia un hondón que ocupa la parte central de la cuchilla, alineamiento siempre simétrico enmarcado en un ritmo admirable.

Mas allá queda una garganta muy estrecha cubierta de bosque tupido y al final de ella, Huaynapicchu.

Desde la enorme terraza en que termina el barrio industrial y obrero, se divisa este gran obelisco en toda su magnitud, todo él cercado por barrancos que causan vértigo formando un macizo de roca inaccesible.

La majestad de Machupicchu visto de lo alto es única, excepcional. La ciudad toda hecha con cantos pulidos, geométricos, de granito blanco, despide destellos marmóreos al ardiente halago de este sol tropical. Se halla suspendida casi en el espacio, en equilibrio prodigioso, entre dos abismos: uno hacia Media Naranja y otro en dirección a San Miguel, ubicada en un cerro que emproa hacia el Sur haciendo que el río se doble formando una ese.

Al frente queda un anfiteatro de montañas altísimas cubiertas de selva.

En toda la hoya del Urubamba no hay sitio más pintoresco. Desde la ciudad vigía del valle óptimo, los Andes Orientales cobran grandiosidad máxima.

En suma: un gran horizonte, múltiples perspectivas, un colosal mirador.

Los antiguos cuzqueños buscaron siempre las cumbres para sus viviendas. Ellas eran fácilmente defendibles y sus mirajes exfoliaban las pupilas hablando al alma de rebeldías generosas y empeños de largo alcance; elevación en el vivir y amor por la naturaleza. Estas ciudades sobre las cimas, muy cerca del cielo enseñaron a los terrígenos de hace una, dos milenios, la ruta, que, en un formidable esfuerzo colectivo que ahogó toda individualidad, menos la del soberano, el afortunado guerrero y el sumo sacerdote, hacia la creación de una cultura que ofrece aspectos cautivantes, cultura cuya mayor conquista fué la de haber domado la naturaleza, canalizando sus ríos, aprovechando a su máximo sus terrenos fértiles, fertilizando los esquilados mediante las terrazas para la labor del agro realizada con grandes, suntuosas fiestas.

Ello y mucho más enseña Machupicchu, la «ciudad de las escalinatas», que de ellas hay tantas que suman más de tres mil peldaños; rara, estupefaciente urbe sumida en secular, denso sueño al abrigo de tupida fronda, sueño del que la despertaron las ferradas botas de los sabios de la Universidad de Yale y los gritos de júbilo de un grupo de animosos buceadores del pasado americano, de esa ancha tierra de Garcilaso Inca de la Vega.





CONSIDERACIONES SOBRE EL DESENVOLVIMIENTO E HISTORIA DE LAS MAQUINAS TERMICAS USUALES

POR EL CAPITAN DE FRAGATA ING. PEDRO VALLADARES

I

NINGUNA de las obras del ingenio humano que admiramos y cuya perfección creciente, cada vez más admirable, nos induce a pensar hacia que creaciones gigantescas ha de llegar el hombre por el esfuerzo de su inteligencia y voluntad, ninguna, puede decirse, es obra de la casualidad o del momento, todas son consecuencia de la investigación y el estudio, en las cuales la acción perseverante de muchos individuos se ha ejercido a través del tiempo. Ha contribuido a este desarrollo portentoso el perfeccionamiento ascendente de las ciencias físicas, haciéndonos ver que, en las admirables aplicaciones de sus leyes, no es posible aislar la parte experimental y práctica de la especulativa. De ahí, que, en todo momento, debemos tener en cuenta cuan estrechamente van unidas la experimentación y la teoría en esos triunfos alcanzados por la actividad de la mente humana.

Los inventos y progresos mecánicos de que hoy se enorgullece el hombre, han sido siempre guiados por los grandes principios teóricos; estando ligados estrechamente a la actividad científica por lo tanto. La historia de esos grandes inventos, entre los cuales están las máquinas térmicas, nos hace ver que, en su desenvolvimiento no puede separarse en ellas la parte práctica de las grandes teorías que las fundamentan, siendo éstas por consiguiente, obra de la experimentación y de la ciencia pura.

La observación de los fenómenos de la naturaleza, su demostración experimental y el enlace de estas experiencias al cálculo, cosas todas que, en su estado actual, consideramos hasta cierto punto como sencillas, son el legado de un pasado grandioso en que palpita el espíritu creador de muchas generaciones. Esa voz del pasado nos habla constantemente, siendo acción que se suma a la nuestra induciéndonos a nuevas obras, incitándonos a no desmayar en el esfuerzo y a contribuir a la obra común hacia el ideal indefinible de alcanzar la felicidad de la humanidad que sufre y que se agita en medio del dolor, fuente de su perfeccionamiento moral y material.

Grande es la obra realizada; pero inmensa, con una inmensidad que no se puede precisar, puede decirse, es la labor de perfeccionamiento que debe realizar el hombre en su paso por la tierra, caminando hacia la eternidad misteriosa.

En esta labor todos son obreros, todos aportan algo al esfuerzo común: los sabios enlazando sus elucubraciones a la experiencia y al cálculo, y así todo, sin que ninguna de ellos pueda mostrar una obra cualquiera como exclusivamente suya. Obreros en esta labor aunque no lo parezca, son los demás hombres con sus trabajos, con sus observaciones por pequeñas que sean y hasta con sus sufrimientos. Todo es importante. Las ideas, unas veces llevadas a la objetividad, convertidas merced a la técnica en aparatos o cosas que influyen directamente en las modalidades materiales de la vida, no por eso dejan de estar en contacto y compartir su benéfica acción junto con las teorías elevadas de la Física que la reflexión humana contempla y discute en el campo de las ideas filosóficas.

Ejemplos de los tantos triunfos obtenidos por esfuerzo material e intelectual del hombre son las máquinas térmicas.

Desde el primer momento que el hombre se agitó sobre la superficie de la Tierra, tuvo que sentir el influjo poderoso de las fuerzas de la Naturaleza, fecunda creadora de todos los fenómenos que se ofrecían ante

sus sentidos. Así, la luz y el calor transmitidos por el Sol le hicieron ver que éste era un manantial de fuerza y de vida, adquiriendo el convencimiento, ante sus admirables efectos, de la existencia de una fuerza ilimitada que irradiaba de dicho astro, es decir, de una forma de energía, como decimos ahora, cuya grandiosa y benéfica acción se ejercía sobre el suelo y los seres animados que lo rodeaban.

En efecto, por la acción del calor solar se evapora el agua de los mares, se obtiene el desigual calentamiento de las capas atmosféricas que dá lugar a los vientos, que en seguida arrastrarán a las nubes formadas, de una a otra región, para que convirtiéndose en lluvias se precipiten a fecundizar la tierra. Es el calor solar el que origina el crecimiento y desarrollo de todos los seres vivientes, el que dá lugar a variadas transformaciones sobre la corteza terrestre y que, almacenado en los vegetales de otras edades geológicas, dió lugar a los diferentes combustibles minerales que conocemos, los cuales, como sabemos, constituyen uno de los más importantes manantiales de energía que hoy el hombre puede disponer.

Pero para llegar a poder aplicar debidamente, y captar de algún modo una fracción más o menos grande de la energía que contienen esas substancias, en condiciones tales de poder actuar sobre mecanismos determinados que transformen esa energía en trabajo, realizando cíclicamente un movimiento, tuvieron que trascurrir los siglos, siendo únicamente en los tiempos modernos que el hombre ha podido obtener este triunfo que ha transformado la Civilización.

Para utilizar los combustibles es preciso como hemos dicho, hacerlos desprender el calor que almacenan por medio de la combustión y luego transformar dicho calor en trabajo. Esta transformación se realiza en las máquinas térmicas por intermedio de un gas o un vapor. El principio esencial del funcionamiento de las máquinas térmicas, por diferentes que puedan parecer al primer golpe de vista, en los numerosos tipos que han

sido creados, tales como las máquinas de vapor, aire caliente, gas, petróleo, etc., es pues, el siguiente:

Ciertos cuerpos como la hulla, la madera, el petróleo, etc.; están en gran parte compuestos de carbono e hidrógeno que tienen la propiedad de combinarse con el oxígeno del aire, desarrollando entonces, como sabemos, una gran cantidad de calor. El calor así producido es pues, comunicado a cuerpos fácilmente dilatables como el aire, gases o líquidos que como el agua son susceptibles de convertirse en vapor. Por el hecho del calentamiento estos fluidos almacenan una cantidad de energía proporcional al calor que absorben; determinándose en cada uno de ellos un estado de repulsión creciente entre sus moléculas, dando lugar a que estos cuerpos ejerzan una presión más o menos grande en los recipientes en que están contenidos; de manera que, si una porción de estas paredes es móvil, se desplazará por efecto de la fuerza que representa la presión del fluido, resultando de este modo un trabajo motor que, en seguida, puede ser transmitido con la ayuda de mecanismos convenientes, a donde debe ser consumido en trabajo útil y trabajo resistente.

La Mecánica demuestra que si el trabajo es uniforme o si puede descomponerse en período idénticos, habrá siempre igualdad en cada uno de estos intervalos del trabajo motor con la suma del trabajo útil y el trabajo resistente, es decir que, se tendrá entonces:

$$z_t = z_u + z_r$$

Puesto que la energía mecánica aparece en el vapor o gas después de que se la ha suministrado la energía calorífica, se deduce que, una es el resultado de la otra y, que estas formas de energía están entre sí en una relación constante, cosa que estableció Meyer enunciando el principio de equivalencia.

El principio establecido por Mayer o principio de transformación, lo hemos estudiado en la Termodinámica, habiéndose demostrado experimentalmente que el calor puede transformarse en

trabajo y viceversa que el trabajo puede convertirse en calor. Esta equivalencia que hace ver que siempre que desaparece una *caloría grande* se producen 425 kilogrametros de trabajo, tiene una importancia capital en el estudio de las máquinas térmicas.

Según esto, cualquiera que sea el cuerpo dilatable, el combustible y el conjunto de aparatos que se empleen para calentar y hacer evolucionar el vapor o gas, se constata el hecho siguiente: si se mide el calor que recibe un cuerpo mientras se dilata y realiza un trabajo, averiguándose en seguida el que conserva después de haber realizado ese trabajo, así como el calor que es necesario gastar para volver dicho cuerpo a su estado primitivo, teniéndose lo que se llama un ciclo cerrado, se hallará que estas dos cantidades no son jamás iguales, puesto que una parte del calor suministrado en la evolución ha desaparecido completamente. Entonces, si se mide el trabajo efectuado, como lo hizo Joule y otros físicos en sus experiencias memorables, se comprobará, como antes hemos dicho, que ha desaparecido una caloría cada vez que se han producido 425 kilogrametros, constatándose así que se ha realizado una transformación de calor en trabajo merced a la evolución a que se ha sometido el cuerpo dilatado.

De este modo, si podemos disponer de un kilogramo de vapor de agua por segundo y lo hacemos evolucionar desde la presión de introducción, que suponemos sea de 15 kilogramos por centímetro cuadrado, cuando posee una energía calorífica de 650 calorías, hasta la presión del condensador 0.0544 kg. o sea una presión equivalente a cuatro centímetros de la columna barométrica, cuando dicho fluido conserva una energía restante de 450 calorías; constataremos que han desaparecido en la evolución $650 - 450 = 200$ calorías; es decir que, se ha obtenido como trabajo total,

$$z_t = 425 \times 200 = 85.000 \text{ kilogrametros.}$$

Trabajo que, por haberse efectuado en un segundo, corresponde a una potencia de

$$\text{HP} = \frac{85.000}{75} = 1.140 \text{ caballos.}$$

la cual no toda corresponde al trabajo útil, como sabemos, puesto que una parte se pierde en el trabajo resistente debido a los frotamientos y resistencias pasivas que la experiencia permite determinar. Estas pérdidas llegan a reducirse hasta 0.3 del trabajo total, según la perfección alcanzada por el aparato o máquina empleada para hacer la transformación.

Para más claridad, en este tópico del rendimiento de las máquinas térmicas, debemos tener en cuenta siempre el principio de equivalencia entre el calor y el trabajo, lo mismo que el teorema del coeficiente económico establecido al estudiar el ciclo de Carnot. En estas condiciones el rendimiento máximo que se puede obtener con una máquina térmica que funciona entre los límites de temperaturas absolutas T y T_1 , tendrá por expresión, cuando ρ es el rendimiento y Q_1 la cantidad de calor absorbida en la evolución:

$$\rho = \frac{Q - Q_1}{Q} = \frac{T - T_1}{T}$$

De este modo, para darnos cuenta del valor verdadero del ciclo que realiza una máquina térmica, nos bastará comparar el trabajo efectivo que realiza con el trabajo teórico correspondiente alcanzado en el ciclo de Carnot. O más simplemente, calcularemos el coeficiente económico de la máquina, para compararlo con el rendimiento máximo que obtendríamos con el ciclo de Carnot. Como es siempre menor que el producto de los dos coeficientes calculados que son dos fracciones, será siempre menor que el rendimiento máximo.

Este producto es el que se designa con el nombre de rendimiento genérico de la máquina térmica consi-

derada, sirve para caracterizarla y permite compararla con otra máquina térmica cualquiera.

Si consideramos para el caso, la máquina de vapor que es la que vamos a estudiar como aplicación en las primeras lecciones, tendremos en cuenta que, para pasar el agua al estado de vapor a la temperatura t , absorberá una cantidad de calor Q que se puede calcular por la fórmula de Regnauld, las que nos dirá:

$$Q = 606'5 + 0'305.t$$

De esta cantidad de calor, como veremos, no puede transformarse en trabajo sino una parte muy reducida, aun suponiendo que la máquina realizará en su funcionamiento el ciclo de Carnot.

En efecto, entre los límites actuales de funcionamiento de las máquinas a vapor, debe tenerse en cuenta que, la presión no sobrepasa corrientemente el valor de 15 kilogramos por centímetro cuadrado en la introducción, correspondiéndole a esa presión una temperatura de 200° C aproximadamente; mientras que al realizarse la evacuación del vapor, podemos considerar una presión de 0.067 kg. por la misma unidad de superficie, equivalente a cinco centímetros de la columna barométrica en el condensador, siendo entonces la temperatura de 40° C.

En estas condiciones, si entonces el vapor evolucionara en la máquina realizando el ciclo de Carnot, su rendimiento teórico estaría dado por

$$\rho_t = \frac{473 - 313}{473} = 0.338$$

Lo cual nos dice pues, que, de un kilogramo de vapor, la máquina no podría transformar teóricamente en trabajo, sino aproximadamente 0'34 del calor de vaporización de este fluido, teniéndose entonces por lo tanto:

$$\tilde{z}_t = QE = (606'5 + 0'305 \times 200).425 \times 0.34$$

Pero el funcionamiento de las máquinas de vapor está muy lejos de realizar el ciclo de Carnot. En ellas en primer lugar, para transformar el calor en trabajo, es preciso convertir antes que todo el agua en vapor, para lo cual se necesita recipientes especiales para realizar su vaporización como son las calderas.

Ahora bien, haciéndose el calentamiento del agua en estos aparatos por la parte exterior de ellos, se pierde una fracción muy importante del calor desarrollado por la combustión del combustible, debido a la radiación, mala combustión, y sobre todo, al calor contenido por los gases calientes resultantes de la combustión que escapan a la atmósfera por la chimenea.

Esta fracción sobrepasa a veces, la tercera parte del calor total desarrollado.

Las mejores máquinas no consumen menos de 5 kilogramos de vapor por caballo efectivo y por hora. Considerando que, cada kilogramo de este fluido contiene como calor total 630 calorías encima de 40° C, se tendrá que, los cinco kilogramos podrían dar por transformación en dichas máquinas, un trabajo de

$$425 \times 5 \times 630 = 1.338.750 \text{ kilogrametros.}$$

De esta manera el rendimiento efectivo será:

$$\rho_e = \frac{270.000}{1.338.750} = 0.20 \text{ aproximadamente}$$

La relación ρ_e que es el rendimiento específico de la máquina de vapor considerada, nos dá:

$$\frac{0.20}{0.34} = 0.60 \text{ aproximadamente del teórico.}$$

Si ahora queremos determinar el rendimiento en trabajo del calor desarrollado por kilogramo de combustible, veremos que, desde que el rendimiento de la com-

bustión del combustible en las calderas, en las mejores condiciones de funcionamiento no pasa de 0.7, el *rendimiento global* de la máquina y aparato evaporatorio que es lo que tratamos de establecer, dado por el producto del rendimiento de la máquina por el rendimiento del generador, es una cantidad mucho menor que 0'2.

Es así entonces que, al realizar este producto, podemos darnos cuenta de que una máquina de vapor no transforma en trabajo útil sino $0.2 \times 0.7 = 0.14$ del calor obtenido por la combustión del combustible.

Esta cifra es, puede decirse, el valor del rendimiento obtenido hasta ahora en las máquinas térmicas de que nos estamos ocupando. Este rendimiento tan reducido resulta explicable, desde que en el estado actual de las máquinas de vapor, por notables y variados que parezcan los aparatos que se emplean para mejorar su utilización, el rendimiento global que hemos considerado como límite superior de aprovechamiento en el funcionamiento de la máquina, no ha podido ser superado, puesto que a ello se opone la imperfección de esos aparatos y la falta de uniformidad en las fases del ciclo de funcionamiento.

Volvemos a decirlo, únicamente elevando la temperatura del vapor de agua en el momento de la admisión y disminuyéndola lo más posible cuando se realiza su evacuación al condensador, es que podría elevarse el rendimiento de la máquina de vapor, tanto en la teoría como en la práctica.

Hay que tener en cuenta que, las máquinas de vapor funcionan utilizando este fluido saturado y algunas veces recalentando. Y aunque si bien el agua es uno de los cuerpos que pueden absorber por unidad de masa y por grado de temperatura, una mayor cantidad de calor, en cambio, los alejamientos de temperaturas que pueden obtenerse en dicho fluido, están prácticamente limitados a causa de las presiones que alcanzaría entonces el vapor producido.

Se tiene, pues, así, el caso particular de que el vapor de agua, si bien permite absorber una cantidad grande de calor por unidad de peso, no permite uti-

lizar sino una fracción muy pequeña de ese calor para transformarla en trabajo.

A pesar de los estudios hechos y de los admirables aparatos ideados para aumentar la utilización, el rendimiento que hemos indicado como obtenido por la máquina de vapor, prácticamente pues, no puede casi sobrepasarse, puesto que a los inconvenientes que antes hemos indicado, se agrega que el agua es el menos volátil de todos los líquidos, y si bien sus vapores crecen rápidamente de presión más allá de cierto límite de temperatura, en cambio, es imposible calentarla prácticamente, más allá de 490° C absolutos.

De ahí, que no hay gran ventaja en hacer que el vapor empleado sobrepase de 18 kilogramos por centímetro cuadrado, porque no aumenta sensiblemente el rendimiento de la máquina y en cambio dicho aumento de presión exigiría una mayor resistencia y por lo tanto, un aumento de peso en las calderas y en el aparato motor.

Naturalmente, para hacer más grande la diferencia de temperaturas y aumentar el rendimiento puede efectuarse el recalentamiento del vapor a presión constante a fin de poder hacer realizar a este líquido una gran expansión. En las máquinas de expansiones sucesivas este recalentamiento puede hacerse aprovechando el aumento de volumen que entonces llega a ser de 20 a 30 veces mayor que el que tenía el vapor al realizarse la admisión; pero donde se obtiene un mayor valor en este sentido es en las turbinas de vapor; máquinas en las cuales el vapor puede expandirse de tal modo que llega a ser en la evacuación 80 veces mayor que el volumen que tenía primitivamente en la admisión.

Con todo, como el aumento de temperatura del vapor no es muy grande en comparación con el aumento que sucesivamente va adquiriendo su tensión; no puede obtenerse un salto muy grande entre la temperatura de su admisión y la que corresponde a su evacuación de la máquina, y por tanto, no se puede hacer crecer con ventaja apreciable, evitando el aumento de

peso y resistencia que entonces exigen los aparatos, el rendimiento que usualmente se obtiene en la práctica para las máquinas de vapor. Este es el motivo por lo cual puede decirse, que no se sobrepasa corrientemente la presión de 18 kgs. por centímetro cuadrado, a pesar que, para aumentar la presión del vapor producido, resulta pequeña la cantidad de calor empleado comparada con la cantidad de calor absorbido por la vaporización. La fórmula de Regnaud que dá el calor total de vaporización del agua, nos hace ver por ejemplo, que, para pasar la presión del vapor de 2 a 18 kgs. por centímetro cuadrado, su temperatura varía sólo de 120 a 200° centígrados, y entonces el calor necesario para este aumento es:

$$Q = 0,305 (t' - t) = 0.305 (200 - 120) = 24'4 \text{ calorías.}$$

pero, como más allá de la temperatura de 200°, el aumento de presión solamente dá lugar a un aumento muy reducido de la temperatura, no hay ventaja como lo hemos dicho ya y veremos más adelante, en emplear mayores presiones para el vapor.

A encontrar otro cuerpo, cuya evolución pueda hacerse entre límites más amplios de temperatura a la vez, que un motor que haga factible y económico el empleo del fluido así hallado, se dedicaron mucho tiempo y continúan aún, los especialistas en los distintos países.

Surgieron así las máquinas de aire caliente en las cuales el fluido que sirve de medio para la transformación del calor en trabajo es el aire atmosférico.

En esta clase de máquinas que en el día están completamente abandonadas, el aire era calentado por conducción de las paredes del recipiente que lo contenía, del mismo modo que el agua recibe el calor para vaporizarse a través de los tubos y planchas de los hogares de una caldera.

Comparada la máquina de aire caliente con una máquina que usa el vapor de agua saturado, la máquina de aire caliente tiene la ventaja que la tempe-

ratura alta límite a que llega el aire, es mucho más elevada que la que permite alcanzar una máquina de vapor, de modo que, si la temperatura límite inferior no experimenta ningún aumento, resultará un aumento en la eficiencia termodinámica, puesto que la mayor eficiencia depende en una máquina térmica de la mayor diferencia de temperaturas que existe entre el manantial de calor y el refrigerante.

Ya lo hemos dicho, en una máquina de vapor de agua saturado, la temperatura límite más alta tiene que ser, por razones mecánicas, comparativamente baja como consecuencia del excesivo aumento de presión que acompaña todo considerable aumento de temperatura en el vapor de agua.

Las máquinas de aire caliente, así como las de combustión interna, de las que nos ocuparemos más adelante, pertenecen teóricamente a tipos más perfectos que el que corresponde a la máquina de vapor.

En el caso de las máquinas de aire caliente, cuyo tipo está caracterizado por la máquina construída por Ericson, se tenía que funcionaba entre los límites de 523° y 323° C absolutos de temperatura, de modo que, el rendimiento teórico deducido del ciclo de Carnot era de 0.387.

La construcción de las máquina de aire caliente no ha podido hasta el día alcanzar la perfección debida para realizar su ciclo dentro las condiciones que exige la termodinámica, de ahí que, aunque teóricamente resulta más ventajosa que la máquina de vapor, su aplicación haya sido abandonada.

En efecto, puede verse en la práctica que, en igualdad de potencia, la máquina de aire caliente es grandemente voluminosa con relación a la máquina de vapor. Además, su rendimiento mecánico es muy limitado, a pesar de las innovaciones que se le han hecho, no pudiendo por lo tanto, competir con el funcionamiento regular y practicamente más económico de la máquina de vapor.

Los defectos que acabamos de indicar han sido las razones por las cuales la máquina de aire caliente

ha sido abandonada, ante la perfección, cada vez más grande, que han llegado a alcanzar las máquinas de vapor y luego las de combustión interna.

Entre todas las máquinas térmicas que venimos mencionando, son las de combustión interna las que presentan más ventajas teóricas y prácticas en su funcionamiento y construcción, siendo esta la razón por la cual se imponen cada vez más en todas las ramas de la industria.

En las máquinas de combustión interna se tiene que, debido a su disposición, se pueden alejar grandemente los límites de las temperaturas entre los cuales el gas empleado evoluciona entre el cilindro. Verificándose además que, en ese mismo cilindro, se genera y se transforma la energía calorífica.

Debido a las condiciones de su funcionamiento, quedan suprimidas en ellas las pérdidas que ocasiona el hogar en las máquinas de vapor y de aire caliente, y además, se obtiene, dada la naturaleza del fluido que evoluciona, un acrecentamiento de la temperatura máxima del ciclo, sin que se realice como en el vapor, una elevación exagerada de presión.

Merced a esta elevación de temperatura, ya que no puede ampliarse en esta clase de máquinas el descenso de la temperatura del refrigerante, puede pues, aumentarse la diferencia $T_1 - T$ de temperaturas, tan necesaria para que pueda haber paso de calor de un cuerpo a otro y por lo tanto, para que pueda haber mayor transformación de calor en trabajo.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que, la temperatura T_1 no puede elevarse más allá de cierto límite que depende de la naturaleza del metal de que está hecho el cilindro del motor, siendo así por este motivo, que el valor de la temperatura máxima no puede exceder teóricamente de 400°C o sean 673° absolutos, que corresponden a las proximidades del calentamiento al rojo del hierro. Si se pudiera llegar a esta temperatura, se obtendría un rendimiento teórico que sería aproximadamente del 60%; pero en la práctica ha sido imposible pasar más allá de 300°cen

tígrados, porque a esta última temperatura los aceites que se emplean para la lubricación se descomponen y no sirven para suavisar las piezas sometidas a frotamiento.

En la práctica se ha conseguido vencer esta dificultad empleando en estos motores una envuelta en torno del cilindro por la cual se realiza una circulación de agua, o también, en ciertos tipos de estas máquinas como pasa en la aviación, disponiendo en lugar de estas envueltas, grandes superficies de radiación, lo que permite elevar momentáneamente a 1700° y 1800° la temperatura del gas dentro del cilindro, mientras que la pared de este no pasa de 345° centígrados. En estas condiciones, se pierde, como es natural una gran cantidad de calor; pero aunque la máquina quede lejos de realizar el ciclo perfecto, se mejora el rendimiento y se puede efectuar la lubricación. En la práctica el rendimiento orgánico de algunos motores de combustión interna ha sobrepasado de 35%.

Se tiene pues, que, desde el punto de vista teórico, así como práctico, los motores de combustión interna, son por hoy y todo indica que lo serán por siempre, superiores a las máquinas de vapor y a cualquier otra máquina térmica.

Es así como en ciertos motores de combustión con compresión, como son los de tipo Diesel, el consumo se ha reducido hasta ser menos de 160 mililitros de petróleo crudo, mientras que en una máquina de vapor ese gasto no baja de 400 mililitros por caballo-hora. A esta ventaja tan grande, hay que agregar otras tan importantes como son: el menor peso, en igualdad de potencia, del aparato motor, la simplicidad de su instalación y manejo, y el menor peligro de los graves accidentes que pueden por descuido o desgaste, realizarse en las instalaciones de las máquinas de vapor.

Las máquinas de combustión interna han alcanzado ya un funcionamiento tan regular y seguro que reinan hoy en todos los campos de la industria y de la actividad humana. Su perfeccionamiento, cada vez más notable, realizado sobre todo en los años que van

corridos del presente siglo, ha hecho que sea posible el desarrollo del automovilismo, que sean una admirable realidad la aviación, la aerostación y la navegación submarina, ha producido una revolución en la marina comercial y comienza ya a producirla en los buques de superficie de la marina de guerra.

II

Las máquinas térmicas actuales, elegantes y sólidas en su construcción, y admirables en su funcionamiento, son como todas las obras humanas, el resultado de la observación y el estudio en el esfuerzo perseverante de muchos hombres a través de varias generaciones.

Para encontrar su origen, tenemos que remontarnos hasta 120 años antes de la Era Cristiana, cuando Herón, sabio de la Escuela de Alejandría, construyó ciertos aparatos destinados a demostrar algunos efectos curiosos del agua y del aire.

Uno de ellos, llamado *bola de Eolo o éolipe*, consistía en una esfera hueca apoyada sobre dos soportes, colocados según un eje diametral, de modo de permitirle poder girar libremente. Esta esfera llevaba además, dos tubuluras acodadas, dispuestas a la extremidad de un mismo diámetro perpendicular al eje de rotación. Las tubuluras llevaban aberturas que estaban dirigidas en sentido inverso.

La esfera que se llenaba de agua, estaba sometida a la acción del calor suministrado por una lámpara que se colocaba en la parte inferior. Cuando por efecto del calentamiento, se vaporizaba el agua, el vapor producido escapaba por los codos de las tubuluras, originando un movimiento de rotación de la esfera por efecto de la reacción del vapor. En este caso, no era la presión sino la fuerza viva del vapor la que obraba sobre el aparato. Ya veremos como el principio de la *éolipe* ha encontrado aplicación en los tiempos modernos dando lugar a la turbina de vapor.

Las investigaciones del físico que hemos mencio-

nado, piérdense con la Escuela de Alejandría; al desaparecer ésta. Sigue después aquel largo período de obscurantismo intelectual que la Historia designa con el nombre de Edad Media, en la cual, que sepamos, ninguna nueva experiencia se realiza en este sentido.

Es siglos después, en la época del Renacimiento, cuando los sabios vuelven a ocuparse del estudio de las fuerzas físicas.

Leonardo de Vinci que vivió de 1452 hasta 1519, cuyo portentoso genio todos conocemos, puede decirse que comienza esta nueva etapa que se desenvolverá hasta ser decisiva, proponiendo lanzar balas por medio del vapor comprimido en un cañón, al que llamaba *arquítonerre*, en recuerdo de la invención de Arquímedes.

Más adelante, el napolitano J. B. Porta, en 1608, propuso en su *Pneumática*, hacer ascender por un tubo un líquido desde su nivel, valiéndose para ello de la presión del vapor que hacía actuar sobre su superficie.

Pocos años después, en 1615, Salomón de Caus, francés de nacimiento, indica las principales propiedades del vapor de agua en su libro *Razón de las fuerzas movientes*, describiendo un aparato para elevar el agua por medio de la presión del vapor.

Se tendría una idea del aparato representándonos un vaso cerrado conteniendo agua, dentro del cual penetra un tubo vertical abierto por sus dos extremidades, sumergido casi hasta el fondo del recipiente.

En estas condiciones, si se calienta el agua del vaso, el vapor que se forma no encuentra por donde escapar, asciende sobre la superficie del líquido, y cuando su presión llega a ser suficientemente grande para vencer la presión atmosférica, hará ascender el líquido por el tubo vertical por cuya extremidad escapará en forma de chorro.

El Italiano Branca, en 1629, proyectó una máquina que consistía en una caldera cuya parte superior terminaba en una tubulura especial acodada de modo que su boca lanzara un chorro de vapor sobre las paletas que iban dispuestas en torno de una rueda, la

cual tomaba entonces un movimiento de rotación. Puede decirse que, fué el primero en intentar, aunque en orden muy empírica, la aplicación útil del vapor de agua como fuerza motriz.

El Marquex de Worcester, en una obra que publicó en 1663, con el título de *Century of Inventions*, describe un aparato del mismo género que el de Salomón de Caus, pero las dimensiones más grandes, que jamás fué construído.

Reemprendiendo las esperienciass de aquel, logró hacer estallar, calentándolo, un tubo cerrado lleno de agua, demostrando de este modo la fuerza expansiva del vapor.

Grandes pasos en la gestación de las máquinas térmicas, pueden considerarse los realizados, con el descubrimiento y medida de la presión atmosférica hecha por Torricelli en 1643, comprobados después por Pascal; la invención de la máquina neumática, hecha en 1670 por Otto de Guericke, Burgomaestre de Magdeburgo, que hizo familiar a todos el descubrimiento de la presión atmosférica, y por fin los estudios hechos años más tarde, en 1676, por el físico inglés Roberto Boyle sobre la naturaleza del vapor de agua.

Los trabajos de Pascal y de Otto de Guericke llegando a establecer la pesantez del aire, & la vez que poniendo en evidencia la presión que la atmósfera ejerce sobre todos los cuerpos que rodea, sugirieron desde entonces a los físicos el partido que podía sacarse de esta fuerza natural para producir efectos mecánicos.

En 1678, el Abata Hautefille propuso utilizar la pólvora de cañón como fuerza motriz. Se incia después de propugnada esta idea, puede decirse, un período de ensayos en que no solo comienza verdaderamente la gestación de las máquinas térmicas; sino que el espíritu humano principia, por obra de la investigación y el estudio, a convulsionar ideas milenarias preñadas de prejuicios y de errores, abriendo nuevos y amplísimos horizontes que sientan las bases de las ciencias modernas, cuyo progresivo crecimiento va haciendo al hombre cada vez más dueño de las fuerzas

naturales, permitiéndole que se desprenda por más tiempo de las agitaciones materiales a que le obliga su lucha por la vida, para elevar su espíritu hacia regiones desde las cuales puede contemplar y estudiar esa armonía infinita que flota en torno de él, en la cual no solo se oculta su origen sino también su destino.

Numerosos hombres de ciencia se han ocupado a través de las generaciones que se han sucedido desde entonces, esforzándose, principalmente los contemporáneos, en resolver con la mayor ventaja económica el problema de la transformación del calor en trabajo; luchando en pos de alcanzar este ideal, es como han llegado a construirse los admirables mecanismos que constituyen los distintos tipos de máquinas térmicas que utiliza hoy la industria con los más variados fines.

En 1680, el holandés Huyghens que se hallaba residiendo en París, a donde había sido atraído por Colbert para que se estableciese, construyó puede decirse, la primera máquina térmica, en la cual no se empleaba la fuerza expansiva del vapor de agua sino la proveniente de los gases producidos por la explosión de la pólvora.

La máquina que construyó Huyghens se componía de un cilindro vertical, abierto en su parte superior, en cuyo interior se movía un émbolo, al cual estaba atada por una de sus extremidades, una cuerda que pasaba por dos poleas paralelas, situadas en un mismo plano, lo que permitía que la otra extremidad de la cuerda pudiera atarse el peso que se quería elevar. El cilindro tenía en su parte inferior una cajita destinada a recibir la pólvora que se trataba de inflamar. Al producirse la explosión de la pólvora, el émbolo era impulsado hacia arriba hasta el fin del cilindro, haciendo salir el aire contenido por válvulas laterales que existían en dicho recipiente y que se abrían de adentro afuera. Estas válvulas eran de cuero.

Al enfriarse el cilindro, el aire y gases dilatados en su interior adquirían una presión inferior a la atmosférica, y por lo tanto, la diferencia de presiones

que se establecía, actuaba sobre la cara exterior del émbolo, lo presionaba, conduciéndolo a su posición primitiva en el fondo del cilindro, lo que lo hacía arrastrar entonces el peso que se quería elevar. Una vez llegado el émbolo al fondo, se inmovilizaba el peso, y la máquina quedaba en condiciones de que el émbolo pudiera realizar una nueva carrera dentro del cilindro.

Como se vé, Huyghens recomendando la pólvora de cañón como fuerza motriz, vislumbraba el motor de combustión interna; pero en aquella época la Industria no disponía de medios para realizar algo que se semejara a los motores actuales.

Es el físico francés Denis Papín, nacido en Blois en 1647, de familia protestante, al que le cupo la honra de sustituir el vapor de agua en lugar de la pólvora.

Papín que se había dedicado a la medicina, llegó a estar en relación con Huyghens y lo ayudó a construir su máquina. En este trabajo pudo notar que el aire no podía ser arrojado todo del aparato, puesto que permanecía como una quinta parte en el cilindro después de la explosión, lo que hacía perder fuerza y decrecer la velocidad del émbolo que volvía arrastrando una carga en su descenso. Ideó entonces reemplazar la pólvora de cañón por el vapor de agua, a fin de poderlo condensar y obtener así un vacío o sea una depresión considerable en el interior del cilindro. Esta idea puede decirse, que es el germen de actual máquina de vapor alternativa. En 1681, Papín inventa su *digestor, cocedor de viandas*, y lo provee de la válvula de seguridad, con muy poca diferencia idéntica a la que se emplea en el día en las calderas de vapor.

Alejado de Francia a causa de la revocación del edicto de Nantes en 1685, se estableció en Darmstadt, Alemania, ocupando una cátedra de matemática que le concedió el Landgrave Carlos, Elector de Hesse, en la Universidad de dicha ciudad.

Fué allí donde hizo el descubrimiento que ha inmortalizado su nombre, cuya descripción fué publicada en el mes de Agosto de 1690, en las actas de

Leipzig, con el título de *Nuevo método para obtener a bajo precio fuerzas motrices considerables*.

El aparato ideado por Papín, constituía el principio de la máquina de vapor recíproca actual, estaba formado por un cilindro de cobre, cerrado por una de sus bases. Dentro del cilindro podía realizar su carrera un émbolo, provisto de un orificio pequeño para permitir la primera vez que se hacía descender esta pieza hasta el fondo, que escapara el aire contenido en el cilindro, siendo entonces cerrado dicho hueco convenientemente con tapón.

Para los efectos del funcionamiento el cilindro recibía un poco de agua, la cual al calentarla producía vapor. Cuando la tensión de este fluido se hacía superior a la de la atmósfera, elevaba al émbolo hasta el fin de su carrera en la parte superior, en donde éste inmovilizaba por medio de un cerrojo que se introducía en una ranura que presentaba su vástago.

Se le mantenía así fijo en la posición alcanzada, para ligar la extremidad del vástago a una cadena que pasaba por dos poleas, la cual, por su otro extremo, se ligaba fuertemente al peso que se trataba de levantar. Luego en estas condiciones, se retiraba el fuego y se condensaba el vapor, lo que daba lugar a que se hiciera un vacío parcial en el cilindro, estableciéndose así una diferencia de presión. Entonces retirando el cerrojo, el émbolo descendía impulsado por esa diferencia de presión, arrastrando la cadena y con ella el peso que se quería elevar.

Vuelto el émbolo a su posición baja quedaba en condiciones de realizar un nuevo movimiento alternativo.

La máquina de Papín fué acogida con indiferencia, quien la abandonó, para ensayar después, en 1707, en la lancha «Fulda», un sistema de propulsión para los buques, basado en una máquina análoga a la que años antes, en 1696, había inventado el inglés Savery. Por medio de esta máquina, que más adelante vamos a describir, se elevaba el agua, que luego se hacía caer sobre las paletas de una rueda hidráulica colocada en

la popa de la embarcación, sirviendo para su propulsión; pero los bateleros del Weser, temerosos de la competencia que podía traerles este invento, destruyeron la embarcación y el aparato el 25 de Setiembre de 1707.

Papín murió pobre e ignorado en 1714, tal es la suerte en muchos casos, de los que trabajaban en bien de la Humanidad.

Más adelante, Savery, construye su máquina que fué la primera máquina de vapor que funcionó realizando un trabajo. Distinta a la máquina de cilindro inventada por Papín, su principio era análogo, al que rige en el funcionamiento de los pulsómetros hoy en uso, y servía como bomba de achique.

La máquina alternativa de vapor construída por Papín fué un pequeño ensayo que no se tomó en cuenta durante varios años, aunque como se ha visto por la descripción que de ella hemos hecho, podía realizar un trabajo dentro de su disposición tan primitiva; pero en 1705, dos artesanos de Darmouth, llamados Newcomen y Cawley realizan su aplicación en grande, llegando a dar forma práctica al pensamiento de Papín. En esa época, esos dos inventores perfeccionan la máquina embrionaria ideada por el físico francés, produciendo el vacío por una de las caras del émbolo, merced a la condensación del vapor en el interior del cilindro.

La construcción definitiva de esta máquina así perfeccionada, no se realizó hasta 1711, aplicándola sus constructores con éxito, para el achique de las minas y el suministro de agua para la ciudad de Londres.

La máquina de Newcomen que, también describiremos no solo como un recuerdo histórico sino también para seguir la evolución que ha seguido la máquina de vapor hasta adquirir el desarrollo que tiene hoy, se componía de una caldera hemisférica, provista de una válvula de seguridad. Esta caldera enviaba el vapor por un tubo provisto de un grifo a un cilindro abierto por una de sus bases, en el cual podía moverse un émbolo que estaba ligado por medio de una cadena

a uno de los sectores de un balancín que podía realizar un movimiento de oscilación en torno de un árbol. El otro sector del balancín estaba ligado por medio de otra cadena a un contrapeso que equilibraba el del émbolo y al vástago de la bomba de achique.

El vapor al pasar por el grifo al cilindro hacía ascender al émbolo, bajando entonces el de la bomba por la acción de los pesos.

Cuando el émbolo estaba en su parte alta, se cerraba el grifo y se condensaba el vapor por medio de un chorro de agua que se inyectaba al interior del cilindro desde un tanque por medio de un tubo provisto de un grifo.

La presión se reducía considerablemente bajo del émbolo debido a la condensación del vapor por el enfriamiento, y entonces la presión atmosférica exterior que podía ser equilibrada por la débil presión que reinaba en el interior del cilindro, actuaba sobre la cara superior del émbolo, haciéndolo descender al fondo del cilindro. En su descenso, el émbolo hacía oscilar al balancín que levantaba con él al émbolo de la bomba, realizándose así la aspiración del agua que se trataba de achicar.

Debe tenerse en cuenta que, al principio se hacía la condensación del vapor en estas máquinas, enfriando el émbolo y el cilindro exteriormente por medio de un chorro de agua; pero después, un accidente casual, un hueco abierto por la empaquetadura del émbolo, hizo ver que la condensación se hacía más rápidamente si el agua penetraba al interior del cilindro, aumentando con esto el número de emboladas realizadas por la máquina.

Túvose así el origen de la condensación por mezcla que, durante tanto tiempo, se empleó en las máquinas de vapor. El agua empleada con este objeto se inyectaba en un momento dado por un grifo. Luego, por efecto de la diferencia de presión que se establecía entre la presión atmosférica y la muy débil que reinaba en el interior del cilindro, el émbolo descendía, haciendo que el agua que resultaba de la condensación,

escapara por un tubo, el cual contenía una válvula de retención que impedía la entrada del aire al cilindro.

Como se ve, por la descripción que venimos haciendo, para que la máquina realizara su funcionamiento, era preciso que, en un momento determinado se abriera la llave de vapor, y que en otro se hiciera lo mismo con el grifo por donde se enviaba el agua al cilindro. Cuenta la tradición que, 1717, el joven Humphrey Portes encargado de realizar estas operaciones, habiendo observado la correlación que existía entre las posiciones del balancín y la apertura de las llaves, ideó abrirlas automáticamente, valiéndose de cuerdas que ligaban a éstas con el balancín. Este invento fué perfeccionado un año más tarde por Beighton, quien sustituyó las cuerdas por varillas.

La máquina de Newcomen permanece así, en el estado que acabamos de describir, durante muchos años, nadie pretende mejorarla, como si no fuera digna de estudio para transformarla en una máquina más eficiente para realizar un trabajo continuo y útil de más en más grande.

Es después de cuatro décadas que, el Mecánico Fitz Gerald, en 1758, imagina un perfeccionamiento en ella, proponiendo transformar el movimiento rectilíneo del émbolo en circular, valiéndose de engranajes, y recomendando a la vez el empleo de la volante como reguladora del movimiento.

Pero en realidad, es en 1769, cuando la máquina de vapor, cuyo lento perfeccionamiento se había hecho en todos los años corridos hasta entonces del siglo XVIII, experimenta, merced al genio de Watt, una transformación tan completa que puede decirse que, la puso en condiciones de ser el motor universal. Watt, a quien la Humanidad debe considerar entre sus más grandes benefactores, nació en 1736, en Greenock, Escocia; fué primeramente obrero mecánico y luego, dentro de su profesión, se dedicó especialmente a la fabricación de instrumentos de navegación e ingeniería, en Glasgow. Es el tipo del *self made man*, su vida es una vida de esfuerzo y de superación. Durante

ella no solo realiza el perfeccionamiento completo de la máquina de vapor, sino que también coopera a muchas obras públicas en su país. Murió el 25 de Agosto de 1819 a los ochenta y tres años.

Veamos como realizó el perfeccionamiento de la máquina de vapor este gran hombre, uno de los genios más admirables de su siglo, cuyo invento inicia esa etapa de transformación gigantescas de la civilización que ha realizado el hombre desde entonces hasta el presente.

No se conocía en aquella época los principios que rigen la transformación del calor en trabajo, ni aún como era debido, las propiedades que rigen a los gases y vapores.

Dado el desconocimiento de los principios termodinámicos, así como los medios materiales de entonces que estaban tan lejos del perfeccionamiento que hoy han alcanzado, el vapor resultaba el fluido a la mano, más adaptable en el campo experimental.

La máquina así construída por el genio admirable de Watt, vino a realizar una revolución profunda en el orden industrial, económico, político y social.

Dió lugar a experiencias más exactas y a un colosal desenvolvimiento en las construcciones y explotaciones. Tendió a que se perfeccionara la metalurgia del hierro y el acero; la Mecánica aplicada adquirió una extensión tal que permitió el empleo racional de los metales. Nació y se perfeccionó la Termodinámica. El desarrollo de las ciencias físicas y sus aplicaciones. cada vez más notables, han hecho posible después no solo el perfeccionamiento más grande de la máquina de que nos ocupamos, sino que ha dado lugar a la aparición de nuevos motores térmicos.

Pero volviendo a Watt, veamos como creó la máquina de vapor actual. Habiendo sido llamado para reparar una máquina Newcomen, observó los inconvenientes que tenía para funcionar más normalmente. Para corregir estos defectos, ideó entonces el condensador separado del cilindro, lo cual permitía hacer la condensación del vapor evitando el enfriamiento del

cilindro. con una economía de la mitad del combustible empleado para realizar el mismo trabajo.

Con el fin de poder utilizar de una manera conveniente el condensador, dispuso las cosas de tal manera que, el cilindro se pusiera en comunicación con ese recipiente al finalizar la carrera del émbolo. En esas circunstancias al desembocar el vapor en el condensador en el que caía agua fría, se condensaba instantáneamente.

Luego, para extraer el agua que se empleaba en gran cantidad para la condensación del vapor, lo mismo que el aire que se introducía en el condensador, imaginó, aplicando el principio de la máquina, neumática, la bomba de aire movida por el mismo balancín.

Al realizar las innovaciones que hemos mencionado, construyó así, la máquina de simple efecto que llevó su nombre.

En esta máquina el cilindro era de fundición, pulido interiormente. Estaba rodeado de una envoltura, que determinaba un espacio anular o chaqueta, adonde llegaba el vapor con el fin de mantener las paredes del cilindro a una temperatura elevada.

El aparato de admisión, que correspondía al aparato de distribución que actualmente emplean las máquinas, estaba colocado lateralmente, comunicándose con la parte alta y baja del cilindro y contenía tres válvulas.

El cilindro estaba cerrado por sus dos bases y el vástago del émbolo atravesaba la tapa superior, en la cual, para obtener la estanquedad, Watt colocó el prensa-estopas que entonces inventó.

El émbolo era metálico, con guarniciones que lo hacían estanco en su contorno; estando su vástago ligado por medio de una cadena a uno de los sectores del balancín de brazos desiguales que oscilaban en torno de un árbol. Un exceso de pesos al lado de los vástagos de las bombas, permitía al émbolo permanecer en la parte superior del cilindro.

El condensador independiente del cilindro, recibía por medio de la extremidad de un tubo que pe-

netraba en su interior, un chorro de agua pulverizada que servía para la condensación del vapor.

La bomba de aire tenía su émbolo ligado por medio de una cadena a un sector secundario del balancín, extrayendo en su funcionamiento el agua calentada que resultaba de la condensación. Una parte de esta agua se empleaba luego para la alimentación de la caldera, inyectándola a este generador por medio de una bomba especial.

La caldera en esta máquina, estaba colocada en un compartimiento separado, tomándose el vapor en ella desde su parte más alta, a fin de llevar este fluído lo más seco posible al cilindro, por medio de una válvula y un tubo.

Como se ve, las innovaciones llevadas a cabo por Watt, realizaron un progreso total en la máquina de vapor, que constituyó un tipo nuevo de ésta.

Pero la máquina era de simple efecto todavía, siendo preciso que este ilustre hombre trabajará tesoneramente hasta que logró, en 1782, que el vapor actuara tanto en el ascenso del émbolo como en su descenso en el cilindro, inventando así la máquina de doble efecto.

A partir de esta fecha, la máquina de vapor queda definitivamente creada, siendo las transformaciones que recibe después, detalles arquitectónicos y de mejoramiento de su eficiencia.

Así, el mismo Watt, con el fin de utilizar el esfuerzo ascendente del émbolo, imagina un procedimiento nuevo para ligar los émbolos al balancín, hace a un lado las cadenas y sectores que componían este, e inventa, en 1784, el paralelogramo articulado, resolviendo así un difícil problema de cinemática que, le permitió transformar el movimiento rectilíneo alternativo del émbolo en circular contínuo del arbol, movido entonces por la manivela y biela articulada al balancín.

En 1801, aplica a esta máquina el distribuidor inventado por contramaestre Murray, imaginando el

movimiento automático de éste por medio de la ex-céntrica.

A Watt corresponde también el honor de haber imaginado el regulador de velocidad de fuerza centrífuga, el contador de revoluciones, los tubos de nivel para las calderas, la aplicación del manómetro de mercurio para medir la presión en estos generadores, así como también, el uso del barómetro de mercurio para medir el vacío obtenido en el condensador.

Como se vé, en manos de Watt la máquina de vapor queda completamente creada, pasando en poco tiempo a ocupar el puesto de motor universal y llegando ser uno de los factores más importantes en el prodigioso progreso alcanzado desde entonces por el Mundo Moderno.

La máquina de Watt funcionaba a baja presión, es decir, la presión del vapor sobrepasaba es muy poco a la presión atmosférica, siendo preciso que, para que el émbolo realizara su carrera en el cilindro, se hiciera el vacío en el condensador, es decir que se produjera una depresión grande en la cara del émbolo contraria a aquella en que actuaba el vapor. Pero Olivier Erans, en 1782, y más tarde los ingleses Frevillick y Vivian en 1801, emplearon el vapor a una presión bastante más alta que la presión atmosférica, lo que les permitió hacer que las máquinas pudieran arrojar el vapor al aire, después de haber trabajado evolucionando dentro del cilindro. Estas máquinas se llamaron de alta presión, y solamente comenzaron a generalizarse en la tercera década del siglo pasado. Naturalmente, esta disposición era más sencilla que la máquina de Watt, puesto que no necesitaba condensador, bomba de aire, etc., resultando más aparente para ciertas aplicaciones industriales pequeñas, aunque era menos económica.

En 1804, el constructor inglés Arturo Woolf ideó un perfeccionamiento muy importante para las máquinas de vapor, el cual consistía en utilizar en proporción considerable la expansión del vapor.

La disposición ideada por Woolf consistía de dos cilindros de distinto diámetro. El vapor ingresaba al

cilindro de menor diámetro, pasando luego de haber realizado su trabajo en éste, al cilindro de mayor diámetro donde también era utilizado. Los émbolos de estos cilindros tenían sus vástagos ligados a un mismo yugo y actuaban por lo tanto, a la misma extremidad del balancín. Los conductos de evacuación del cilindro de alta presión estaban cruzados con respecto al cilindro de baja presión.

Tal fué en el principio la forma como se utilizó la expansión del vapor en cilindros sucesivos, cuya mejor aplicación ha sido hecha en las máquinas modernas, construyéndose así las máquinas de alta y baja presión, las de triple y las de cuádruple expansión.

La idea de Woolf no fué apreciada debidamente en su tiempo, a causa de que el vapor solo se obtenía a una presión relativamente baja, por la falta de resistencia de los generadores. En estas circunstancias, si se empleaba las expansiones sucesivas, el aumento de un cilindro en las máquinas las hacía muy pesadas, ocupando un mayor espacio, sin que se obtuviera una economía apreciable. Con el perfeccionamiento en la construcción de las calderas de vapor, se hicieron estas más resistentes y pudo obtenerse entonces presiones cada vez más elevadas, que demostraron entonces las ventajas de la invención de Woolf.

En los días en que la máquina de vapor alcanza el perfeccionamiento tan notable que hemos indicado, se cristaliza la idea del motor de combustión interna que presintió Huyghens al idear su primitiva máquina de pólvora.

En efecto, en 1801, el ingeniero francés Lebon, inventor del gas del alumbrado, tuvo la concepción de emplear dicho gas como elemento motor, inflamándolo y haciéndolo evolucionar dentro de un cilindro para que realizara un trabajo.

Según la idea de este inventor, se tenía además la ventaja de comprimir la mezcla de aire y gas antes de producir su inflamación en el cilindro, cosa que se deduce de la descripción que hacía al pedir privi-

legio para su invención en la fecha que hemos indicado, lo cual lo expresaba sin figura, como sigue:

«Voy a indicar el modo de recoger la fuerza expansiva del gas, moderar su energía y utilizarla según las necesidades y robustez de la máquina en que deberá servir. En el cilindro A tiene lugar la combustión del gas inflamable que es admitido por el tubo B, mientras que el aire atmosférico, necesario para la combustión, es enviado por el tubo C. El cilindro A recibe los vapores producidos por esta combustión y su émbolo intercepta la comunicación entre una y otra parte de dicho cilindro».

«Exteriormente el vástago del émbolo se subdivide en otros tres vástagos, uno de ellos hace mover el émbolo de una bomba de doble efecto para aspirar e impulsar el aire atmosférico; el segundo mueve el émbolo de otra bomba igual destinada al gas inflamable y el tercero, en fin, es aplicado a la resistencia que se trata de vencer. En cuanto a la inflamación puede disponerse de una máquina eléctrica movida por el mismo motor, de modo que repita las detonaciones en instantes cuyas intermitencias podrán ser previamente establecidas y reguladas».

Como se ve, Lebon fué el primero que definió completamente los motores de gas, dando la idea de comprimir la mezcla antes de la explosión; procedimiento que, antes de llegar a la perfección que hoy tienen los motores de combustión interna, fué motivo de ensayos durante muchos años.

Lebon no dejó planos del motor que ideaba; pero hay que convenir que su idea era completa, y que si no hubiese sido asesinado en París en 1804, este ilustre ingeniero habría llevado a la práctica el motor de gas desde esa época.

Pero la máquina de vapor había adquirido ya un gran desarrollo. En 1807, el norteamericano Fulton logró aplicar la máquina de Watt, a bordo del «Clermot» para que produjera la rotación de dos ruedas de paletas empleadas como propulsores de dicha nave, teniéndose así el primer buque movido a vapor.

Doce años más tarde, el buque norteamericano «Savanach» realizaba la navegación transoceánica, partiendo de Savannah el 26 de Mayo de 1819, llegó a Liverpool el 22 de Junio del mismo año, después de pasar por distintos puertos del Norte de Europa, habiendo hecho uso de sus máquinas durante dieciocho días.

El regreso lo hizo en invierno, luchando contra el mar y los fuertes vientos, probando así las ventajas de la navegación a vapor, y propendiendo con su éxito a que se generalizara el empleo de las máquinas de vapor tanto en la Marina comercial como en la de guerra.

Como antes hemos dicho, en la tercera década del siglo pasado se generaliza el procedimiento de emplear el vapor a una presión superior a la de la atmósfera, permitiendo arrojarlo al aire después de haber realizado su esfuerzo motor.

Esta ventaja así obtenida, contribuye a que Jorge Stepheson construya la primera locomotora y triunfe contra todas las opiniones que le eran contrarias.

Los éxitos van desarrollándose cada vez más en la máquina de vapor que, en manos del admirable genio de Watt se había convertido ya el motor universal.

Por la época a que acabamos de hacer referencia se comenzaba a suprimir el balancín y a articular directamente la biela al árbol del motor. Aparecen las máquinas a conexión directa, mucho más simples y menos voluminosas y pesadas que las máquinas de Watt, debiéndose este mejoramiento al constructor inglés Maudslay quien adoptó las guías laterales correderas para guiar al vástago del émbolo en su movimiento al transmitir sus esfuerzos biela manivela. Estas máquinas podían usar el condensador y utilizar o no la expansión.

El inglés Peen inventó por esa misma época la máquina caracterizada por la articulación directa del vástago del émbolo a la manivela del árbol del motor y, en la cual, el cilindro al oscilar, impedía la oblicuidad del vástago. En la Marina, en 1832, merced a los ensayos

concluyentes de Sauvage que resultaron infructuosos por falta de recursos; pero que fueron realizados en forma verdaderamente práctica, y casi simultáneamente por el inglés Smith y el sueco Ericson, se aplicó el propulsor helicoidal.

La aplicación de la hélice condujo a modificar la arquitectura de las máquinas haciendo que tomaran un tipo análogo al ideado por Maudslay.

Las máquinas empleadas eran entonces de movimiento lento, obteniéndose el movimiento rápido de la hélice por medio de engranajes.

Hacia mediados del siglo pasado se construyó el buque de hélice a conexión directa en el Havre, se llamaba «Pomone». Pronto se extendió este sistema, tanto con las máquinas horizontales como en las verticales, llamadas de pílón, siendo esta última forma la que, por sus ventajas, se ha generalizado en la marina.

En 1856, Jhon Elder en Inglaterra, y B. Normand en Francia, aplicaron la idea de Woolf, patentando la máquina de alta y baja presión en cilindros sucesivos, que en vez de actuar en una, lo hacían en manivelas separadas montadas a 90° en el árbol motor.

Puede decirse que, al llegar a estos tipos, las máquinas alternativas casi se detienen en la creciente perfección que venían alcanzando. Esta disminución es explicable por el hecho de que los cilindros sucesivos solamente pueden multiplicarse para realizar la expansión del vapor, siempre que pueda obtenerse entre ellos una diferencia elevada de presión, pues, de otro modo, si esta diferencia es insignificante, se aumentaría considerablemente el peso de las máquinas sin ningún beneficio.

Para obtener diferencias de presión suficientemente grandes entre las dos caras del émbolo en cada cilindro, sería preciso obtener el vapor a presión mucho más grande de 15 kilogramos por centímetro cuadrado; pero si bien las calderas pueden construirse para presiones mucho mayores, hay que tener en cuenta que, pasando de más 15 kilogramos por centímetro cuadrado la presión del vapor, resulta su empleo inconveniente, debido a que a medida que este fluido aumenta

de temperatura al ascender su presión, adquiere propiedades semejantes a un gas, entonces, es fácilmente recalentable, a la vez que, por efecto de su alta temperatura, descompone las materias lubricantes. Además, en esas condiciones, toda expansión hace que dicho fluido adquiriera una sequedad grande, provocando rozamientos, rayaduras y desgastes rápidos entre el cilindro y el émbolo, inconvenientes que no se verifican cuando se emplea el vapor húmedo.

No pudiendo eliminar las nocivas propiedades del vapor cuando se le usa a una alta temperatura y se le hace realizar una expansión considerable, y teniendo en cuenta la complicación de órganos que supone el sistema articulado para transformar el movimiento rectilíneo alternativo del émbolo en circular continuo de la manivela, los constructores tuvieron que contemplar, desde el primer momento, las ventajas que se obtendrían realizando directamente el movimiento circular del árbol por medio de máquinas que fueran rotativas y en todo análogas a las turbinas y ruedas hidráulicas.

A pesar de haber sido muchos los hombres que pretendían haber descubierto estas máquinas, obteniendo privilegios en distintos países, puede decirse que, es solamente en 1884, cuando verdaderamente aparecen las turbinas de vapor, en tipos distintos ideados y construídos por Carlos Parsons y Gustavo de Laval. Estos constructores venciendo dificultades de construcción enormes, realizaron así geniales construcciones prácticas que la teoría solo ha resuelto después.

Laval, utilizando solo la fuerza viva del vapor creó la turbina de acción. Parsons, a su vez, utilizando la presión y expansión del vapor, construyó la turbina axial de reacción.

Posteriormente a los inventores que acabamos de mencionar, otros constructores tales como Rateau, Zoelly, Curtis, etc, han hecho más prácticas y eficientes las turbinas de vapor, creando nuevos tipos de turbinas que se han generalizado en la marina y en la industria.

Con el desarrollo alcanzado por las turbinas y las máquinas recíprocas de vapor, a cuya mayor eficiencia han contribuído variados tipos de calderas, ingeniosos aparatos auxiliares y aun el empleo de los combustibles líquidos, volvemos a decirlo, las máquinas de vapor han llegado a un límite de perfeccionamiento que, prácticamente no pueden sobrepasar, dados los materiales y las leyes físicas aplicadas para su construcción y manejo, siendo preciso por lo tanto, que se disponga de otro u otros factores que concurran a mejorarlas aún más y a elevar su rendimiento.

Un nuevo competidor le ha resultado a la turbina y máquina recíproca de vapor, el cual desarrollándose paralelamente a ellas, ha adquirido una perfección grande, en estos últimos años, tendiendo, por las muchas ventajas que ofrece a desplazarlas del campo industrial y de la marina: nos referimos al motor de combustión interna.

Después de las definiciones establecidas por Lebon en 1801, con respecto al motor de gas que proponía, muchos fueron los que pretendieron crear el motor de combustión interna, entre ellos se pueden citar, a los hermanos Niepcen en 1806, a Rivas que al año siguiente propuso realizar la explosión de la mezcla gaseosa dentro del cilindro por medio de burbujitas de hidrógeno fosforado. Más adelante Bronw ideó, en 1823, el sencillo procedimiento de introducir un mecherito en el distribuidor del cilindro para producir la explosión.

En 1833, Wrihy obtuvo privilegio para un motor compuesto de un cilindro y de dos bombas pequeñas, que enviaban, una el aire y la otra el gas del alumbrado al cilindro. La inflamación se hacía por medio de un mechero de gas. El motor era de doble efecto y, su concepción tan completa que, hasta empleaba un regulador de velocidad para modificar la mezcla explosiva, según el trabajo que realizaba la máquina.

Por aquella época, Jhonson ideó una máquina de condensación, inyectando oxígeno e hidrógeno al cilindro para producir la explosión.

En 1838, Bernet, vuelve a la idea de Lebón y patenta un motor de doble efecto con comprensión.

Los fracasos que experimentaron los inventores mencionados, no hicieron sino despertar el espíritu de experimentación de otros, preparando el campo para el advenimiento de algo, que definitivamente toma forma de la idea generatriz que, con un inmenso afán, preocupaba a tantas inteligencias.

De este modo, los inventores ensayan otros tipos avanzando con su esfuerzo hacia la creación del motor de gas utilizable en la Industria. Es así como siguiendo estos esfuerzos, con la independencia que caracteriza a los investigadores, se presenta el proyecto de Raynold en 1844, el de Stewards en 1850, y más tarde el de la máquina atmosférica, en 1854, construída por Barsanti y Mateuci. En esta máquina el émbolo se desplazaba libremente durante la explosión, dando lugar a que se produjera en el cilindro una depresión considerable cuando esta pieza llegaba al fin de su carrera. Entonces la presión atmosférica accionaba por la cara exterior del émbolo y actuaba como fuerza motriz en su carrera de regreso, la que se trasmitía por medio de un vástago-cremallera, a una rueda dentada para mover el árbol motor.

Newton, en 1855, propone por primera vez la inflamación de la mezcla detonante por medio de un metal incandescente. Hugon, patenta luego una máquina en la cual pretendía utilizar la fuerza explosiva y el vacío que resultaba de la combustión del hidrógeno puro o de gases diferentes al del alumbrado. Puede decirse que, con este proyecto se cierra el ciclo de los ensayos, apareciendo luego el tipo práctico del motor de combustión interna.

Es al francés Lenoir, en 1860, a quien le corresponde el honor de haber creado el primer motor de combustión interna que se utilizó industrialmente, el cual reunía todas las ventajas de los motores construídos hasta entonces.

En este motor no se comprimía la mezcla antes de la explosión, era sencillo y de marcha regular; pero

en su funcionamiento, era térmicamente menos económico que la máquina de vapor, razón por la cual solo se generalizó en las pequeñas industrias, debido a su simplicidad, fácil manejo y entretenimiento.

Otros inventores compiten con Lenoir en los dos años siguientes, construyendo motores más perfeccionados; entre ellos pueden citarse a Millon que en su motor comprimía la mezcla antes de que se inflamara, y a Hugon, cuyo motor difería del de Lenoir en que la mezcla se inflamaba por medio de un mechero y el cilindro se lubricaba interiormente por medio de una inyección de agua pulverizada que se transformaba en vapor, uniendo su fuerza expansiva a la del gas en el momento de la explosión.

En 1862, Beau de Rochas, presenta un estudio titulado nuevas investigaciones sobre las condiciones prácticas sobre el empleo del calor, en el cual da las reglas que deben seguirse para obtener el mayor provecho de la fuerza elástica de los gases en una mezcla detonante, en la forma siguiente:

1°.—Que el cilindro tenga el mayor volumen posible, bajo la forma de la menor superficie periférica.

2°.—Que el émbolo adquiera la mayor velocidad posible.

3°.—Que los gases se dilaten cuanto se pueda y que tengan la máxima presión inicial.

El referido sabio francés proponía en su estudio que, para poder alcanzar estas condiciones, debía realizarse lo siguiente:

1°.—Aspirar la mezcla detonante durante una carrera completa del émbolo.

2°.—Comprimir la mezcla durante la carrera siguiente.

3°.—Inflamarla en el punto muerto del émbolo y obtener la expansión de los gases durante la tercera carrera del émbolo.

4°.—Expulsar del cilindro durante la cuarta carrera del émbolo los gases inertes resultantes de la explosión y la expansión.

Como se ve, son precisas cuatro emboladas, o

sean dos vueltas del árbol motor para realizar una embolada de trabajo útil. Sin embargo, Beau de Rochas no construyó ninguna máquina y su trabajo quedó a un lado hasta muchos años después.

En 1867, Otto y Langer presentaron un motor atmosférico que no era sino el perfeccionamiento del inventado por Barsante y Mateucci.

Sigue a éstos, J. Hock que construyó en Viena en 1873, un motor que funcionaba con aire carburado con petróleo, cosa que de distinto modo realizó por ese mismo tiempo el americano Bray.

En la Exposición de 1878, el doctor Otto, de quien ya nos hemos referido, presentó un segundo tipo de motor horizontal construido en sus talleres de Deutz que funcionaba según el principio de Beau de Rochas, realizando así de una manera completa, el motor de cuatro tiempos.

A ese mismo certamen presentóse el motor Bisschop que funcionaba según el principio mixto. Era de doble efecto por lo tanto, y utilizaba la explosión de la mezcla en una embolada, mientras que en la embolada de regreso utilizaba la presión atmosférica como fuerza motriz.

Al año siguiente aparece en Londres el motor construido por Dugal-Clerk, también de explosión, pero de ciclo de dos tiempos. Estaba compuesto de dos cilindros, uno para el trabajo y otro que tenía por objeto realizar la compresión del aire necesario para formar la mezcla explosiva, así como para arrojar los gases inertes que resultaban después que la explosión había realizado la embolada de trabajo. De este modo, con este motor, el constructor lograba tener una embolada de trabajo en cada vuelta del árbol motor, cumpliendo la condición de comprimir la mezcla antes de la explosión, así como la de expulsar los gases rápidamente después de ella.

Con las construcciones realizadas por Otto y Dugal-Clerk que acabamos de mencionar, el motor de combustión interna adquiere un funcionamiento completamente regularizado, alcanzando un rendimiento

térmico apreciable, que al mejorar en los nuevos tipos que se construyen, le permite en lo sucesivo, luchar, cada vez con más ventajas, contra su rival la máquina de vapor.

Desde la fecha a que nos hemos estado refiriendo no han hecho sino aumentar día a día, los nuevos tipos de motores de explosión interna, cada vez más perfeccionados, adaptables a las grandes y pequeñas industrias, que por ser más económicos que las máquinas de vapor, se han ido difundiendo de tal modo que rara es la instalación que hoy no los posee.

Largo sería indicar la serie de tipos de motores de esta clase construídos hasta el presente, bástanos agregar que, a partir de 1885, la mayor parte de los constructores adoptan el ciclo de cuatro tiempos, ideado por Beau de Rochas; aparecen entonces los motores de aire carburado con esencia de petróleo, cuyo perfeccionamiento ha sido en pocos años tan notable que, ha permitido a los inventores crear el automóvil, resolver el problema de la navegación aérea y hacer más segura la navegación submarina.

No dejaremos de mencionar en esta síntesis que estamos haciendo, las experiencias realizadas para sustituir el gas del alumbrado por otro combustible que, solo se obtiene según las necesidades del motor. Nos referimos al *gas pobre*.

El primer aparato que respondía a este fin fué construído por Trobouillet, en 1862, pero el aparato que se conoce en la Industria con el nombre de *gasógeno*, no comienza a emplearse hasta 1878, después de los perfeccionamientos hechos por Dawson, quien estudió detenidamente la fabricación del *gas pobre*.

El éxito obtenido desde entonces por los *gasógenos*, ha hecho que estos aparatos adquieran una gran preferencia en muchas instalaciones industriales por lo barato que resulta el empleo de la antracita, coque y leña en ciertos países para obtener la producción del *gas pobre*.

Pero los progresos alcanzados en los motores de combustión interna no quedaron ahí. Buscando la ma-

nera de utilizar el aceite de petróleo, con el menor consumo posible, el ingeniero alemán Rodolfo Diesel, publicó en 1893 un estudio muy original e interesante, exponiendo la teoría para construir un motor capaz de reemplazar con gran ventaja a la máquina de vapor cuyo perfeccionamiento era ya tan grande en aquel tiempo.

En dicho estudio Diesel indicaba la manera de construir un motor que permitía obtener la mayor cantidad de trabajo con determinada cantidad de calor. Puede decirse que, dicho inventor creaba con su estudio un tipo de motor ideal, de un ciclo casi nuevo en la práctica.

Hasta 1897 no pudo Diesel construir el primer motor conforme a su teoría, el cual con su perfección admirable, alcanzó un consumo a plena carga, de 238 gramos de petróleo por caballo-hora, casi la mitad del consumo obtenido hasta entonces en los motores de petróleo.

El perfeccionamiento de los detalles del motor Diesel fué rápido y completo. Su primera aplicación puede decirse que, fué hacer más viable la navegación submarina; pero siendo tan grandes las ventajas que ofrece, su empleo se está generalizando de tal modo en tierra y mar, que es seguro que en un futuro muy próximo casi habrá desplazado a la actual máquina de vapor.

No está demás que mencionemos otra clase de motores que se han generalizado en estos últimos tiempos para el empleo del aceite pesado de petróleo, nos referimos a los que se designan con el nombre de semi-diesel, llamados así por que funcionan siguiendo un procedimiento análogo al que se emplea en los motores Diesel.

En estos motores el petróleo se inyecta pulverizado cuando el émbolo que regresa comprimiendo al aire dentro del cilindro llega a su punto muerto; pero con la diferencia que, en los motores Diesel la combustión del petróleo se produce por la elevada temperatura que ha alcanzado el aire en el interior del cilindro,

mientras que, en los motores a que nos estamos refiriendo, la combustión se produce al contacto del petróleo pulverizado sobre una bola o masa metálica candente, colocada en el fondo del cilindro.

Tal es la síntesis histórica de las máquinas térmicas, en la cual no debemos ver únicamente los resultados prácticos que el hombre ha obtenido hasta hoy, si no también sus esfuerzos de superación por vencer las materialidades de la vida, su olvido del presente tendiendo a anular el espacio y el tiempo; sus ansias infinitas de edificar un futuro de bien y de saber y obtener la redención del dolor para la Humanidad.





LA LEGUA MARINA DE DON JORGE JUAN

POR EL CAPITAN DE CORBETA D. ARSEMIO ROJI

MEDIR una longitud es compararla con la unidad de medida que se adopte, y el resultado ha de depender naturalmente de la dimensión lineal del patrón elegido, y aunque en la actualidad, con el exacto conocimiento que se tiene de las dimensiones de la tierra, sencillo es conocer las distancias que separan a distintos puntos de la misma, no sucedía lo mismo en la antigüedad en que los navegantes, por falta de una unidad común de medida, situaron las tierras descubiertas a menudo con grandes diferencias.

Nunca con más propiedad podrá decirse que la unidad de longitud que más a mano tenemos es el palmo, usado con frecuencia en la práctica, pero esencialmente variable, con el tamaño de la mano de las diversas personas y aunque en una misma, con la edad y desarrollo de los músculos.

Cada nación, a semejanza de las personas, tiene adoptado su patrón correspondiente, que así mismo en su desarrollo científico va modificando, y al aumentar en el transcurso de los años los conocimientos lo han ido perfeccionando.

En la actualidad, la mayoría han llegado a una gran exactitud, aunque no a la perfección matemática, y lo que es más esencial se ha adelantado mucho en la realización del proyecto para la adopción de un sistema universal de medidas, no realizado todavía a pesar de las numerosas conferencias internacionales celebradas, tanto por la dificultad en la elección de las citadas unidades como por los enormes gastos que representa en el comercio el cambio de las usuales a las modernas, de

cuya importancia no es fácil darse cuenta a primera vista.

En lo que se refiere a la unidad de longitud la adoptada por la mayoría de las naciones es la del sistema métrico decimal llamada *metro*.

Para que en todo tiempo pudiera comprobarse la longitud de la unidad de longitudes presidió en su elección la idea de relacionarla con una longitud invariable, y se eligió la extensión lineal de un meridiano de la tierra, dada la igualdad de los que se tracen teóricamente en cualquier punto del globo, como arcos ideales que son de círculos máximos que pasan por los polos de la esfera terrestre.

Conocíase las dificultades que había de presentarse por no ser el globo terráqueo una esfera sino un elipsoide de revolución achatado en sus polos, lo que hace sean elipses en vez de círculos los meridianos, pero que no destruyen el principio fundamental de la igualdad de éstos, aunque si modifican profundamente los métodos de medida de la extensión lineal de los mismos, introduciendo errores que, unidos a los cometidos en la medición del meridiano, aun suponiendo en el transcurso de los siglos invariable el aplanamiento, han sido causa que el llamado metro no sea una relación exacta matemática de una longitud comprobable en todo tiempo.

Las diversas extensiones lineales de un grado de meridiano, según la latitud en que se mida, quedó confirmada en la práctica por las dos comisiones científicas que operaron una en el Perú y otra en Polonia, y se comprende que así sea, puesto que si los meridianos fuesen círculos la extensión lineal de un grado de los 360 en que se divide la circunferencia sería igual en las proximidades del ecuador que cerca del polo, mientras que siendo elipses el arco comprendido sobre la superficie terráquea por el ángulo de un grado será menor en las proximidades del ecuador que el que comprenda el mismo ángulo de un grado en los polos, puesto que el aplanamiento de la tierra hace se consideren los diversos trozos de meridiano como pertenecientes a cir-

cunferencias de radio tanto mayor cuanto mayor sea este aplanamiento, y al avanzar hacia el polo menor es la curvatura, y tiende el radio a ser infinito, matemáticamente considerado, al anularse ésta.

La longitud del grado medido en Polonia, fué de 57.422 toesas francesas y de 56.750 el obtenido por D. Jorge Juan en el Perú, que comprueba lo anteriormente expuesto, y este último, apreciado en Toesas del pie del Rey del Chatelet, de París, según consta en la página 295 de las Observaciones Astronómicas, publicadas en 1723 por el mismo don Jorge Juan, como resumen de sus trabajos al frente de la Comisión, resultó el grado de meridiano 56.767'8.

La medición se efectuó eligiendo dos lugares exactamente situados geográficamente por latitud y longitud, y medida una base con la escrupulosidad que requieren los cálculos geodésicos, corrigiendo incluso los instrumentos de nivelación y medida por temperatura se efectuó una triangulación cuidadosamente llevada, reduciéndola a la esfera ideal del nivel de medio los mares, obteniéndose tras minuciosos cálculos la longitud del arco de meridiano, comprendido entre los paralelos de Pueblo Viejo y Cuenca en el Perú, y por la diferencia de latitud conocida exactamente entre ambos lugares, la extensión lineal de un grado de dicho meridiano, o sean 56.767'8 toesas del pie del Rey del Chatelet, de París, según hemos dicho.

El Patrón de la toesa francesa estaba señalado con el abra del arco de una de las puertas del Chatelet, edificio oficial de París.

No fué de la longitud del meridiano medido por don Jorge Juan, sino del posteriormente medido en el meridiano París Amiens, de donde se dedujo la unidad de longitud.

La extensión lineal del grado, ⁷del meridiano de París, resultó 57.060 toesas francesas y el cuadrante, o cuarta parte de este meridiano, de $57.060 \times 90 = 5.135.400$ toesas, que rectificado cuidadosamente quedó reducido a 5.130.740 toesas, y a la diez millonésima parte de esta extensión lineal, se llamó *metro*.

El metro resultó, por consiguiente,

0,513074 toesas,

y como la toesa francesa tiene seis pies del Rey del Chatelet, de París, reza

3,078444 pies,

que a 12 pulgadas por pie,

36,941328 pulgadas,

y a 12 línea por pulgada,

443,295936 líneas.

Recíprocamente la toesa francesa tiene

1,949 metros.

El pie del Rey del Chatelet, de París,

$$0,324 \frac{5}{6} \text{ metros.}$$

La pulgada francesa

$$0,027 \frac{1}{14} \text{ metros.}$$

La línea francesa

$$0,002 \frac{1}{4} \text{ metros.}$$

De la extensión lineal de 443,295936 líneas francesas, se construyeron patrones con aleaciones de diversos metales para las distintas naciones signatarias del acuerdo internacional, depositando uno en París, en el cual la distancia que separa a dos líneas trazadas en él a la temperatura de cero grados centígrados, es el patrón universal del metro.

Sin embargo, medidas posteriores, todavía más precisas, dieron a conocer que las operaciones realizadas no eran rigurosamente exactas, y que la diez millonésima parte del meridiano de París tiene 443,310 líneas. No se consideró, sin embargo, prudente rectificar la magnitud de los patrones construídos, tal vez por si nuevos cálculos con instrumentos más precisos modifican el resultado, quedando, por consiguiente, como unidad de longitud en el sistema métrico, no la diez millonésima parte de una longitud fija y determinada, sino la longitud de una regla a la temperatura de cero grados que existe en París; como se vé, algo tan convencional como estaba registrada la antigua toesa francesa, sin relación alguna exacta con una longitud invariable de la naturaleza, puesto que, no teniendo el cuadrante del meridiano 4.432.959.360 líneas, sino 4.433.100.000 líneas, no resulta un meridiano terrestre de 40 millones de metros, sino de

$$\frac{1.433.100.000}{4.432.959.360} \times 4 = 40.000.127 \text{ metros.}$$

Resultados tan inciertos después de tantos desvelos de eminentes matemáticos y de los cuantiosos gastos realizados por las diversas comisiones científicas, demuestran la dificultad de relacionar la unidad de longitud con la del meridiano terrestre, e induce a pensar que tal vez habría sido más práctico seguir las orientaciones señaladas por los partidarios de que el patrón debía haberse elegido tomando la longitud de la oscilación en un segundo del péndulo simple en el paralelo de latitud de 45°.

Siendo la relación entre el pié francés y la vara

castellana como $\frac{144}{371}$, resulta:

El grado de meridiano medido por D. Jorge Juan,

56.767,8 toesas = 340.606 pies franceses = 132.203 varas castellanas.

El grado de meridiano París Amiens,

57.060 toesas = 342.360 pies franceses = 132.884 varas castellanas.

El grado de meridiano rectificado, de donde se dedujo el metro de (443,295936 líneas)

57.008 toesas = 342.048 pies franceses = 132.762 varas castellanas.

El grado de meridiano exacto, o sea aquél cuya diez millonésima parte del cuadrante son 443,31 líneas.

57.010 toesas = 342.060 pies franceses = 132.567 varas castellanas.

Apreciándose las distancias en la mar en minutos de arco de meridiano de los que el grado tiene 60' o millas y las grandes distancias en leguas de 3 millas o de 20 al grado, las relaciones entre las unidades terrestres y marítimas empleadas al implantarse en España el sistema métrico decimal, resultan las siguientes:

Leguas de 20 al grado.....	Millas marinas....	Cables.....	Brazas.....	Varas de Burgos.	Pies de Castilla...	Metros.....
20	60	600	66.480	132.960	398.880	111.111,112
1	3	30	3.324	6.648	19.944	5.555,555
	1	10	1.108	2.216	6.648	1.851,851
		1	110,8	221,6	664,8	185,185
			1	2	6	1,671
				1	3	0,835
					1	0,278

Debe tenerse en cuenta que las varas de Burgos del cuadro anterior no son las varas castellanas del tiempo de D. Jorge Juan, pues cada grado tiene 132.960 varas de las primeras contra 132.762 varas de las últimas, según los datos anteriormente expuestos.

Evidente resulta por lo dicho, que si se considera la legua de 15.000 pies o 5.000 varas castellanas, el

$$\frac{132.960}{5.000} = 26 \frac{1}{2} \text{ leguas, como afirma}$$

D. Jorge Juan, y, sin embargo, hay fundamentos para suponer que la longitud de la legua usada por los navegantes no era de 26 1/2 al grado sino de 17 1/2 leguas por grado, o sea que la legua, que de tener 15.000 pies = 5.000 varas castellanas, resultaría ser de 4.185 mts;

era, en realidad, la usada por los navegantes de

$$\frac{132.767}{17,58}$$

= 7.554 varas castellanas, equivalentes a 6.321 metros.

Examinemos los fundamentos en que se basó D. Jorge Juan para deducir eran de 26 1/2 al grado las leguas marinas, examinando la extensión lineal de las distintas leguas usadas en Castilla en los siglos XV y

XVI y su relación con las unidades actuales del sistema métrico decimal.

Si en la actualidad con los grandes elementos de que se disponen, tanto en aparatos de precisión como en procedimientos de cálculo, resultó tan difícil la elección de un patrón universal, se comprende la confusión que en los siglos anteriores existía sobre este particular, no sólo entre las distintas naciones, sino entre los estados o provincias que la formaban, cuyas unidades de longitud fueron elegidas sin fundamento científico, y generalmente existía una notable diferencia entre la manera de apreciar distancias en tierra y como las estimaban los navegantes.

Sirva de ejemplo la llamada legua de postas de 13.900 pies = 3.892 metros, y la legua de 15 al grado, usada por algunos navegantes, de 7.430 metros.

D. Jorge Juan, en la página 267 de su notable obra ya citada «Observaciones Astronómicas y Físicas», resumen de sus trabajos en el Perú para la medida del grado, se hace eco del deseo sentido por muchos escritores de su tiempo de saber las leguas que comprendía un grado terrestre de círculo máximo, y dice:

«Que a falta de lo cual y de algunas medidas poco exactas, se puede discurrir que le atribuyeron $17\frac{1}{2}$ leguas españolas de largo, porque, según los que esto afirman, el número de leguas de 5.000 varas o 15.000 pies cada una, que comprende un grado, está sujeto a la mayor o menor cantidad de estas varas que tuviere de largura el dicho grado, muy al contrario de lo que pretenden algunos modernos que hacen sin fundamento alguno el grado de $17\frac{1}{2}$ leguas, y éstas mayores o menores, según fuere más o menos extendido el grado. Lo cierto es que la legua española, o no es de 5.000 varas o el grado contiene más de $17\frac{1}{2}$ de estas mismas leguas, pues partiendo las 132.203 varas (resultado de la medida del autor) por 5.000, viene el cociente $26\frac{1}{2}$ que fuere el número de leguas españolas que debe contener el grado, suponiendo cada una de 5.000 varas».

Entre los varios autores, consultados por D. Jorge Juan en apoyo de su opinión, cita la Hidrografía de Andrés García de Céspedes, año 1606, que dice:

«Porque los grados de longitud que hay de unas partes a otras, algunas veces, cuando no se hallaba algún otro mejor medio, se regulaban por las leguas que se hallaban de la una parte a la otra, tomando por cada grado $17\frac{1}{2}$ de estas leguas, como comunmente se toman en España, y porque esta suma de leguas aún no está bien averiguada, he querido poner el modo como ésto se podría averiguar».

Al exponer Céspedes este método, trae el que usó Erastosthenes y el que propone Cristóforo Clavio, y hace resaltar como prueba de que hasta entonces no se sabía cuantas leguas tenía el grado:

«Que las diferencias provienen de dos causas, la una es no saber los estadios usados por Erastosthenes que contiene una legua, la otra es que unos hacen las leguas mayores que otros, pero comunmente en España se tiene por lo más cierto, que responden a cada grado de la Tierra $17\frac{1}{2}$, aunque no se halla observación más que la común opinión, tratándose de la legua de Castilla que tiene 15.000 pies, de los que tres hacen una vara».

Conociendo D. Jorge Juan la extensión lineal del grado por él medida, claro es que había de rechazar el que el grado tuviese $17\frac{1}{2}$ leguas, si admitía que estas eran leguas de Castilla de 15.000 pies o 5.000 varas castellanas de las citadas por Céspedes, aceptando la opinión de este únicamente, en lo que a la longitud de la legua se refería por encontrarla robustecida con la cita del bachiller Juan Pérez de Moya, tratado de geometría, año 1573, que define: «La legua española tiene 5.000 varas que hacen 15.000 pies»; más no sin hacerse asimismo dos objeciones, la primera, que Céspedes la llama legua de Castilla y Moya legua española, y de ninguna de ellas el grado contiene $17\frac{1}{2}$, sino $26\frac{1}{2}$, y la segunda objeción, que es muy dable que no tal legua española.

A la primera, él mismo se responde reconociendo

que hay distintas leguas, como la de Cataluña, Valencia, Castilla, pero que bajo el título de española debe entenderse, hablando sin distinción es la de Castilla; así como habiendo distintos dialectos en España como el Valenciano, Catalán, Vascuence, etc., con todo el lenguaje de Castilla, es el que se conoce por español.

A la segunda, consulta las leyes de Castilla, entre las cuales, en la 3^{a.}, título 16, parte 2, dice:

«Otrosi mandaron que si un ome horrado matase «a otro a tres Migeros de derredor del lugar do el Rey «fuese que es una legua que muriese por ello».

Y en la 25, título 26, parte 2:

«e quantos viesen que venían cerca a ellos quanto fasta «una legua que son 3.000 pasos».

En la 4^{a.}, título 13, par. 1:

«e por que algunos dudaban en como se deben medir «los pasos para amojamar el cementerio, departelo la «Santa Iglesia en esta manera, que la pasada haya 5 «pies de ome mesurado e en el pie 15 dedos de traviesa».

La legua consta, pues, de 3 (Migeros) millas o 3.000 pasos, cada paso 5 pies y cada pie 15 dedos, y así, con razón dijo Céspedes, que la legua debe constar de 15.000 pies, siendo el pie la tercia de vara, porque de ome mesurado, será raro el que tenga el pie más largo que una tercia, y además en Madrid siempre se contó la tercia de vara por pie.

Señala una contradicción que encuentra en un escrito de D. Antonio Castañeta en la reducción de

83

varas a pies, pues éste asigna al codo — de vara y dos

48

33

pies por codo, o sea el pie — de vara, luego tres pies

96

99

96

resultarían — de vara en vez de — = 1 vara, con lo

96

96

1

que resulta cada pie — mayor que la tercia de vara

96

cuando más bien es algo menor, pues siendo común estilo dividir la vara en 48 dedos, a la tercia corresponden 16, y la ley no manda tenga el pie más de 15, pero en esto se puede creer sin duda que los dedos de que habla la ley no son los mismos que aquellos de los cuales asignan 48 a la vara, pues siendo también común estilo hacer la *legua legal* de 5.000 varas, se seguirá contradicción teniendo 15.000 pies, si el pie no fuese el tercio de la vara.

Aunque reconoce existencia a las leguas, que algunos autores de su tiempo denominan legua común y legua geográfica, insiste en su afirmación de que la *legua legal*, llámese de Castilla o española, es de 15.000 pies, y el grado de meridiano contiguo al ecuador contiene $26\frac{1}{2}$ de estas leguas, cociente de la división de las 132.203 varas que tiene el grado por él medido, por 5.000 varas que contiene la legua.

El cociente es el mismo de $26\frac{1}{2}$ si en vez de considerar la extensión del grado de meridiano que él obtuvo se considera la medida más exacta realizada posteriormente del grado del meridiano, de París, que fué en varas 132.767, puesto que la relación está apreciada en media legua solamente.

Termina D. Jorge Juan su estudio con una tabla en la que da a conocer la razón en que se hallan las unidades más usuales de medida en su época en las diversas naciones:

La vara de Castilla 3.710.

El pie de Rey, de París, 1.440.

El pie de Londres 1.350.

El pie Romano del Capitolio 1.306.

El pie del Rhin 1.390.

El pie de Bolonia 1.682.

El palmo de Nápoles 1.169.

El palmo de Génova 1.118.

En la que basta establecer las relaciones de los títulos de las unidades y las de los números correspondientes para obtener las equivalencias, así:

Vara de Castilla: Pie de Londres:: 3.710: 1.350, de donde 1.350 varas de Castilla = 3.710 pies de Londres.

Pie del Rhin: Palmo de Nápoles:: 1.390: 1.169, de donde 1.169 pies del Rhin = 1.390 palmo de Nápoles.

Bien documentada y sólida, como suya, es la argumentación de D. Jorge Juan, y, sin embargo, aunque no puede caber duda alguna de la existencia de la legua que llamaremos de $26\frac{1}{2}$ al grado para evitar denominaciones de castellana, española, legal, etc., pues bastaría la propia autoridad para aceptarla sin examen, aunque sólo fuese a título de esfuerzo, para unificar las diversas empleadas por sus contemporáneos, no es posible tampoco negar la existencia en aquella época de la legua de $17\frac{1}{2}$ al grado, bien entendido que esta legua española, usada por los navegantes de $17\frac{1}{2}$ al grado, no era el resultado de que, por conocimientos poco precisos de la verdadera extensión lineal del grado de meridianos anteriores a aquella época, fuese al cociente de la división del número de varas que se supusiesen tenía un grado de meridiano por las 5.000 varas de la legua legal, que en tal hipótesis resultaría de la misma extensión lineal que la citada por D. Jorge Juan, sino que, sobre la base del desarrollo total del ecuador o meridianos que con anterioridad a los trabajos de D. Jorge Juan conocían algunos sabios geómetras que se formaron idea bastante aproximada de las verdaderas dimensiones del globo terráqueo, asignáronle $17\frac{1}{2}$ leguas, y éstas, por consiguiente, de mayor longitud que las de 5.000 varas castellanas de la legua legal de Castilla.

No conociendo las varas que dichos geómetras y navegantes suponían, más o menos aproximadamente, que cada grado contenía, no es posible traducir a varas las que la referida legua de $17\frac{1}{2}$ al grado podía contener, pero si de una manera matemática no puede ser establecida, ni a ello puede aspirarse, puesto que no es aventurado suponer que cada navegante la apreciaría de manera distinta según su cultura, navegaciones realizadas y hasta de quien a navegar aprendió, no diferirían, salvo alguna excepción, mucho entre sí, cual ocurre entre las de $17\frac{1}{2}$ y las de $26\frac{1}{2}$ al grado.

El asunto tiene mayor importancia de lo que a primera vista puede suponerse, no para fijar la situación de puntos conocidos del globo que en la actualidad las observaciones astronómicas permiten relacionarlos entre sí exactamente, sino para la de aquellas tierras que, sin más datos para su reconocimiento que el nombre y distancia en leguas a un punto de partida, se presentan dudas respecto a su situación y extensión, que comprenden, como lo ocurrido, entre otros casos, con el ducado de Veragua del Dpto. 1.º de Panamá y Santa Cruz de Mar Pequeña.

Por cuanto ilustra lo dicho y por la importancia que tiene puesto que con gran caudal de datos rebata una tan autorizada opinión como la de D. Jorge Juan, es muy interesante dar a conocer la notable Memoria titulada «Más consideraciones sobre Santa Cruz de Mar Pequeña», publicada en 1879 por el eminente escritor General de la Armada don Pelayo Alcalá Galiano, cuya competencia en asuntos históricos geográficos es universalmente reconocida.

Dedica las primeras páginas de los capítulos III a V, que tienen más relación con las presentes investigaciones, a rebatir la creencia de que no eran exactas las situaciones de los buenos navegantes del siglo XVI y la posición que asignaban a las tierras descubiertas.

Pasó después a afirmar que la longitud de la legua de $17\frac{1}{2}$ al grado es conforme dentro de los límites de aproximación compatibles con la época, con la que debía tener, para lo cual compara los datos de las antiguas derrotas con las distancias comprobadas en la actualidad, y cita los expuestos por Fernández Oviedo.

	En leguas de $17\frac{1}{2}$ al grado	En leguas de 20 al grado
De Sanlúcar a Hierro.....	250	270
De Hierro a Deseada.....	750	820
De Deseada a Santo Domingo....	150	180
<i>Total</i>	1.150	1.270

De cuyas sumas se deduce que apreciaban en 65 grados de meridiano la distancia entre Sanlúcar y Santo Domingo, siendo de 63 la verdadera.

Igualmente los dados por el Doctor Chanca en el segundo viaje de Cristóbal Colón.

De Cádiz a Hierro	300 leguas de 17 al grado
De Hierro a Domínica . . .	800 " " "
<i>Total</i>	<u>1.100</u> " " "

Distancia conforme con el número de leguas de 20 al grado que existe entre ambos puntos, con lo que resulta efectivamente de $17\frac{1}{2}$ las leguas por grado.

Señala las divergencias que aparecen en lo que distaban las tierras descubiertas por Colón y la rectificación del error voluntario cometido por éste en su primer viaje para ocultar a sus dotaciones la navegado y confirmación por el mismo en los posteriores viajes de ser de 780 a 800 leguas la distancia entre Hierro y Domínica.

Asimismo expone los datos de Américo Vespucio y Oliverira sobre lo que distan distintos puntos del globo que confirman las leguas de $17\frac{1}{2}$ al grado.

Después de dar a conocer las reglas que empleaban los pilotos para contar las leguas y los errores en que habrían incurrido de tomar como unidad la de $26\frac{1}{2}$ en vez de la de $17\frac{1}{2}$ al grado, pasa a examinar dónde pudo originarse la equivocación de D. Jorge Juan, sin encontrar más fundamento que al medir el grado lo comparó con la legua terrestre de 500 varas que los navegantes no usaban.

En apoyo de cuanto expone D. Pelayo Alcalá Galiano, da a conocer la capitulación de Tordesillas entre España y Portugal con las dificultades habidas para precisar las 370 leguas estipuladas. En éstas, tomando por base los cálculos de Ferrer, que fijaba en 180.000 estadios el desarrollo de la circunferencia máxima de la tierra, que a ocho estadios por milla, son

22.500 millas, y a cuatro millas por legua dan 5.625 leguas, la división por 360 da 15 leguas por grado, y partiendo de los 250.000 estadios de desarrollo total de la circunferencia, o sean 31.250 o 7.875 leguas, da 21 legua por grado con un promedio de 17 al grado.

Pero el punto más interesante en el presente estudio aparece en la Junta de Badajoz, 15 Abril de 1524, en la que no obstante las objeciones de D. Fernando Colón, que quería asignar 14 leguas al grado, quedó aprobado en las Capitulaciones de Zaragoza se contasen de 17 $\frac{1}{2}$ al grado.

Por último, demuestra eran de 4 millas las leguas marinas que se contaban en los primeros viajes y termina con los estudios comparativos de D. Antonio Castañeta entre las leguas usadas por otras naciones, métodos de medida del andar del buque, uso de la corredera y errores a que inducía la carta plana, señalados por Pedro Núñez.

En escritos posteriores D. Pelayo Alcalá Galiano robustece su opinión con el dicho de Colón que en su primer viaje (véase Colección de los viajes y descubrimientos por mar de los españoles, por D. Martín Fernández de Navarrete, tomo I, pág. 234) que hablando del puerto de San Nicolás (Isla de Santo Domingo), dice:

«Tiene en la boca 1.000 pasos, que es un cuarto de legua».

Como los pasos tienen 5 pies cada uno resulta de 20.000 pies la legua de Colón, mientras que la de Castilla es de 15.000 pies o 3.000 pasos y la confirma con lo escrito por D. Pedro Martín de Anglesia, autoridad irrecusable porque vivió en tiempo de Colón y escribió sus célebres «Décadas» sobre el descubrimiento de América, donde dice:

«Los españoles hacen la legua de 4.000 pasos principalmente en la mar; por tierra de 3.000 pasos».

Muy necesaria es la lectura de la obra de D. Pelayo Alcalá Galiano, con cuya opinión concuerda D. Francisco Márquez, que en el Apéndice núm. 8 habla

del error en que incurrió la Oficina Hidrográfica de París por la equivocación de D. Jorge Juan.

Se deduce de todo lo anteriormente expuesto que aunque en los principios del siglo XVI había leguas de 3.000 pasos, 5.000 varas, 15.000 pies o sea $26 \frac{1}{2}$ al grado; había también leguas españolas de 4.000 pasos, 20.000 pies, o sean de $17 \frac{1}{2}$ al grado.

No he de terminar sin añadir como epílogo lo que en el prólogo de la citada obra de D. Jorge Juan puede leerse:

«Que he procurado explicarme del modo más claro
«para que puedan entenderme, aun los no muy ver-
«sados, de esto deberán hacerse cargo a quienes pa-
«reciesen algunas explicaciones demasiado largas o
«poco necesarias, y, por el contrario, si los no muy
«versados no comprendiesen algo podrán hacernos la
«justicia de suponer la demostración como dada.....

.....
«ante la autoridad de las personas que la sustentan
«y que la relaten».





EL HEROE SIMBOLO

Con motivo de la creación de la "Insignia de defensa Nacional".

POR EL TENIENTE CORONEL J. ALEJANDRO BARCO

I.—El levantamiento

DESPUES de la muerte de Atahualpa, nadie como Manko Inka congregó en su alrededor a los Hijos del Sol, quién alzando el glorioso pendón de sus mayores, trató de sacudir el yugo hispano, vengar las ofensas inferidas a su dignidad y realeza, y restaurar el Imperio de los Inkas.

Fué en Yucay, en el valle sagrado del Huillcamayu, donde Manko Inka Yupanqui lanzó el grito de libertad, acudiendo a su llamado las dispersas legiones inkanas, para concertar en supremo esfuerzo la destrucción o la expulsión de los invasores de la Patria.

Ante el gravísimo peligro que corrían los españoles en el Cuzco, Hernando Pizarro comisionó a sus hermanos Juan y Gonzalo para que fuesen a Yucay con tropa de caballería «a desbaratar aquella junta que allí se hacía» (1). Pero, no obstante su denuedo y valor, los soldados españoles sufrieron tremendo desgaste por la tenaz resistencia que encontraron en Yucay. De repente, recibieron la llamada angustiosa de Hernando Pizarro para que volviesen a toda prisa «porque venía gran junta de guerra sobre el Cuzco» (2).

Simultáneamente al levantamiento del esforzado Inka, su capitán Tittu Yupanqui atacaba en Lima a los

(1) Pedro Pizarro.—Descubrimiento y Conquista del Perú, pág. 90.

(2) Idem. idem, pág. 91.

«barbudos» de don Francisco Pizarro. En todo el Perú era lo mismo: parecía haber sonado la hora del exterminio de los Conquistadores. Y, con angustia infinita, el Marqués de los Atavillos pedía auxilio desde la Ciudad de los Reyes a los Gobernadores de Trujillo, Quito, Panamá, Nicaragua y otras colonias españolas.

II.—El asedio

Al supremo llamamiento del Inka respondieron todas las regiones del Imperio. Y los caudillos de los «Suyus», convocados en Yucay, dijeron que «recibían de aquello mucho contento y que estaban prestos y aparejados a hacer lo que les era mandado» (3). Pocos días después las huestes inkanas irrumpían simultáneamente sobre las alturas y los llanos aledaños del Cuzco. Las regiones del Chinchaisuyu hicieron su entrada por *Carmencca* a órdenes de Coyllas, Oscco, Ccori-Atau, Taipe y otros caudillos, posesionándose de la fortaleza de Sacsayhuaman; los del Cuntisuyu entraron por la parte de *Cachi-Cachi* con Huaman Quillacana, Cusi Huallpa y otros jefes; los del Collasuyu, que fueron los más numerosos, entraron por *Rimac-pampa* teniendo a su frente a Lliclic; los del Antisuyu por el camino que del Cuzco conduce hacia esta región al mando de Anta-Alleca, Rimachi Yupanqui y otros más. Todos reconocían al Huillac-Uma como a Jefe Supremo, quién tenía la dirección general de las operaciones sobre el Cuzco, mientras el Inka permanecía en *Calca* con su Cuartel General.

Cuando los Pizarro y sus soldados regresaban de Yucay al Cuzco, contemplaron con asombro un espectáculo que jamás habían visto: al decir de Pedro Pizarro «era tanta la gente de guerra que cubría los campos, que de día parecía un paño negro que los tenía tapados todos media legua alrededor del Cuzco» y

(3) Titu Cussi Yupanqui.—Relación de la conquista del Perú y Hechos del Inca Manco II, pág. 62.

«de noche eran tantos los fuegos, que no parecía sino un cielo muy sereno lleno de estrellas» (4).

Espectáculo soberbio debió ser aquel: multicolores plumajes que llevaban los guerreros inkanos allí ondeaban: «*huiphalas*» y «*unanchas*» flotaban al viento con los colores del arco-iris; «*yakollas*» de singular policromía matizaban el paisaje; bosques de aguzados «*chuquis*»; filudos «*champsis*»; «*maccanas*» erizadas de puntas de cobre, rutilaban al ser besadas por el Sol. Ululaban los «*phututtus*»; sonaban las «*huankaras*» y los roncós «*chcuhurus*» (5). Y la movediza masa humana, estrechando más y más en el cerco a sus enemigos, que ocupaban la «*Ciudad Sagrada*», los imprecaba; «y era tanta la gritería y la vocería que había, que los españoles estaban como atónitos» (6).

Al decir de un historiador, «era la primera vez que los Conquistadores veían un ejército indio en toda su imponente actitud; un ejército, tal como el que los Inkas conducían a las batallas cuando la bandera del Sol se paseaba triunfante sobre la tierra» (7).

Era a fines de abril de 1536, cuando el flamear de los gonfalones imperiales en los alrededores del Cuzco, el ulular de los «*phututtus*» inkanos y de los clarines españoles, y el sonar de los atabales y los gritos de guerra, alternaban con el chasquido de los rayos y el estruendo de las tempestades. Nubes de flechas, granizadas de piedras, dardos inflamados que hendían los aires, teas incendiarias como meteoros de siniestros fulgores. La hermosa ciudad imperial, cuna de los Inkas, ardía por doquier; y era que las dos razas, en heroicos esfuerzos, se disputaban sobre la capital del Imperio, el dominio del Tahuantinsuyu legendario, y quizás del nuevo mundo.

(4) Pedro Pizarro, ob. citada, pág. 92.

(5) *Huiphala* (pendón), *unancha* (enseña) *chuqui* (lanza), *champi* (hacha), *maccana* (porra), *phuttutu* (bocina inkana), *huankara* (tamborcillo) *chchuru* (especie de trompa hecha de un caracol).

(6) Pedro Pizarro, ob. cit. pág. 91.

(7) Prescott.—Historia de la Cong. del Perú, Tomo II, pág. 45.

Desesperados por la duración indefinida del asedio, consternados por la sombría suerte de sus compatriotas en el resto del país, acosados por todas partes, listos para luchar en toda hora, durmiendo sobre las armas, con los caballos constantemente ensillados, los conquistadores existentes en el Cuzco, se vieron obligados a vivaquear bajo toldos en las grandes plazas y a acantonar «en las casas que junto a ellas estaban, como era Hatuncancha» (8). Pero, si por algunos momentos se conturbaron los castellanos ante su desesperada situación, pronto lograron reaccionar y supieron dar prueba de su bien templado espíritu. Hernando Pizarro y sus capitanes, como eran Juan y Gonzalo Pizarro, Gabriel de Rojas, Alonso Enríquez de Guzmán, Ponce de León, Riquelme, «se juntaron muchas veces en consultas a haber acuerdo sobre lo que harían» (9). Distintas fueron las opiniones; grandes las vacilaciones: unos decidieron resistir en Hatuncancha, otros pensaron en salir huyendo de la ciudad. Pero Hernando Pizarro, con serenidad olímpica, respondía invariablemente «que todos habían de morir y no desamparar el Cuzco» (10).

«Mal contado me sería a mí—decía este Capitán— que la tierra que don Francisco Pizarro, mi hermano, tiene conquistada y poblada, se diga que por ninguna manera de temor Hernando Pizarro la desamparaba. Porque, quien tuviere conocimiento claramente verá que, conociendo los indios flaqueza es acrecentar en ellos el ánimo. En servicio de Dios y del Rey, sustentando vuestras casas y haciendas, morís; ved si son prendas que por desamparallas era bien buscar el peligro que tenemos, cuanto más huille, no piense ninguno en tal cosa, porque ya que los quereis poner por obra, ha de ser dejándome sólo, a donde con la vida pagaré la deuda que puso obligación de hacer lo que digo, que no quiera Dios que se diga que otro ganó el pueblo y que yo lo perdí. Esforcémonos todos con

(8) Pedro Pizarro, ob. cit. pág. 91.

(9) Id. id. pág. 94.

(10) Id. id. pág. 94.

PUNO



Lago Titicaca. — Celebrando el día de la Marina.

la razón que tenemos de pelear, y no sentiremos el peligro, porque ya sabéis que con el esfuerzo se alcanza lo que parece imposible, y sin él lo fácil se hace dificultoso. Esta es mi voluntad; suplicoos que la de todos se conforme a ella, porque, con división, clara cosa es perdernos sin enemigos» (11).

III.—El asalto

Los hombres que conquistaron el Imperio, no desmayaban ante los más tremendos peligros. «Al cabo de algunas juntas» (12), los sitiados del Cuzco decidieron asaltar Sacsayhuaman.

«Con celo de buen Capitán», Hernando Pizarro, conociendo que la vida de todos y el seguro de estos reinos estaba en que se tomase la fortaleza (13), comprendió que era menester un esfuerzo supremo. «Ya veis —dijo a sus capitanes— como toda la gente está cansada y desvelada, los caballos flacos y muy fatigados, la fortaleza en poder del enemigo, de donde recibimos todo el daño, porque ella les hace espaldas para metérsenos al pueblo, a cuya causa tienen tanto atrevimiento, que según el estado en que estamos, conservarse el pueblo dos días es imposible pues ya no tenemos ni poseemos más de la plaza; así que es necesario perder todas las vidas o ganar la fortaleza, que ganada se asegura el pueblo, y de otra manera sería perderse, y para esto es menester que yo vaya luego de mañana a tomarla, con toda la gente de a caballo que estuvieren más a punto» (14).

Antes de decidirse por el asalto de Sacsayhuaman, los españoles habían efectuado muchas incursiones sobre el campo enemigo; pero, era de aquella fortaleza de donde recibían mayor daño. El accidentado terreno por donde actuaban, así como los escombros de la ciu-

(11) Relación del Sitio del Cuzco, autor anónimo, Col. de Libros Españoles raros o curiosos, tomo XIII, pág. 22.

(12) Pedro Pizarro, ob. cit. pág. 94.

(13) Relación del Sitio del Cuzco, autor anónimo, pág. 30.

(14) Id. id. pág. 24.

dad, no les permitía emplear su caballería, al menos impetuosamente. Era menester «desbaratar las palizadas que los indios hacían de día y romper algunos andenes» (15); para todo ello Hernando Pizarro recurrió a sus infantes, encargando dicha misión a Pedro del Barco, a Diego Méndez y a Villacastín, quienes, al mando de grupos formados por castellanos y cañaris, efectuaron con este objeto audaces salidas nocturnas.

Juan Pizarro, por cuya culpa se desguarneció la fortaleza, hizo de su recaptura cuestión de honor militar. Pidió autorización a su hermano Hernando para dirigir el asalto, diciéndole: «por mi causa se dejó de poner guardas en ella, y a esta causa dije que todas las veces que fuese menester la tomaría; y pues es así, mal parecería que aquello a que yo me obligué, siendo vivo me sacase nadie de la deuda» (16). Cuando le fué posible, Juan Pizarro salió de la ciudad al mando de la caballería, ascendiendo por *Carmencca*. Después de muchos trabajos, a causa del terreno, «quebrado por muchas partes y hechos hoyos muchos en él», llegaron a la planicie; cargaron por dos veces contra los del Chinchaisuyu y por dos veces fueron rechazados. «Y así acordaron los capitanes de aguardar hasta la me¹³ noche», —dice Pedro Pizarro,— «y demediada la noche Joan Pizarro mandó a su hermano Gonzalo y a los demás capitanes entrasen con la mitad de la gente de a caballo que mandó apear, y a los demás estuviesen a caballo para socorrerlos» (17).

Al amparo de la obscuridad llegaron los españoles hasta el pié de los muros de la fortaleza, ganando audazmente la entrada, porque, según confesión de aquél cronista, «estaban los indios soñolientos y medios dormidos». Progresaban sigilosamente dentro del primer recinto, cuando fueron sentidos por los inkanos, quienes comenzaron su tenaz defensa.

Bizarría inconcebible de los atacantes; contraataque denodado de los defensores. De pronto, «un

(15) Pedro Pizarro, ob. citada, pág. 92.

(16) Rel. del Sitio del Cuzco, ob. cit. pág. 24.

(17) Pedro Pizarro, pág. 95.

español dió voces diciendo a Joan Pizarro que los españoles se retraían y huían» (18); y este Capitán, intrépido cual era, «tomando una adarga al brazo», ordenó cargar contra los indios, que «fuesen en su seguimiento», y se lanzó el primero con indecible arrojo. Pero la hora fatal de este cuadrillo había sonado: una piedra certeramente lanzada le cayó en la cabeza, lo derribó mortalmente, «y así herido estuvo forcejeando con los indios y españoles hasta que se ganó este terrado, y ganado lo abajaron al Cuzco»; «y dende quince días murió desta herida», dice el cronista precitado, que fué testigo ocular (19).

Hernando Pizarro, que había quedado en el Cuzco, dirigiendo la defensa, al conocer la desgracia de su hermano, entregó el mando de la plaza a Gabriel de Rojas y se dirigió a Sacsayhuaman donde llegó después del amanecer. Al asumir allí el comando reemprendió el ataque. La lucha continuó tremendamente y «Hernando Pizarro trabajó tanto, por que los españoles no aflojasen, que parecía cosa imposible de podello sufrir» (20), relata otro testigo presencial. Durante dos días prosiguió el combate dentro de las murallas, con pavorosos ímpetus, con episodios trágicos; pero los inkanos desconocían pólvoras y aceros. Las cotas de mallas y las armaduras, las adargas y los yelmos, casi invulneraban a los Conquistadores. A las largas espadas castellanas, a las alabardas, ballestas y arcabuces, los indios oponían sus «*champsis*», «*huachchis*» y «*huarakkas*»; al empuje de los jinetes, oponían sus «*maccanas*» y sus «*ayllos*»; y ante morriones, adargas y corazas, presentaban sus débiles «*qqueraras*» y sus desnudos pechos de patriotas esforzados.

Más experimentados en la guerra, los españoles sabían como ganar a sus contrarios. Habían observado

(18) Pedro Pizarro, pág. 96.

(19) Id. id. pág. 96.

(20) Rel. del Sitio del Cuzco, ob. cit. pág. 32.

(21) Pedro Pizarro, ob. cit. pág. 97.

que los defensores, «que estaban recogidos en los dos cubos altos» de la ciudadela, carecían de recursos; «que habían gastado todo el almacén de piedras y flechas» y «questos no se les podía ganar sino era por sed aguardando a que se les acabase el agua» (22), relata Pedro Pizarro; y, luego agrega: «y acabada el agua se despeñaban por las paredes más altas», «y desta manera empezaron a desmayar y así se ganó el un cubo» (23).

IV.—El Símbolo

El postrer baluarte de Sacsayhuaman también está defendido por guerreros de Chinchaysuyu. El Huillac-Uma, previendo la pérdida de la fortaleza, decide retirarse «do el Inga estaba, el cual estaba a tres leguas de ahí, proveyendo lo necesario para el combate» (24).

En lucha digna de ser cantada por Homero principia el asalto. Llegan los españoles al pié del último baluarte, mientras arriba los defensores, agotados y sedientos, se arremolinan imprecando con vocería que semeja bramidos de volcán. Desesperados se oponen furiosamente a los asaltantes; pero, exautos, desfallecen luego; unos prefieren arrojarse de lo alto; otros en suprema acometida, lanzan su último estertor.....

Entre los defensores se destaca un inka de atlética silueta, que, como un león, vá de uno a otro lado del baluarte. Ante el ímpetu creciente del asalto el inka discurre en actitud tonante. Blandiendo su «maccana», la descarga presto sobre el indio que desfallece. Cuando asciende un español, aguija a él arremetiendo furiosamente «con una adarga al brazo, y con una espada en la mano, y con una porra en la mano de la adarga» (25). Con magestuosidad de puma acechante, se impone

(22) Pedro Pizarro, pág. 97.

(23) Id. id. pág. 97.

(24) Rel. del Sitio del Cuzco, ob. cit., pág. 31.

(25) Pedro Pizarro, ob. cit. pág. 97.

a sus enemigos; asaeteado, abre brecha, los rechaza; aquí acude presto, allá acomete; ora se revuelve en tremendo contra-ataque; luego, lucha de tramo en tramo con osadía indecible. ¿Acaso es Coyllas (26), el Capitán del Chinchaysuyu, aquel inka que titánico emerge en la feral pelea? ¿Es Cahuide, denominado así por un historiador moderno? Llámese Coyllas o Cahuide, no es del caso discutir sobre su nombre. Al través de las edades, enhiesta la «maccana» y embrazada la adarga, aquel indio sublime es realidad, es símbolo.

. Los asaltantes echan múltiples escalas. Ante la simultaneidad del ataque el inka no desmaya: se acrece, se agiganta, se multiplica.

Acosado por todos lados, se defiende con bravura inaudita; Hernando Pizarro, asombrado, ordena a sus soldados que no le hagan daño, «jurando de no matalle si lo había vivo» (27). Pero, el inka arrecia su épica porfía. Como Horacio Publio en el puente de Sublicio, fiel a su consigna, se debate solitariamente; como Decio, el cónsul romano que se sacrificó por su patria ante los ojos del gran Pontífice, así el Capitán inkano redobla su ardimiento ante la sacra mirada del Huillac-Uma; como Manlio en el Capitolio, se eponimiza; como Roldán en Roncesvalles, se inmortaliza, se hace héroe de leyenda.

Y viendo que todo está perdido; que, no obstante su heroica defensa, el baluarte ha sido capturado, el inka arroja olímpicamente a sus enemigos las armas que lleva en las manos. Se despide de la «*pacha mama*» (28) con dolor inenarrable; se enloquece; coge «pedazos de tierra» y con ella se restrega el rostro; la besa; la muerde, «con tanta congoja y baseas que no se puede

(26) Titu Cussi Yupanqui menciona, en su Rel. de la Conq. del Perú y Hechos de Inca Manco II, en forma notoria, el Capitán del Chinchaysuyu Coyllas, junto con otros capitanes de la misma "parcialidad". Con excepción de Coyllas, todos los demás sobrevivieron después de la captura de Sacsayhuaman, como se vé en el curso de la citada Relación. Parece pues, que Coyllas sucumbió en dicha fortaleza, y, quizá, sea el Cahuide mencionado por D. Sebastián Lorente.

(27) Pedro Pizarro, ob. cit. pág. 98.

(28) *Pacha-mama*, significa en quechua: madre tierra.

decir» (29)..... Luego, el inka se yergue sobre el borde del pétreo muro milenario; se envuelve la cabeza en su «*yakolla*», y, ante la visión muriente de su Tahuantinsuyu tan amado, se precipita de lo alto; se despeña; prefiere morir así despedazado a «que no triunfasen dél» (30).....

Tal sucede en el atardecer del 29 de mayo de 1536 (31).

V.—El Epílogo

Cuando los españoles consumaron la toma de Sacsayhuaman, acuchillaron sin clemencia a los desfallecidos defensores, ya rendidos.

Hernando Pizarro dejó allí una guarnición de cincuenta infantes al mando de Juan Ortiz; y, sobre montones de cadáveres, mandó izar en lo alto del baluarte la bandera de Castilla, «para que los indios viniesen en conocimiento della» (32).

La pérdida de la fortaleza desconcertó tremendamente a los guerreros inkanos. Y las legiones de los cuatro «Suyus», «luego a la hora dejaron las estancias que tenían junto al pueblo, y se retiraron a sus reales que tenían muy fortificados» (33), mientras que, poniente, el Padre Sol lanzaba sus últimos cárdenos reflejos.....

VI.—Han pasado los tiempos.....

Han pasado los tiempos..... Y, al cabo de cuatro centurias, el inka de Sacsayhuaman nos con-

(29) Rel. del Sit. del Cuzco ob. cit. pág. 32.

(30) Id. id. pág. 32.

(31) El autor anónimo de la Relación del Sitio del Cuzco, ob. cit. dice: "esta victoria tan señalada se alcanzó el 29 de mayo de 1537" (pág. 34); pero, todo indica que la última cifra del año ha sido erróneamente copiada del manuscrito original; pues, al referirse el cronista a nuevos hechos relacionados con esta fecha, vuelve a indicar el año 1536, con lo cual se disipa toda duda.

(32) Rel. del Sit. del Cuzco, ob. cit. pág. 33.

(33) Id. id. pág. 33.

forta el espíritu en momentos supremos de nuestra peruanidad.

Trascendente en la Historia, nos indica que debemos estar siempre ORGANIZADOS Y LISTOS para la eficaz defensa de la PATRIA.

Por esto, sus compatriotas de todas las latitudes vamos a recordarlo; y millones de peruanos, unidos hoy más que nunca, llevaremos sobre el pecho la efigie de aquel inka en la simbólica «INSIGNIA DE DEFENSA NACIONAL».

Pero el hemonaje de hoy sólo es provisional. La Nación le adeuda un monumento digno de la Raza. Un monumento que hable a los siglos, con base de cordillera, donde su figura se proyecte indómita y soberbia sobre el azul profundo de nuestro cielo, en escenario de líneas esplendentes y vastedades magníficas, como visión panorámica del Ande cuando comienza a brillar el Sol.....

Allí se alzaré el Inka como guardián eterno de nuestras heredades; armipotente, con la «maccana» en alto; epopéyico; salmodiado por rugientes pumas; escoltado por totémicos cóndores, con el batir rumoroso de sus alas.

Chorrillos, 9-XII-932.





INTERESANTES PALABRAS QUE DIRIGE EL MARISCAL FOCH A UN GRUPO DE CADETES NAVALES

Traducido por la Revista de Marina de Chile de «Revue des Deux Mondes»

ES de interés para los lectores de nuestra Revista conocer las interesantes palabras que dirigió el célebre mariscal Foch a un grupo de cadetes navales y que recientemente publica la *Revue des Deux Mondes* en su número de 1.º de mayo último bajo el título de: *Sourvenirs sur le Marechal Foch*.

El autor, en su empeño de reproducir lo más fielmente posible diferentes rasgos y gestos del mariscal, cuya personalidad se agiganta cada vez más a medida que el tiempo hace luz serena sobre la gran Guerra y los hombres que la dirigieron, ha recopilado, cartas, entrevistas, conversaciones y charlas, con el intento de destacar en la forma más humana a Foch en sus perfiles sobresalientes.

Oigamos, pues, a M. J. Rouch, oficial de marina francés que es a la vez el articulista que nos ocupa. Dice como sigue:

PALABRAS DE JEFE

«Después de la batalla del Somme la estrella del Mariscal Foch sufría tiempos angustiosos. Condenado a una semi desgracia instaló su cuartel general en Senlis, a donde yo solía ir de tiempo en tiempo a ver al Comandante Pujo, quien me honraba con su amistad y el cual, lo mismo que el general Weygand, se mantenían fieles a su jefe. El destino se encargaría de darles a todos tres una revancha magnífica.....

En el mes de agosto de 1920, el buque tender *Meuse* anexado a la Escuela Naval, en la cual a la sazón yo era profesor, permanecía en Dunquerque, al servicio de la campaña anual con los alumnos del 1er. año.

Un telegrama ministerial nos ordenó ir a tomar a Boulogne, inmediatamente, al mariscal Foch, a M. Millerand, a la fecha presidente del Consejo con sus ayudantes entre los cuales figuraba el general Destiker y M. Berthelot, con el objeto de conducir a esta comitiva a Inglaterra, en donde debería tener lugar, en los alrededores de Folkestone, una de esas conferencias en que los diplomáticos ya habían tomado la costumbre de tratar de resolver las dificultades derivadas de la guerra.

Gozábamos de un tiempo soberbio. Desde que abandonamos Boulogne, el *Meuse*, que mandaba el Capitán de Corbeta Raymond Houctte, filaba 18 nudos sin dificultad sobre un mar de plata.

El mariscal, a quien no había visto desde tres años atrás tuvo la bondad de demostrar no haberme olvidado. En compañía de M. Berthelot y del general Destiker se acomodaban tranquilamente en el puente, sentados en el reborde del montaje del cañón de proa, fumando su pequeña pipa que vino a ser legendaria.

Evocamos los estudios del servicio meteorológico en las instituciones armadas, las previsiones del tiempo durante la batalla del Somme. Foch me habla en términos afectuosos de Gouault que recién había fallecido.

Contó al desnudo algunos recuerdos juveniles del colegio de San Clemente, del cual, si no me equivoco, acababa de presidir una repartición de premios; de su asiduidad para los Consejos de la academia francesa de la cual se sentía orgulloso de formar parte; nos refería en detalle, las obras que la academia recién acordaba coronar como para desmostrarnos que él cumplía concienzudamente sus deberes de académico. Después, al observar que algunos cadetes respetuosamente y desde lejos se habían detenido a mirarlos, dijo:—Vamos; es preciso que yo vaya a ver un poco a esta juventud. Se levantó aproximándose al castillo. Yo llamé a los

cadetes. Ellos no se atrevían al principio, pero en seguida se precipitan y le rodean. El mariscal interroga a algunos sobre lo que hacen a bordo; sobre el objeto del viaje; etc. Le presenté al primer brigadier el cual muy intimidado apenas osa responderle a sus preguntas.

En seguida, es él quien les habla en los siguientes términos:

—«¡Jóvenes, no sean Uds. demasiado técnicos!

Todos nosotros somos demasiado técnicos; yo mismo soy un técnico puesto que soy politécnico, y este es mi defecto.

Muy necesario es que hayan escuelas en donde Uds. aprendan el lado técnico de nuestra carrera; pero ellas no os pueden enseñar nada más que eso. Y eso no es gran cosa, es apenas el A. B. C. de lo que Uds. necesitan.

Uds. estudian y aplican el cálculo diferencial en la Escuela Naval; yo también lo estudié, y Uds. ¿piensan que me ha servido en los casos difíciles en que me he encontrado.....?

Uds. estudian los torpedos—yo no los he estudiado—pero, ¿creen Uds. que aquel que conoce mejor el mecanismo del torpedo será quien, durante el fuego del combate sabrá mejor torpedear al destructor enemigo?; ¿creen Uds. que aquel Almirante que conoce mejor los torpedos será el que mejor utilice los destructores y submarinos? ¡Y bien entonces.....!

Uds. son demasiado técnicos; Rouch, no convenza Ud. a sus alumnos que la técnica es lo esencial.

Penétrense Uds. jóvenes, que una vez que abandonen la Escuela Naval, cuando hayan asimilado todos los cursos teóricos y técnicos, deben decirse que aún no saben efectivamente su carrera, y que si resuelven quedarse allí no irán más allá de ser oficiales deficientes.

Para ser un buen oficial; para llegar a ser jefe; es necesario conocer al hombre y la vida y esto no se aprende en la escuela. Se os enseña a servirlos del material, pero si Uds. creen que las guerras se ganan con el material solamente Uds. están equivocados».

El mariscal se detiene como si tuviera una visión

lejana de la guerra futura. Respetamos su silencio. Ahora, alrededor de él no están únicamente los cadetes de la Escuela Naval. El presidente del Consejo, M. Millerand, los ministros, los diplomáticos se han aproximado y le escuchan. El mariscal prosigue:

«Es preciso trabajar, trabaja siempre para mantenerse al día, ya que los medios evolucionan, y las soluciones son cada día diferentes. ¡Hacer la guerra próxima con los procedimientos de la guerra última, que utopía! Será menester que el jefe de entonces improvise nuevas soluciones. Trabajad; no dejen de trabajar. Las improvisaciones geniales sobre los campos de batalla no son más que el resultado de meditaciones anteriores».

En los intervalos de silencio observo a esos jóvenes de ojos brillantes y para los cuales, quizás durante toda su vida, el recuerdo de esta charla habrá de iluminarlos. Cuando más tarde se hable delante de ellos del mariscal Foch, rememorarán: yo le he visto, él me ha hablado, él nos ha dicho: «Trabajad jóvenes; es preciso trabajar toda vuestra vida».....

«Mis amigos—prosigue el mariscal—estudad la historia, y no tanto la historia de los hechos como la historia de los hombres, porque sólo estudiándola mucho se puede conseguir una migaja de aquello que es esencial: *la mentalidad de los jefes*. Yo daría mucho por haber podido seguir a Nelson en todos los rodeos de su pensamiento; por conocer todos los móviles que le agitaron, ¡cuánto yo no daría.....!

En la Escuela Militar el curso o cátedra de historia debe ocupar el primer sitio, dictado por los mejores oficiales.

Es menester que los dirigentes vean Dixmude....! Ese ferrocarril de Dixmude a Nieuport.....

Esos fusileros navales cuyas hazañas deben ser para Uds. los más bellos ejemplos..... Es menester que los dirigentes vean Dixmude! La juventud solo se forma con los ejemplos de los ancianos.

Y volviendo al curso de su pensamiento: Lo que constituyó al éxito de Nelson, no ha sido la ciencia en

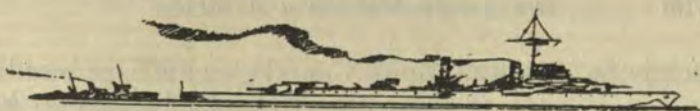
sus maniobras; no ha sido como Ud. Rouch lo ha escrito después de Jurien de la Graviere, porque Nelson sabía la meteorología. Nó, fué su voluntad; esa caldera siempre con presión que hervía dentro de él»

La llamada a los puestos al entrar a puerto puso fin a esta entrevista que, como dijo Millerand, será imborrable para los cadetes que le escucharon.

Sobre el muelle de Folkestone se percibe la enérgica silueta del Almirante Beatty y la sonrisa de Lloyd George. Pero la muchedumbre inglesa, que está mantenida a distancia por los policías, ha reconocido al mariscal Foch y agita sus pañuelos gritando:

¡Foch, Foch! Hurra, y únicamente lo ven a él.





EN AUXILIO DE LOS SUBMARINOS HUNDIDOS

POR PALUEL MARMONT.

De la Revista «Carmée Moderne»

TRADUCIDO POR EL SR. A. T. ROMERO

NUESTROS lectores no habrán dejado de notar la trágica coincidencia en la publicación que para ilustrar hizo el Capitán de navío Sombron sobre los buques portaaviones, una fotografía del submarino británico «M-2», que debía perderse, algunos días más tarde, con toda su tripulación.

Se nos ha tenido al corriente, día por día, y casi hora por hora de las tentativas que inmediatamente se acometió para buscar la situación exacta del naufrago «M-2», y, una vez descubierta, llevarle auxilio, si aún era tiempo, al personal desaparecido.

Toda esperanza de salvar a los gloriosos oficiales y marineros británicos fué desgraciadamente abandonada.

Y he aquí que nos vemos precisados a consignar de nuevo esta dolorosa constancia, que, en la situación actual de nuestros recursos de socorro, es casi imposible para la tripulación de un submarino esperar alguna forma de salvación que pudiera venir del exterior.

El martirologio de nuestra marina ha permitido desde hace tiempo darse cuenta de que, salvo circunstancias absolutamente excepcionales, los submarinos hundidos no pueden ser reflotados sino después de largos trabajos que duran siempre, desgraciadamente, más tiempo que la lenta agonía de la tripulación. Y todavía esas operaciones son cada vez más difíciles de conducir a buen término a medida que aumenta el

tonelaje de los submarinos. Cuando, en 1905, se hundió frente a Bizerta el submarino francés «Farfadet», los buzos oyeron a nuestros marinos que dieron golpes contra el casco durante 39 horas. Los trabajos de re-flotamiento duraron sin embargo tres días. Así, aún emprendidos en el momento mismo de la catástrofe, no se hubiera podido alcanzar resultado favorable. El «Lutin», que se hundió a 30 metros de profundidad, no pudo ser traído a la superficie sino después de 13 días de esfuerzos. Para el «Pluiose» fueron necesarios 20 días.

En esas condiciones, los técnicos opinan que la tripulación de un submarino en peligro no puede ni debe esperar socorro sino de sí mismo, lo que nos lleva a decir: salvación individual.

Toda labor de los especialistas y de los inventores se ha dirigido, pues, a la creación de aparatos individuales, susceptibles, en efecto, si ciertas circunstancias se manifestaran propicias, de evitar la muerte de los que, oportunamente, se hubieran valido de él.

Dos aparatos principales se hallan en la hora actual en uso: el «Davis» y el «Draeger».

El principio de esos aparatos es el de un artefacto respiratorio de circuito cerrado. Consiste esencialmente en proporcionar al hombre que lo lleva cierta cantidad de oxígeno, filtrando después el aire ya respirado por manera de hacerlo nuevamente respirable. Sin entrar en la descripción detallada del aparato, digamos simplemente que lleva una botella de oxígeno destinado a reemplazar sucesivamente el oxígeno absorbido; un filtro, destinado a apoderarse del gas carbónico despedido; una máscara, que se aplica sobre la boca o sobre la cara, y un tubo flexible que une la máscara a una especie de saco de caucho colocado sobre el pecho o a la espalda, cuyo papel es establecer equilibrio conveniente entre la presión del agua que rodea al cuerpo y la presión del aire respirado. El conjunto del aparato pesa como 3 kilogramos y permite ser empleado con aprovechamiento durante unos 30 minutos,

lo que, en la mayoría de las catástrofes, es sobradamente suficiente.

Sería, sin embargo, temerario creer que un marino provisto de dicho aparato, pudiera, impunemente y sin precauciones previas, abandonar el submarino y llegar a la superficie al aire libre. Efectivamente, un peligro amenaza en tales circunstancias al náufrago: es el fenómeno de la descompresión que provoca una forma de desprendimiento gaseoso del azoe disuelto en la sangre, a cadencia demasiado viva, que podría llevar una burbuja al corazón provocando irremediablemente la embolia fatal. La presión que soporta el cuerpo humano está directamente ligada a la profundidad. Igual a una atmósfera a nivel del mar (o sean 1.033 gramos por centímetro cuadrado), es de 2 atmósferas a 10 metros por debajo, 3 atmósferas a 20 metros, 4 atmósferas a 30 metros. Es decir que el cuerpo humano, que presenta una superficie total de 1 metro cuadrado 5, organizado para soportar alegremente sobre el suelo una presión de 15.500 kilogramos más o menos, tiene que soportar a 30 metros de profundidad presión de cerca de 60.000 kilogramos. El organismo se adapta a ello; pero los pulmones quedan sometidos a esfuerzo cuatro veces mayor; se fatigan, se inflaman y se congestionan. Además, en el momento de la ascensión, la sangre, al circular con rapidez, se aglutina y al llegar al corazón provoca los trastornos ya conocidos. No se cansaría uno de repetir a este respecto que de los seis salvados del «Poseidon», que se se hundió en el mes de junio último en las costas de China, tres marineros murieron después de estar en la superficie, víctimas precisamente de la muy rápida descompresión.

Se ha tratado, pues, de vencer ese inconveniente retardando la descompresión, es decir aumentando el tiempo durante el cual el náufrago pasa de la zona submarina a la zona de aire libre, o sea tratando de conseguir que a cada instante la presión del medio que rodea y la presión interior del cuerpo sean aproximadamente la misma. Se ha logrado adoptando en los

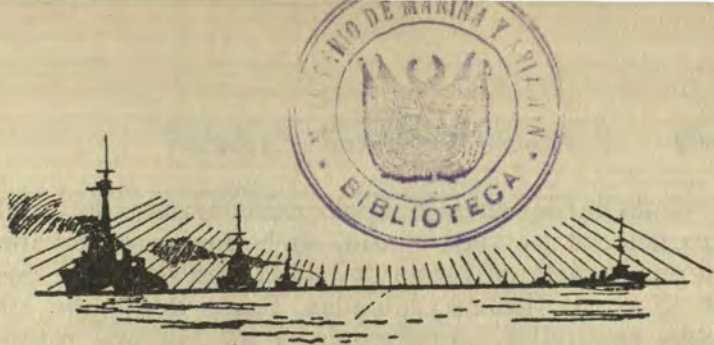
submarinos más modernos el principio de compartimientos estancos que se comunican por un sistema de esclusas, unos con el mar exterior otros con el interior del barco.

Pero el problema es siempre complicado ya que se trata, en un submarino, de conciliar a la vez sus dimensiones, su peso, su volumen útil, el espacio que hay que reservar para los aparatos y el necesario para la tripulación y su maniobra. Una de las soluciones más seductoras, en apariencia, es la que consiste en utilizar como compartimiento de cambio la misma torre del buque. Conviene decir, sin embargo, que esta solución presenta un defecto grave: el de hacer residir precisamente el aparato de seguridad en la parte del buque más delicada y, a mayor abundamiento, la más vulnerable.

Algunos submarinos disponen de plomos de seguridad. La maniobra clásica consiste en soltar los pesos cuando el submarino se haya hundido. Libre de peso, sube a la superficie. Esa es la teoría. Prácticamente, los submarinos que han de responder a condiciones rigurosas de manejo y de rapidez, como corresponde, disponen de plomos reducidos, de los cuales no es posible esperar sino variación en la posición del barco en caso de avería local.

Sea como fuere, no es posible comparar la eficacia de los medios de salvamento a bordo de los submarinos con los medios de salvamento de los navíos de superficie. Incontestablemente, el aparato Davis (o cualquier otro del mismo principio) es el que, en el estado actual de las investigaciones, ofrece el máximum de seguridad a las tripulaciones.

Y parece que la solución razonable consiste en dotar a los barcos submarinos, a la vez, de aparatos individuales de ese género, al mismo tiempo que se instala el sistema de compartimientos estancos que permitan al personal evadirse individualmente del buque naufragado.



“DEL LIBRO DE ORO”

Llámase así a la nomenclatura histórica de los nombres dados, hasta la fecha, a diferentes buques de guerra de la Armada Francesa.

TRADUCIDO POR EL SR. A. T. ROMERO

SUBMARINO «DIANA»

Diana cazadora, la Artémis de los griegos, era hija de Júpiter y de Latona. Como su hermano Apolo, no conoció las debilidades de la primera edad. Poco tiempo después de su venida al mundo, Diana, que jugaba todavía sobre las rodillas paternas, ordenó a los Cíclopes que le forjaran un arco cretense, flechas y le hicieran un carcaj. El Olimpo se admiró al oír al hijo de Dios de los Dioses manifestar en tan temprana edad sentimientos belicosos; pero pronto supo la joven manejar con harta fuerza y habilidad las armas ciclópeas, y, cuando se hizo necesario rechazar el asalto de los Gigantes, Artémis, luchó valerosamente junto con los dioses.

En la tierra, Diana llevó vida independiente en la selva y en el zarzal. Se alejó de los hombres y huyó hasta de los inmortales. Como las ninfas de su séquito, se negó siempre a aceptar los lazos del matrimonio. Se le consideraba, pues, como la diosa de la castidad y la cierva inocente le era particularmente consagrada. Pero su pudor era cruel: Diana no tuvo piedad para el joven y curioso Acteón que sorprendió a la bella cazadora en momentos en que se quitaba la túnica para sumergirse en el espejo de una fuente.

Cada tarde, cuando Apolo había terminado en el carro del Sol su viaje diario, su hermana se elevaba a su vez al cielo en forma de pálida cara de Luna, Selené. Con sus flechas plateadas, Diana iluminaba las noches tranquilas, alumbrando a los viajeros retardados en la soledad, dispensando su luz atenuante que invita al sueño. Se agradecía a la diosa la medida regular del curso de los meses y los mortales se imaginaban deberle mil beneficios. Así, pues, se celebraba numerosas fiestas en su favor y Diana tenía en Efeso el templo de mayor magnificencia que hubo en el mundo.

RELACION DE LOS BUQUES DE GUERRA QUE HAN LLEVADO
EL NOMBRE DE DIANA

La primera mención del nombre Diana, en la nomenclatura de la escuadra francesa, data de la galera real de Henrique II, en la cual Strozzi, en 1548, puso en apuros a la escuadra dos veces más numerosa de Doria. «La Diana», que tomó ese nombre de Diana de Poitiers, era un cuatrirreme, la más grande y la más suntuosa de las galeras.

El nombre de la favorita del soberano era igualmente llevado amediados del siglo XIV por un galeón real. Luego ese nombre cayó en desuso hasta el 12 de agosto de 1704, fecha en la que Pontchartrain dió el nombre de Diana, a una fragata en construcción en Port Louis, que llevaba 28 cañones y estaba destinada a un armador particular. Se perdió en la isla de Sein durante su primer viaje.

En esa época el nombre de La Diana recibió favor insólito. Tres barcos llevaron a la vez ese nombre en 1706 a 1707: una fragata en construcción en Nantes, para la cual el ministro exigió «que fuera de acuerdo con el método de Sieur Gobert» (enero de 1706); un buque de cuarto rango que llevaba 44 cañones, lanzado al agua en el Havre en 1707; por fin un corsario de 60 hombres de tripulación con 12 cañones, armado en el Havre en el invierno de 1705 a 1706; pequeño

barco que se encuentra dos años más tarde en la escuadra de Forbin quien hizo una inútil demostración en las costas de Escosia en favor del pretendiente Jacobo III.

Una nueva Diana fué construída en Toulon en 1744. Como muchas fragatas de la época, ésta, a pesar de sus restringidas dimensiones, era de dos puentes. La batería baja no llevaba, es verdad, sino 4 piezas de a 12 y solo estaba completa la segunda batería con sus 11 cañones de calibre 8 a cada lado; 2 piezas de 4 libras montadas sobre el gallardo completaban el armamento.

Durante varios años esta fragata estuvo en curso, especialmente en 1747 cuando la cámara de comercio de Marsella, que pagaba los gastos del armamento, mandó a La Diana hasta las Antillas. Mantenida en servicio durante quince años cuando menos, este barco no tomó parte en ningún acontecimiento importante de las guerras marítimas de Luis XV, pero fué mandado varias veces por el puerto de Rochefort con destino al Canadá.

Si se incorpora en seguida en la larga lista de los antepasados del submarino de hoy, a las dos fragatas del nombre de La Diana que navegaron sucesivamente en la ruta de la India en las escuadras de la compañía, la construída por Chevillard el menor, en Saint Malo, en 1777-79, para la marina real, debe ser el décimo buque que ha llevado esa denominación.

Puesta en astillero con el nombre de La Minerva, esta fragata del 26 fué bautizada La Diana por una resolución del 4 de diciembre de 1778 porque se acababa de incorporar en la escuadra una Minerva inglesa capturada.

Lanzada al mar poco tiempo después, La Diana, comandada por Cahmbertrand, formó parte en la primavera de 1779 de la pequeña división puesta a órdenes de un antiguo compañero de aventuras de Bougainville, el príncipe de Nassau, que quería intentar un golpe de mano a las islas Jersey.

Luego, La Diana, se unió a la escuadra franco-

española de Brest. Al año siguiente fué enviada a las Antillas donde tuvo la desgracia consigo desde el mes de marzo y se perdió cerca de la Martinica.

La undécima Diana recibió su nombre, el 14 de Vendimiario Año III, de Jeanbon Saint André, entonces en misión en Toulon. Se comenzaba en nuestro arsenal del Mediterráneo la construcción de esta fragata de 40 cañones, llevando calibre 18. Lanzada en Pluviose Año IV, La Diana hizo varios cruceros por el Adriático en los días de la campaña de Italia, luego formó parte de las fuerzas navales que expedicionaron a Egipto en 1798. Después de Aboukir, se dirigió a Malta, donde fué bloqueada. La Diana intentó en vano escapar al final del sitio. En la noche del 24 de agosto de 1800, se hizo a la mar con La Justicia y reducido su personal 114 hombres no le era permitido resistir eficazmente de tropezar con una fragata enemiga. Esa desgraciada eventualidad se presentó: combatida por una fragata y dos navíos, La Diana tuvo que rendirse mientras su acompañante, más feliz, llegaba a Toulon.

Una corbeta de 20 cañones, de nombre Diana fué lanzada al agua en el Havre el 5 de setiembre de 1808. Se incorporó en Cherburgo al año siguiente. Su comandante, que había servido en la escuadra de Anvers, había aprendido de los oficiales daneses el empleo del silbato de maniobra, muy conocido hoy, pero cuyo empleo a bordo constituía en esa época una innovación interesante.

Los pitos de La Diana tuvieron mucho éxito en los demás barcos de la división de Cherburgo; el uso se generalizó y el nombre de pito danés quedó vigente por algún tiempo.

Las numerosas navegaciones de la corbeta La Diana, hasta 1831, no presentan ningún hecho particularmente saltante. Esta unidad fué borrada de las listas al iniciarse la monarquía.

Después de un eclipse de ochenta años, el nombre de Diana se ha dado a un submarino en 1913. Demorada la construcción de este buque por causa de la

guerra, La Diana no fué lanzada en Cherburgo sino el 30 de setiembre de 1916. Este submarino desapareció prematuramente el 11 de febrero de 1918, a consecuencia, según se cree, de una explosión interior.

El submarino actual, construído por los astilleros Augustín-Normand, es, pues la décima cuarta unidad de la marina francesa que haya tomado su nombre de la hija de Júpiter y de Latona.

SUBMARINO «MEDUSA»

MEDUSA, Euryale, y Stheno, las tres gorgonas, eran hijas de Forcus, dios marino, y de Cita. La orgullosa Medusa se atrevió a disputar sobre la belleza de Minerva y la diosa, irritada, convirtió en serpientes los hermosos cabellos de que la gorgona se vanagloriaba.

A partir de esa metamorfosis, la mirada de Medusa petrifica a los temerarios que se atreven a enfrentársele. Y Perseo no pudo vencer a esa enemiga espantosa sino sorprendiéndola por astucia. Bajo la tutela de Minerva, el héroe adelantó, alumbrado por el reflejo de un escudo pulido, hacia Medusa dormida. Y cuando, sin haberla visto, llegó a cortar con su hoz de oro de dientes de sierra, la cabeza monstruosa, un hervidero de sangre extendido en el suelo le advirtió que acababa de producirse un prodigio: Pegaso, el caballo de alas simbólicas, daba su primer vuelo hacia las regiones del Olimpo.

La cabeza de Medusa figuró desde entonces en la poderosa égida de Minerva. Al centro del escudo heleno se veían frecuentemente el emblema de los cabellos de serpientes. Los guerreros griegos la consideraban fetiche protector y veían en ella una imagen amenazadora capaz de sembrar pavor en las filas de sus enemigos.

Las «medusas» no son hoy sino graciosos animales marinos que se dejan llevar por el impulso de las corrientes contrayendo con movimientos de espasmo sus opalinas cúpulas.

RELACION HISTORICA DE LOS NAVIOS DE GUERRA QUE
LLEVABAN EL NOMBRE DE MEDUSA

Se creía generalmente que las fragatas de otros tiempos llevaban siempre nombres amables. Hubo sin embargo, bajo el reinado de Luis XIV, «Serpientes» y «Vívoras» y el reinado siguiente «Megeira» y «Acerbo», bajo la Revolución «Venganza», «Indómito» y «Furioso»; hubo también, como vamos a probarlo, una lista de «Medusas» antes de la fragata de 1816 cuya suerte trágica está lejos del olvido.

La primera «Medusa» fué construída en Brest por Maitre Blaise en 1699. Como varias fragatas de esa época, tenía dos puentes completos, pero su batería baja no llavaba sino 6 piezas de a 8 libras en las últimas portas de batería de popa. Treinta cañones en todo durante los períodos de guerra: armamento que colocaba a «La Medusa» entre los barcos de quinto rango.

La escuadra del conde de Toulouse durante la campaña de 1704 comprendía a «La Medusa», pero este barco fué utilizado como «fragata *d'avis*» por el Almirante, y las relaciones de la batalla de línea de Vélez-Málaga no la mencionan en la línea francesa.

Prestada a Cassard en 1712, «La Medusa» aparejó en Toulon el 20 de marzo, con la pequeña división del corsario de Nantes que iba a arruinar por largo tiempo el comercio enemigo en el Atlántico. Se sabe que Cassard se apoderó, ante todo, de la ciudad de Ribiera Grande en las islas de Cabo Verde y que viró luego hacia las Antillas. Allí, efectuó desembarcos a viva fuerza en las islas de Monserrat y Antigua, regresando cada vez a la Martinica con aprovisionamiento tomados al enemigo y con rescates elevados.

«La Medusa», mandada por el Señor de Hericourt, tomó parte preponderante en la toma de Suriman. El calado de los buques no les permitía remontar el río hasta la ciudad que Cassard codiciaba y sólo «La Medusa» podía franquear el codo cerrado donde el enemigo había acumulado sus medios de defensa.

Cassard resolvió atacar la ciudad por la parte de arriba, lo cual no podía dejar de burlar el plan defensivo del enemigo, pero para lograrlo era necesario que la fragata forzara el paso con dos buques de abastecimientos. Se hizo así «suave y felizmente» según los términos del jefe, quien añade al hablar de «La Medusa»: «Jamás buque alguno ha recibido cañoneo más fuerte. Por fin, la marea hizo pasar esa fragata que estaba atravesada de balazos de cañón por todas partes. Yo estaba delante con mi bote y la remolqué hasta fuera del alcance del cañón, donde fondeó. El señor de Hericourt hizo cuanto era de esperarse en estas muy delicadas circunstancias».

En la misma noche, por senderos apartados, las tropas que desembarcaron habían efectuado el movimiento envolvente. Al amanecer, Cassard notificó a la plaza, cuyo gobernador, viendo sus defensas flanqueadas, no tuvo más remedio que capitular para evitar una matanza inútil.

«La Medusa» tomó también parte en el ataque a Berbice, pero su casco estaba en tan mal estado que Cassard no pudo traerla de regreso a Francia.

La segunda «Medusa», fragata de 16 cañones, fué construída en el Havre en 1727. Era un buen buque que fué armado en cuatro ocasiones, especialmente en la escuadra de La Luzerne que hizo la campaña de Polonia. El famoso Kersaint la mandaba en 1744. Cuando, a principios de setiembre, cruzaba por la bahía de Seine, un golpe furioso de vientos la lanzó sobre la costa. «La Medusa» encalló a la entrada del puerto de Saint Vaast, no habiendo sido posible desprenderla; pero su tripulación fué salvada. El mismo día se perdió, según dicen, un buque inglés sobre los Casquets.

El 13 de abril de 1782, una orden del rey hizo revivir el nombre de «La Medusa» aplicado a una fragata cuya construcción se había dispuesto en Lorient desde hacía dos meses. «La Medusa» fué lanzada al agua el 18 de noviembre del mismo año y su constructor, Segondat, recibió con tal motivo la gratificación

acostumbrada, con más razón merecida esta vez en que «el plan que había seguido obtuvo grande y justa reputación». Doce años más tarde, fueron efectivamente construídas «La Perseguidora» y «La Deseada» de acuerdo con los planos de «La Medusa».

Después de un viaje a China por cuenta de un armador, «La Medusa» fué entregada a la marina de guerra e hizo varias campañas. En 1788 estaba en la India; en 1794 en Estados Unidos. Se apoderó de la corbeta «Daphne» el 20 de nivose del Año III. Durante el crucero del Gran Invierno sufrió tales averías que hubo de ser abandonada después del trasbordo de su tripulación.

La cuarta «Medusa» fué construída en Basse Indre en 1810. Partió en la primavera siguiente con La Ninfa, y las dos fragatas hicieron una campaña de un año en el océano Indico. A fines de 1814 fué enviada a las Antillas con «El Marengo». Su naufragio en el banco de Arguin, cuyos detalles dolorosos son muy conocidos, ocurrió el 2 de julio de 1816.

Como antepasados próximos del submarino actual podemos citar a dos barcos pequeños. Un primer submarino «Medusa» fué lanzado en Cochefort en 1904; desplazaba 68 toneladas solamente y llevaba 7 hombres de tripulación; no permitiéndole sus motores eléctricos alejarse de su base. Por fin, durante la guerra, una embarcación española quedó incorporada en la lista de la escuadra con el nombre de «Medusa», dependiente de la base de Corfú al firmarse el armisticio.

El submarino actual, construído en los astilleros Augustín Normand, es, pues, la sétima unidad de la marina francesa que ha llevado el nombre de la más famosa de las gorgonas.

SUBMARINO «WILK»

Wilk es el nombre del LOBO, que abundaba en otro tiempo en las selvas de Polonia, animal flexible

y poderoso, carnívoro feroz que roba en los rebaños y, por eso, no vacila en atacar al hombre.

El lobo es valiente. Es su valentía y su temeridad, que lo hacen legendario en el folklore de Europa central, lo que la república de Polonia ha querido simbolizar en la denominación del nuevo submarino.

UN WILK CON EL PABELLON POLACO EN SIGLO XVI

Un buque de nombre Wilk figuró en la escuadra mixta sueco-polaca armada en 1593 bajo el comando del almirante Clas Flemming para escoltar al rey Segismundo III Wasa que iba a hacerse coronar en Suecia.

Durante las guerras que ese monarca sostuvo después, el mismo Wilk tomó parte en varios combates: pero los archivos de esa época no han revelado los detalles de esas acciones navales. En cambio, la batalla de Oliwa, librada veinticinco años más tarde, es conocida hasta en sus detalles. Ese es el acontecimiento que vamos a referir sumariamente, pues constituye la mejor prueba histórica del valor náutico y bélico de la vieja nación polaca.

A esa victoria está ligada la joven marina de hoy. Las circunstancias no han querido que una cadena no interrumpida de recuerdos destaque sus eslabones en el curso de los últimos siglos; la tradición toma aquí, más bien, la forma de un arco puesto sobre un río del pasado. Pero en los dos pilares del puente resplandece el mismo signo: la gloriosa Aguila blanca bajo la cual, en 1627, los marinos de Dickmann alcanzaban ya una victoria.

La victoria de Oliwa

En noviembre de 1627 la escuadra sueca que bloqueaba las costas de Polonia se vió reducida a los seis barcos de Stiernskjold. El almirante polaco Arndt Dickmann mandaba entonces nueve navíos, de tipo más débil que los suecos, lo que igualaba sensiblemente las fuerzas materiales frente a frente. Pero los barcos

polacos estaban tripulados por los mejores marinos del Báltico, esos intrépidos corsarios de Puck que arduan por vengar el reciente insulto dirigido a su ciudad.

El ataque fué resuelto. Con tiempo cerrado, en la mañana del 28 de noviembre, la escuadra polaca salía de Latania, antepuerto de Dantzig, donde había estado inmovilizada por varios meses. Fueron rectamente hacia el punto en que habitualmente se encontraban los grandes barcos suecos. Sorprendidos por la aparición inesperada de este enemigo agresivo, los dos primeros buques suecos, en par en la desembocadura de los canales, dejaron que se alcanzara a su escuadra. Se comprometió acción general, muy pronto, frente al convento de Oliwa.

Con el Sw. Jerzy (Saint George) de 30 cañones, en que izaba su pabellón, Dickmann atacó al buque almirante sueco que contaba con 38. Después de haberlo ametrallado a tiro de pistola, lo abordó con habilidad. Granadas y mosquetes barrían los puentes del enemigo. El bravo Stiernskjold cae uno de los primeros tocado una tras otra por dos balas. Ese fué el momento en que el destacamento de abordaje polaco, armado de picas y de alabardas, conducido por oficiales que desenvainaban sus espadas, saltó a bordo del buque enemigo. Antes de lanzar el último suspiro, el almirante sueco ordenó volar la santabárbara. Pero la orden no fué cumplida y los hurras de los vencedores saludaron pronto la caída de la bandera sueca.

En toda la línea se libraba al mismo tiempo combates singulares. He aquí al buque sueco Slonce (El Sol) que se lía con el Wodnik (El Triton) mandado por el bravo capitán Witt, brazo derecho de Dickmann. Allí también los polacos se lanzan al abordaje y dominan pronto la resistencia sueca. Un joven grumete, Benedykt Schelf, se desliza hasta el tope del palo y echa abajo con sus manos el pabellón real. Witt hace desatracar a tiempo para evitar que su barco vuele con su infortunado adversario.

Más allá, es el Pelikan, que trata de escapar a la presión de dos buques polacos Jelen (Impulso) y Panna

Wodna (La Ondina). Al huir de ellos, el sueco pasa cerca de un grupo formado por el Sw. Jerzy y los buques de Stiernkjold, que los polacos acababan de dominar. El Pelikan lanza contra ellos su última andanada. Cuando Dickmann contemplaba desde lo alto del puente del buque sueco la fuga y descalabro de sus adversarios, quiso la fatalidad que una de las balas de esa última salva lo dejara instantáneamente muerto.

Por concurso extraordinario de circunstancias, los dos almirantes adversarios habían hallado la muerte en esa memorable jornada sobre el puente del mismo buque.

La batalla de Oliwa tuvo por consecuencia que se levantara el bloqueo de las costas polacas. Los vencedores se llevaron como trofeo al buque almirante enemigo, dos pabellones y centenares de prisioneros. Polonia había probado al mundo que podía ser una gran nación en el mar.



SECCION DE AERONAUTICA

UNA NOVEDAD

POR CARLOS DE RYSKY

Traducción del Sr. A. T. Romero

UNA GRAN NOVEDAD: El aeroplano «Stipa Caproni» de 120 H. P.

El aeroplano «Stipa», construído según proyectos del ingeniero Stipa en las oficinas de Caproni, es un aparato que difiere completamente de todos los otros aparatos construídos hasta el día, tanto por los principios en que está basado como por su forma exterior, nueva y muy estraña.

Se trata, por el momento, de un aparato experimental, de las dimensiones de un aeroplano de turismo de dos asientos, destinado a demostrar la realidad de los resultados que ya se ha obtenido en el curso de los experimentos en el túnel aerodinámico. En los vuelos de oficina ya hechos, el «Stipa» ha demostrado poseer grandes ventajas, en comparación con los aparatos de turismo de potencia igual, manifestándose capaz de mejor equilibrio y mucha mayor facilidad de manejo que ellos, mientras se ha obtenido separaciones muy considerables entre las velocidades máximas y las mínimas. Este aparato, construído totalmente de madera, y revestido de contreplaqué y de tela, se presenta como un gran tonel sin sus fondos, provisto, hacia adelante, de dos alas con secciones de ala delgada, y, posteriormente de *estabilizados* cuyos planos fijos están unidos a los bordes del barril por la parte anterior; de la hélice y del motor en la parte posterior; de un tren con piernas independientes y ruedas de neumáticos lle-

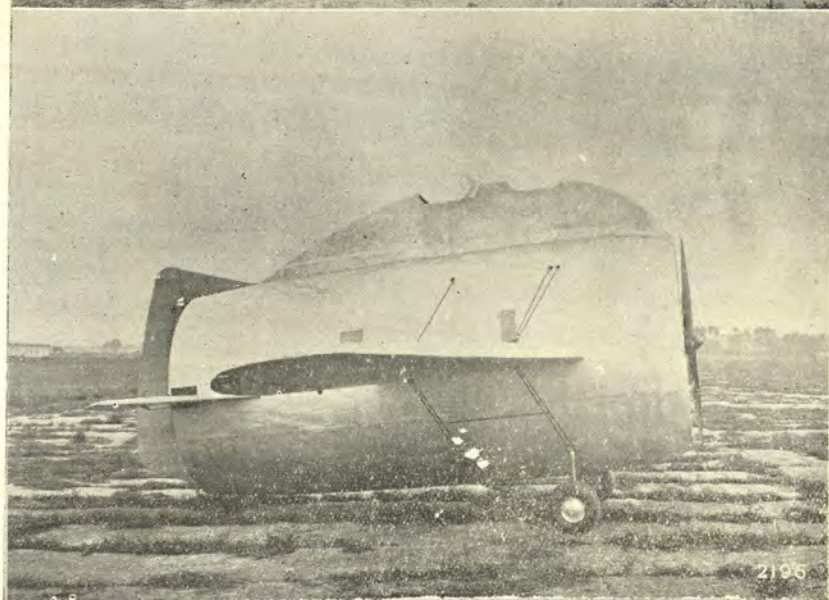
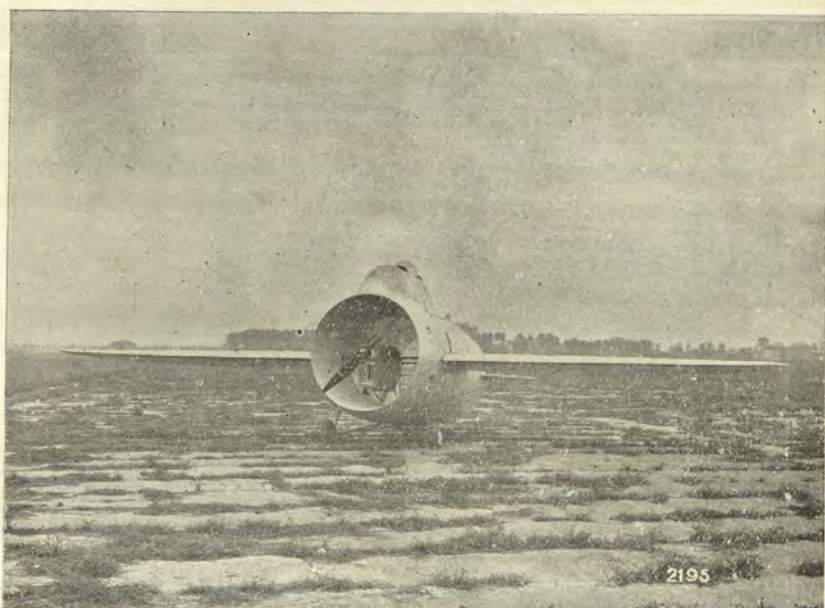
nadas a baja presión. El motor está colocado en el centro, en la parte delantera del barril, fijado al medio de una construcción sencilla pero robusta hecha de tubos de acero; la hélice, de diámetro igual al del barril mismo, gira en forma rasante por el borde exterior. Arriba, por fin, se nota una estructura superior, en el perfil de una buena penetración, donde se halla el asiento del piloto, sin diferencia de los otros.

Características principales del aeroplano «Stipa-Caproni»:

Apertura de ala máxima	14,30 m.
Largo	5,90 „
Altura	3, „
Superficie total portadora	19, „
Peso en vacío	600 kg.
Carga útil	200 „
Peso total	800 „

El ingeniero Stipa ha querido realizar en este aparato nuevo sistema de propulsión, utilizando mejor la potencia del motor y, con ella, la de la corriente de aire creada por la hélice. El fuselaje normal ha sido reemplazado por un fuselaje tubular, perfilado en el interior, por manera de acompañar la *sierra* libre de la hélice, que resulta de forma de un «tubo de Venturi», exteriormente al ras del ala. La sección longitudinal interior del fuselaje debe ser de naturaleza tal que corresponda con la *sierra* de la hélice, lo que influye considerablemente en el funcionamiento de dicha hélice, la que, en caso de ser más estrecha, ofrecería obstáculo a su *deflujo* con efecto de retardo, y, si fuera larga en demasía, se formarían torbellinos que actuarían también en sentido contrario al movimiento. En el fuselaje tubular, la hélice empuja y constriñe su *sierra* hacia atrás, hasta el punto de convergencia máxima que corresponde, en el tubo, a la acción mínima. De ese modo, en el primer momento, no solamente el tubo no tiene ningún efecto retardador, sino que, al contrario encontrándose en la periferia de una vena en movi-

NUEVO TIPO DE AEROPLANO



“Stipa Capront” de 120 H. P.

miento, actuará sobre sus propios lados, con presión que ha de ocasionar una componente en la dirección misma del movimiento. En el segundo momento, la *sierra* se extenderá, lo cual automáticamente hace recuperar, por la transformación que se produce de energía estática en energía dinámica, nueva presión sobre los lados, lo que, como en el caso precedente, creará una componente, ésta también en el sentido del movimiento. Así, pues, el nuevo sistema de propulsión presenta tres ventajas: a) la de la tracción normal de la hélice; b) la reacción positiva de la *sierra* sobre las paredes internas del barril, que se añade al movimiento; c) disminución de las resistencias pasivas, determinadas en los otros aparatos por la estructura de atrás, sobre la cual la *sierra* ejerce impulsión retardatoria. El fuselaje tubular opone resistencia mínima al avance y aumenta en mucho la estabilidad del aparato, sea porque es portadora en los diferentes ángulos de incidencia, sea porque el aire que la atraviesa constituye verdaderos rieles aéreos sobre los cuales la corriente lo conduce. Además, las vibraciones de cola desaparecen por estar los *estabilizadores* sólidamente unidos al fuselaje, mientras los controles tendrán siempre la sensibilidad más grande, disminuída en los otros aparatos por el efecto de «sombra» del fuselaje y de las alas que, en este caso, faltan por completo.

En un aparato de tipo turismo cuya descripción hemos dado someramente, hay que observar que: a) el fuselaje tubular está íntimamente unido a las dimensiones de la hélice; b) que el diámetro de la hélice varía cuando la potencia del motor cambia con la quinta raíz; c) que, por consiguiente, un aparato pequeño de escasa potencia deberá tener un fuselaje de dimensiones casi iguales a las de un aparato provisto de un motor de potencia elevada. Si se considera la aplicación a los grandes aparatos de varios motores del principio adoptado por el «Stipa» en la construcción del pequeño aparato de turismo que hemos descrito sumariamente, las proporciones entre las dimensiones del aparato y la de las hélices cambiarían enor-

memente y los tubos del fuselaje podrían ser incorporados en las alas, con gran ventaja para el escaso peso de la construcción; de la resistencia aerodinámica, para la estabilidad transversal y para la simplicidad de la estética de las formas. Todo eso merece ser estudiado atentamente. Los grandes aparatos actuales, el «Dornier Wall», el «Caproni de 6.000 caballos», que en sus formas exteriores recuerdan los aparatos normales de mediana y de pequeña potencia, de donde parece que provinieran directamente, han dado resultados muy modestos comparados con el esfuerzo técnico y financiero que su realización ha impuesto y no sabría yo censurar a los que los consideran como puntos-límite de la técnica y principios adoptados hasta hoy.

Viendo, al contrario, el pequeño «Stipa», todo hélice y todo tubo, se tiene la impresión de hallarse ante, no un aparato completo, entero, sino de parte de una máquina gigantesca aún no terminada y surge la duda acerca de si será posible encontrar aquí la nueva ruta, el nuevo principio, que haga posibles las grandes construcciones del porvenir.



LA VIDA AERONAUTICA EN ITALIA

POR CARLOS DE RYSKY

TRADUCCION DEL SR. A. T. ROMERO

El territorio italiano ha sido subdividido en tres comandos de zona aérea territorial, correspondientes a los comandos de cuerpos de ejército del ejército italiano. Primera zona, con sede en Milán (Piamonte, Lombardia, a excepción de la provincia de Mantua, Liguria y provincia de Livorno). Segunda zona, con sede en Padua (Venecia, Venecia Giulia, Venecia Tridentina, Emilia, Marches, provincias de Mantua y Zara). Tercera zona, con sede en Roma (Todo el resto de la península, Sicilia, Serdeña y Dodecanese).

El 30 de setiembre quedaron clausuradas las admisiones a la Adademia de Aeronáutica de Caserta y el 15 de octubre se inició el décimo curso en el que figuran 60 alumnos. El título para admisión comprende: licencia de liceo u otro instituto de instrucción secundaria superior; curso de 4 años durante los cuales los alumnos reciben educación profesional, física y cultural completa. Los pretendientes son siempre muy numerosos y la selección se hace entre centenares de candidatos que se presentan, lo cual permite reclutar personal de calidad excelente. Para el primer año, las familias deben atender exclusivamente a los gastos de equipo; en el segundo año, la pensión es de 2.000 liras pagaderas por semestres; en el tercero, el alumno es nombrado aspirante y recibe salario e indemnizaciones que llegan más o menos a 1.200 liras por mes; en el cuarto año son promovidos a subtenientes y el alumno percibe 2.000 liras por mes. Además del curso de alumno, se da los siguientes cursos académicos aeronáuticos: curso de complemento para suboficiales que aspiren

a convertirse en oficiales, teniendo lugar la admisión a base de concurso riguroso; curso superior de aeronáutica para oficiales pilotos inferiores destinado a ponerlos a punto y mejorar su cultura profesional; curso para oficiales de estado mayor de aeronáutica y curso para oficiales de detall, al que son admitidos para recibir preparación militar necesaria jóvenes recibidos de ingenieros o en ciencias económicas.

Del 29 al 30 de setiembre se efectuó un simulacro de defensa antiaérea de Roma. A las 10 de la noche se redujo la iluminación pública apagándose las otras luces externas. A las 11 y 15 se dió la primera alarma y la ciudad quedó sumida en la obscuridad. Se sucedieron las incursiones de aviones hasta las 12 y 45. Las estaciones fotoeléctricas y las baterías antiaéreas entraron en acción. Los bomberos y la Cruz Roja prestaron servicios como si hubiera habido víctimas e incendios. Otros ataques, provenientes de diferentes direcciones entre la 1 y 15 y las 3 y 30, en la mañana a las 8 y hasta entrada la tarde. La población siguió con disciplina y con entera comprensión las instrucciones dadas por las autoridades. S. E. Mussolini visitó las baterías antiaéreas servidas por los «mutilados de la Guerra»; los ministros, los subsecretarios y los jefes de estado mayor de guerra y de aviación y el jefe de estado mayor de la milicia voluntaria para la seguridad nacional, asistieron a la maniobra.

INDUSTRIAS AERONAUTICAS.—En la sociedad «Aeroplano Caproni», se ha efectuado experimentos importantes con un nuevo hidroavión de reconocimiento estratégico y de bombardeo, el «Caproni 111» con motor Asso 750 R Isotta-Fraschini. Según parece, se ha igualado y sobrepujado velocidades de 250 kilómetros por hora. En la misma sociedad, se ha

comenzado los ensayos de un aparato de hélice «dentro de un tubo» de acuerdo con los proyectos del ingeniero Stipa. Se trata de un pequeño avión de un sólo asiento que deberá proporcionar datos para la construcción eventual de máquinas de mayores dimensiones.

En la sociedad «Hidroavions Haute Italie» se halla en ensayo un nuevo hidro Savoia—Marchetti, bimotor, provisto de motor Asso 750 R Issota—Fraschini.

El ingeniero Augusto Morterra experimenta con un «derivómetro» interesante, destinado a facilitar enormemente la navegación aérea. Permite medir exactamente la deriva sin necesidad de referencias terrestres.

El 4 de mayo de 1915 Italia entró en la guerra con 61 aeroplanos y 3 hidroaviones, de ellos un sólo aparato, un «Caproni», era de construcción italiana.

El 9 de setiembre, la Conferencia General de la Federación Aeronáutica Internacional terminó sus labores. Italia estuvo representada por S. E. el general Piccio, vicepresidente de la F. A. I., y por el H. Marcello Díaz, presidente del Aero Club de Italia teniendo por secretario general al comandante Carlasarre. Las mociones Italianas fueron aceptadas acerca de nombramiento del presidente de la federación, con rotación del cargo entre las diferentes naciones; participación en el gran consejo de un representante por cada nación adherente; caracterización de ciertos records; modificación de los límites de peso para los aparatos de turismo e institución de records para anfibios. Igualmente quedó aprobado el proyecto de pasaporte aéreo tendente a facilitar el vuelo de un país a otro.

La sociedad Officine Ferroviarie Meridionali ha tomado parte en la Feria de Levante (Gari) con dos

aparatos, un RO 5, de turismo, y un Aerovoilier RO 35 para vuelo a vela.

BIBLIOGRAFIA.—F. Volla y F. Porro—Fotografía Aérea—Ed. Hoepli (Milan) Un vol. en octavo, con 434 págs. y numerosas ilustraciones en el texto y fuera de él.

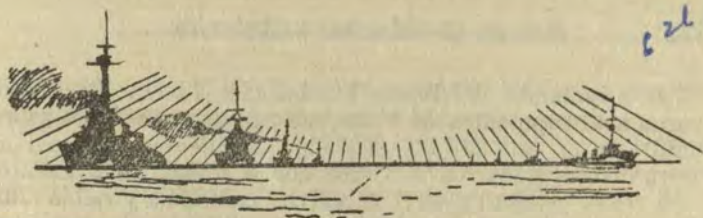
La fotografía aérea data del momento en que el subteniente Gavotti, en Lybia, durante la guerra italo-turca aplicó un aparato fotográfico a su Bleriot y se sirvió de él para documentar sus observaciones sobre las posiciones enemigas. Desde ese día, el progreso ha sido inmenso. Se ha llegado hoy a reemplazar, por la fotografía aérea, las observaciones topográficas terrestres, difíciles, costosas, amenudo inexactas e imprecisas que requieren tiempo considerable y que frecuentemente, como en el caso de regiones de acceso difícil, casi imposibles.

El método italiano toma gran parte en aquel volumen. Es el método debido a los sistemas del ingeniero Mistri, que estuvo encargado, entre otros, de tomar el plano aerofotográfico de la ciudad de San Paul, cubierta en parte de selvas inaccesibles. He aquí el sumario de esta importante obra.

Datos históricos—Primera parte: Aspectos y representación del terreno desde la altura—material aerofotográfico—algunos cálculos acerca de la práctica de la fotografía aérea—preparación y dirección de las fotografías y ejecución de fotografías—examen de fotografías.

Segunda Parte:—Estereocopia—fotogrametría y su aplicación a la fotografía aérea—fotogrametría terrestre y aérea.

Tercera Parte:—Empleo militar de la fotografía aérea—misión aerofotográfica y documentos derivados—organización y funcionamiento de un servicio aéreo fotográfico militar—ejemplo ilustrativo de empleo en la guerra de la fotografía aérea y de interpretación militar—problemas especiales concernientes a la fotografía aérea. Apéndice: pequeño glosario de los términos pertenecientes a la fotografía en general y a la aerofotografía en particular.



NOTAS PROFESIONALES

ALEMANIA

Naufragio del buque-escuela «Niobe».—Durante un furioso temporal ha naufragado en el Báltico, cerca de la isla Schmarn, el buque-escuela de la Marina militar alemana *Niobe*. El buque se ha hundido en 80 metros de agua.

El *Niobe* fué una presa de guerra que el Reich transformó en barco de vela y lo destinó a escuela.

Fué construído en 1889, y desplazaba 600 toneladas. Medía 46 metros de eslora, nueve de manga y cuatro de calado. Arbolaba tres palos y poseía un motor auxiliar de 240 c. v.

La dotación la componían 109 hombres, de los cuales seis eran Oficiales y 50 alumnos.

En el naufragio ha habido que lamentar la pérdida de 69 aspirantes y marineros.

Sobre el origen del siniestro se ha dado la siguiente versión:

Detalles sobre el naufragio del buque escuela alemán *Niobe* ocurrido en la 2ª. quincena de julio ppdo., indican que mientras este barco navegaba a una velocidad de siete millas por hora, en un mar ligeramente agitado, comenzó a soplar un fuerte viento que fué tomando, por momentos, proporciones inquietantes.

En tales circunstancias, parte de la tripulación trepó a los mástiles para plegar las velas superiores, mientras el resto de los tripulantes se encontraba en el entrepuente entregados a diversas tareas.

Repentinamente, un golpe de viento de una fuerza extraordinaria tumbó al barco de un costado con la rapidez de un rayo, mientras los tres mástiles se rompían con la violencia del huracán, cayendo al mar con gran estrépito y arrastrando a los tripulantes que se encontraban plegando las velas.

El barco se volcó inmediatamente, permaneciendo tres minutos sobre la superficie de las olas, con la quilla suspendida en el aire, y desapareció en seguida en las profundidades del mar.

El hundimiento fué tan rápido, que no pudo salvarse ninguno de los cadetes que se encontraban en el entrepuente.

Solamente pudieron ser recogidos unos cuarenta hombres, entre tripulantes y oficiales, que en esos instantes se encontraban en el puente.

Los tripulantes del buque hamburgués *Therese Russ*, que salvaron a 40 tripulantes del *Niobe*, relatan sus impresiones sobre el naufragio de este último, diciendo que mientras navegaban a cierta distancia del *Niobe*, vieron que se hundía súbitamente.

El *Niobe* estaba en servicio activo desde 1889 y había sido enteramente reforzado en 1922, siendo considerado como un buque que estaba en excelente estado para la navegación.

La única explicación posible del naufragio, de acuerdo con las opiniones vertidas en los círculos competentes, es que la fuerza del viento fué tal que la tripulación no tuvo tiempo de plegar completamente las velas, ni el telegrafista pudo lanzar un pedido de socorro.

Cuando los barcos llegaron al lugar del naufragio, el *Niobe* ya se había hundido. Dos hidroaviones que fueron enviados a realizar exploraciones, volaron durante varias horas hasta las costas de Dinamarca, sin encontrar rastros de los náufragos, regresando a su base al atardecer, mientras los barcos de salvamento prosiguieron la búsqueda hasta una hora avanzada, a pesar de la obscuridad reinante.

Desde las primeras horas de la mañana el crucero *Koeln* reanudó la busca, pero después de varias horas perdió la esperanza de encontrar rastros de los náufragos.

Los cuarenta hombres salvados del naufragio conducidos a Kiel por el crucero *Koenigsberg*, siendo transportados inmediatamente al cuartel, en estado satisfactorio, pero debido a la emoción recibida, se encuentran con el ánimo muy deprimido y no pudieron dar explicaciones detalladas sobre las circunstancias en que se verificó el naufragio. Solamente se ha podido saber que al acercarse la tormenta, un oficial tuvo la presencia de espíritu necesaria para las órdenes del caso, pero fué demasiado tarde. El *Niobe* no obedeció a la maniobra realizada y 30 segundos más tarde se hundía.

Según declaraciones del capitán del *Niobe*, que se encuentra entre los salvados, todos los tragaluzes del *Niobe* estaban abiertos en el momento del siniestro, lo que explica que el buque fuera invadido en un instante por las aguas y los miembros de la tripulación que se encontraban en su interior no pudieron subir al puente.

Dos almirantes que visitaron el lugar donde se hundió el buque escuela alemán, *Niobe*, declararon que su capitán estaba libre de toda acusación, puesto que la galerna azotó tan súbitamente al buque que no fué posible efectuar maniobra alguna ni dar cumplimiento a sus órdenes respecto a los salvavidas y botes.

El *Niobe* es el tercer buque escuela alemán que termina su carrera trágicamente. El 14 de Noviembre de 1861 el buque escuela *Amazone* se hundió frente a Holanda, ahogándose 145

tripulantes, y el 16 de diciembre de 1900 el *Gneisenau* naufragó cerca de Malta, pereciendo sesenta personas.

Se recuerda también la desaparición del buque escuela danés *Kjoebenhavn*, con sus sesenta cadetes, después de haber partido de Buenos Aires el 14 de diciembre de 1928.

Los sobrevivientes

Ya no hay esperanzas de salvar a ninguno de los sesenta, entre jóvenes cadetes y tripulantes, que, sin duda, se hundieron junto con el buque escuela *Niobe*, cuando la nave fué alcanzada por una borrasca terrible, que la hizo volcarse y naufragar.

Es ésta la tragedia marítima más grande que se registra en Alemania desde la guerra, y se hace notar que en ella han desaparecido prácticamente las dos terceras partes de toda una clase de futuros oficiales navales.

Los cuarenta sobrevivientes que llegaron de madrugada en el crucero *Koenigsberg* fueron llevados a los cuarteles, y se informa que su estado es satisfactorio.

Algunas boyas y las manchas de aceite procedentes del motor auxiliar del *Neobe* marcan el lugar donde se hundió el buque escuela, y se han iniciado los preparativos para tratar de salvar la nave.

Los Almirantes Albrecht y Kolbe, que tienen a su cargo la investigación, dicen que no se puede culpar del desastre ni a los tripulantes ni a los oficiales, pues no era posible realizar ninguna maniobra para enderezar el buque.

Un invento en la balística.—El ingeniero alemán Merlich ha encontrado el medio de acelerar la velocidad inicial de los proyectiles de 6,5 a 8 milímetros de calibre, que hasta ahora no pasaba de 800 a 900 metros por segundo.

Con las armas de fuego portátiles, provistas del nuevo sistema, que no entraña, aumento de peso, la velocidad inicial alcanzará de 1.470 a 1.740 metros por segundo y se triplicará la eficacia del proyectil.

Durante los ensayos, los proyectiles de siete milímetros, pesan seis gramos y medio, y teniendo una velocidad inicial de 1.470 por segundo, han atravesado una placa blindada de doce milímetros, recubierta, por el lado de entrada de la bala de un revestimiento de hormigón resistente.

El ingeniero Merlich espera poder alcanzar velocidades iniciales próximas a los 3.000 metros por segundo, y aplicar su invento a las armas de gruesos calibres. La patente será adquirida por Alemania.

El primer autogiro.—El autogiro del ingeniero español Sr. La Cierva, que en estos últimos tiempos ha encontrado gran

aceptación en Inglaterra, Francia y especialmente en los Estados Unidos, se construye actualmente por primera vez también en Alemania. De la fabricación de este aparato, con la patente de la Compañía inglesa «Cierva Autogiro C^o.», o su Compañía filial en Alemania, se ha encargado la casa constructora de aviones «Focke-Wlughzueghau», de Brema.

Este primer autogiro que se construye en Alemania es uno de los tipos recientes y más potentes (tipo C. 19). Representa un biplaza de deporte, dotado de un motor Siemens Sc. 14 de 100 c. v. de potencia, y está caracterizado desde el punto de vista técnico, especialmente por su *rotor* o autogiro propiamente dicho, de tres aspas y un aparato de puesta en marcha para el arranque automático del mismo.

Dicho *rotor* es cantilever, sin ningún arriostamiento, y permite plegarlo después del aterrizaje en unos dos minutos; de modo que el autogiro puede ser alogado en las mismas condiciones que cualquier aparato de deporte.

El mecanismo de puesta en marcha es una innovación importante, pues en los autogiros de construcción el *rotor* iniciaba su giro por el remolino de la hélice y requería, por lo tanto, bastante tiempo, hasta que alcanzara el número de revoluciones necesario para el despegue.

Con el nuevo dispositivo para el arranque automático el *rotor* se pone en marcha mediante el motor en medio minuto, y se desconecta también automáticamente cuando alcanza el número de revoluciones necesario.

El primer autogiro construido en Alemania corresponderá por sus características de velocidad a las de un avión de deporte moderno de igual potencia de motor aproximadamente; es decir, tendrá un radio de acción, con un peso en vuelo normal de 612 kilómetros, una velocidad máxima de 165 kilómetros-hora, una velocidad mínima horizontal, sin pérdida de altura, de sólo 35 kilómetros-hora; idem de subida de 220 metros-minuto e idem de descenso vertical, con un ángulo de plano de 90°, de 3,8 metros-segundo.

ARGENTINA

Ultima prueba del «Santiago del Estero».—En Tarento, el 7 de junio, el submarino argentino *Santiago del Estero* ha realizado su última prueba de ensayo, colocándose sobre el fondo a 114 metros de profundidad, donde ha permanecido durante más de una hora. El casco ha resistido magníficamente la enorme presión, sin dar lugar a ninguna infiltración de agua, y los mecanismos de gobierno han funcionado perfectamente.

BRASIL

Nuevo Arsenal de Marina.—El nuevo Arsenal de Marina, en la isla de las Cobras, que se destina a la construcción de navíos hasta 5.000 toneladas de desplazamiento, podrá reparar una escuadra de tres acorazados, tres cruceros, quince destructores, quince submarinos, navíos auxiliares y pequeñas unidades, y estará además provisto de elementos de abastecimiento y de accesorios a fin de mantener la completa eficiencia de una escuadra compuesta de las referidas unidades.

La formidable organización racionalizada de la marina brasileña tiene, en líneas generales, las siguientes características:

Malecones de atraque y dársena.—Por medio de obras hidráulicas el Arsenal posee 940 metros de malecones con 12,20 metros de profundidad en la parte noroeste; y 1.620 metros de malecones con 7 metros de profundidad en el litoral sur y este. Para la parte sudeste de la isla fué consultada una dársena con 7 metros de profundidad y una superficie interior de 10.000 metros cuadrados para abrigo de pequeñas embarcaciones y navíos.

Oficinas.—Estas quedan agrupadas en conjunto, racionalmente dispuestas para los zonas norte, sur y este. Tales establecimientos estarán dotados de los perfeccionamientos modernos de instalación. Las oficinas son las siguientes: Construcción naval; calderas; carpintería; fundición; calderería en cobre, galvanismo; maestranza; máquinas, electricidad, herramientas; armamentos; planta generadora de energía; obras urbanas e hidráulicas; óptica; aparejos y velas; tintas.

Diques.—Un dique para buques de hasta 45.000 toneladas de desplazamiento, que será el mayor de la América del Sur. Tendrá una longitud total de 259,55 metros y un largo utilizable de 253,52 metros; anchura máxima, 44 metros y anchura utilizable, 34,89 metros; profundidad máxima utilizable, 12,9 metros. Se encuentra dotado de un moderno y perfecto equipo, disponiendo de grúas Demag de 30 y de 5.10 toneladas de fuerza, 500 bases de acero Krupp para picaderos y dos puertas flotantes. El achique se efectúa por medio de tres grandes bombas centrífugas eléctricas Breaudrey & Bergeron, cuyo funcionamiento simultáneo es capaz de achicar el dique con cerca de cien mil metros cúbicos de agua, en una hora y cuarenta minutos. Pero el achique normal se efectúa en tres horas con sólo dos bombas. El nuevo Arsenal utilizará todavía los diques «Guanabara» y «Santa Cruz», ya existentes.

Gradas de construcción.—Una gran grada de construcción para unidades hasta 5.000 toneladas y reparación de embarcaciones hasta 200 toneladas. El desplazamiento de botadura varía en relación al desplazamiento total conforme al tipo del navío. Esa grada de construcción soporta, con el fundamento de la re-

lación de 13, la construcción de navíos de un desplazamiento final de 15.000 toneladas. Una grada de construcción pequeña para buques de 600 toneladas. Las siguientes son las características de las dos gradas respectivamente: largo, 230 metros y 116 metros; ancho, 40 metros y 18 metros; altura de la extremidad interior, 3 metros y 1,8 metros; declive, 6% para ambas.

Edificios.—Hay los siguientes previstos en el plano: administración; policlínico; casino y teatro; lavandería; alojamientos para suboficiales, tripulación y servidumbre; cuartel; panadería; frigorífico; depósitos y otros.

Vialidad y transporte.—Las calles obedecen a las condiciones modernas de urbanización, satisfaciendo las exigencias técnicas que permitirán intenso tráfico. La parte norte de la isla se comunica con la parte sur por medio de un túnel abierto en la roca, de 7,5 metros de ancho, 5,75 metros de altura y 85 metros de largo. Se adoptarán los más modernos servicios de transporte. Ya se dispone de cinco grúas Demag, siendo una de 30 toneladas y las cuatro restantes de 5 toneladas. Estos aparatos servirán para los diques y basadas.

Energía.—La planta generadora de energía la distribuye a través de seis subestaciones estáticas y de tres de corriente continua. Se halla en funcionamiento la subestación C, con equipo suministrado por la W. Co. Esta estación efectúa actualmente el suministro de energía a los buques de la escuadra que se encuentran atracados a los malecones norte y sur y en el interior de la dársena. Esto significa una economía de 4.000 contos anuales para el Ministerio de Marina. La energía será distribuída por una canalización subterránea que recorre toda la isla. Esta red recibió el nombre de «canal de suplemento». Además de energía este canal conduce a los establecimientos, gas, aire comprimido, agua, etc.

Obras complementarias. Dique.—Las grandes grúas, completamente equipadas con todo lo que hay de más moderno, ya están concluídas. En él ya fueron recibidos los mayores buques de la escuadra, estando en el momento el *Minas Geraes* que está siendo modernizado.

Malecón norte y oeste.—Destinado a atraque de los grandes buques, este malecón tiene una profundidad de 12,2 metros. Está pronto y equipado con cables y cabeza para grúas en una extensión de 520 metros. Ahí están atracados el *Sao Paulo*, el *Bahía*, el tender *Belmonte*. Estas unidades ya reciben energía eléctrica, aire comprimido y agua de las instalaciones del Nuevo Arsenal de Marina; lo que significa una enorme economía para el Estado.

Malecón sur y este y muelles.—Ya están concluídos en una extensión de 1.620 metros. Aquel forma una dársena para abrigo de cazatorpederos y submarinos. Ahí están atracados el submarino *Humaitá* y los cazatorpederos *Pará*, *Paraná*, *Río grande do*

Norte, Santa Catarina, Maranhao y Alagoas y otros buques auxiliares. Estas unidades también reciben energía, aire y agua de las instalaciones.

Edificios.—Están construídos los siguientes: cuartel, casa de las bombas, subestación eléctrica y depósito naval. Las oficinas que se hallan en construcción, situadas al sur de la isla, tienen 270 metros de largo. La de trabajos en madera mide 115 metros de largo. La de fundición y la de forjas fueron iniciadas en 1931.

Terraplenes.—De ellos fueron hechos 1.100.000 metros cúbicos, habiendo sido terraplenados los lados sur, este y gran parte del lado norte de la isla. Faltan cerca de 200.000 metros cúbicos para la conclusión de este terraplén, cuyo malecón ya está con cajones listos.

Obras diversas.—La línea general, la estructura de la racionalización del Arsenal de Marina que está siendo ejecutada.

Crédito para construcciones navales.—El Presidente de la República ha firmado un Decreto para la construcción de nuevas fuerzas navales.

El crédito necesario para estas construcciones alcanza la cifra de 480.000 contos, en un período de doce años.

El proyecto consiste en la compra al extranjero de dos cruceros, ocho cañoneros, siete submarinos y seis guardacostas.

ESTADOS UNIDOS

Una escuadra fantasma.—Así se ha dado en llamar a la que en los Estados Unidos quedará lista a fines de año, destinado a dar realidad a los ejercicios de tiro de combate y compuesta por el acorazado *Utah* y los destructores *Stoddert*, *Boggs* y *Kilty*; escuadra que no tendrá un sólo tripulante, pero que se moverá como una escuadra real, según lo han demostrado en los Estados Unidos, las experiencias con el *Iowa* (1920) y con el *Stoddert* (recientemente), en Inglaterra las del acorazado *Agamemnon* (1924) y *Centurion* (actualmente) y en Alemania las del *Zaehringen*.

El primer buque en controlarse por radio fué el *Iowa*, que en 1920 sirvió de blanco para los aviones del Ejército y de la Armada, que volaban a 4.000 pies. Estos no consiguieron hacerle más de dos impactos en 80 lanzamientos de bombas y eso que el *Iowa* no daba más de 6,5 nudos, mientras el *Stoddert* desarrollaba 34 en recientes ejercicios sobre la costa de California.

FRANCIA

Nuevo submarino.—Hace poco fué botado al agua el submarino costero francés *Amazone*, que pertenece a la serie del *Antiope*.

Desplaza 630 toneladas, mide 64,4 metros de eslora y 4,83 metros de manga, desarrolla una velocidad de 14 nudos por hora en superficie y 9 nudos en inmersión; está armado con un cañón de 75 m|m. y ocho tubos lanzatorpedos de 550 m|m.

Veleros agregados a la Escuela Naval.—En los Astilleros Navales de Normandía se lanzó en febrero la goleta de gavia doble «*Belle Poule*», que será seguida de inmediato de la «*Etoile*», destinadas a la Escuela Naval. Ambas entrarán en servicio antes de fines de año.

Desplazamiento, 215 toneladas.

Un motor auxiliar Sulzer de 125 HP. permitirá desarrollar 6 nudos.

Estarán provistas de todo lo necesario para una navegación prolongada, pero la relativa exigüedad de sus alojamientos, que sólo proveen unos 30 alumnos por barco, hace creer que los cruceros sólo durarán probablemente algunos días.

Botadura de dos submarinos.—El día 4 de agosto fué botado al agua, en los astilleros de Augustin Normand, del Havre, el submarino *Psyché*, del mismo tipo que el *Diane*. Desplazará 630 toneladas sumergido, siendo su eslora de 67,40 metros, su manga, de 4,83 metros, y su calado, 3,59 metros. Su armamento se compondrá de un cañón de 75 m|m., una ametralladora y ocho tubos de lanzar de 550 m|m.

Al día siguiente, 5 de agosto, fué también botado al agua el submarino *Sultane*, de la serie de los submarinos costeros del programa de construcciones navales del año 1929.

Buque nodriza para submarinos.—Ha empezado a prestar servicio el mayor buque de motor de la marina francesa: el buque nodriza *Jules Verne*. Este barco es una reproducción, en menor tamaño, de su similar inglés el *Medway*. Desplaza 5.700 toneladas; eslora, 110 metros; manga, 17,20 metros; calado, 5,20 metros. Estas características hacen de él un buque muy manejable en aguas de poca profundidad. Su propulsión está a cargo de dos motores Sulzer-Diesel de 7.000 c. v.

Se proyecta realizar un crucero anual a las colonias de una escuadrilla de submarinos convoyados por el *Jules Verne*.

El Ministerio de la Marina francesa parece estar tan satisfecho de las pruebas de este buque, que se están estudiando los planos de un segundo del mismo tipo.

El super-transatlántico «Président Doumer».—Se ha acordado bautizar así, en memoria del Presidente de la República francesa asesinado recientemente, al gran trasatlántico que se construye en Saint-Nazaire. Este inmenso barco, de 70.000 toneladas de desplazamiento, que debe haber sido botado a fines de Octubre, y se confía que entre en servicio a principios de 1934. Será destinado a la línea Francia-Nueva York. Andará 28 nudos, y será, por tanto, uno de los cinco trasatlánticos más rápidos del mundo, su propulsión será turboeléctrica.

Tendrá alojamiento para 2.132 pasajeros, repartidos en cuatro clases: 849 de primera, 258 de segunda, 485 clase «turista» y 540 de tercera.

El nuevo barco gozará, naturalmente, de todos los adelantos modernos para satisfacer las necesidades y lujos más refinados; entre otras cosas tendrá un teatro capaz para 200 personas y una capilla para 200; el jardín de invierno tendrá 30,5 por 21 metros.

Además del desplazamiento, da idea de las gigantescas dimensiones del nuevo buque, su eslora, de 310 metros; su manga de 35,7, y la altura del tope, que llega a 62 metros sobre la flotación.

Nuevo dique seco en Saint-Nazaire.—Al darse a los astilleros de Saint-Nazaire la orden de construcción del trasatlántico gigante francés se dispuso al mismo tiempo la construcción de una esclusa que sirviese de entrada al puerto y de dique seco para el futuro barco. Las obras de dicha esclusa se empezaron en abril de 1930, y fué inaugurada el domingo 31 de julio.

Sus características son las siguientes: 600 metros de largo, 53 metros de ancho en el fondo y 150 metros en la superficie. Cada compuerta pesa 1.500 toneladas. La esclusa puede ser achicada en unas horas para ser transformada en dique seco.

HOLANDA

Nuevos destructores.—En el primer semestre del año actual han entrado en servicio los nuevos destructores *Van-Galen*, *Wite-de-Wit*, *Banckert* y *Van-Nes*, botados en el período 1928-1930.

Los nuevos buques, de 1.283 toneladas y 35 nudos, reemplazarán a los conductores de flotillas y servirán para la instrucción del personal. En tiempo de guerra constituirán la reserva de las fuerzas navales.

INGLATERRA

La flota del Atlántico.—Respondiendo a los planes de economía del Gobierno británico, la escuadra del Atlántico (Home

Fleet) sólo estará compuesta por diez buques de línea: siete acorazados y tres cruceros de batalla. De estos diez buques, sólo siete conservarán completas sus dotaciones en tiempo de paz, y los otros tres, el 70 por 100 de su tripulación. A esta flota serán asignados los portaaviones *Courageous* y *Furious*.

Las flotillas de destructores también tendrán sus dotaciones reducidas a las cuatro quintas partes, exceptuando el personal de máquinas.

La flota del Mediterráneo sólo se compondrá de cinco buques de línea, en vez de seis.

Las flotillas de destructores del Mediterráneo también quedarán reducidas a tres, en lugar de cuatro, y sólo conservará un portaaviones, en lugar de los dos que tenía antes.

El crucero *Shropshire* ha sido dotado de un avión, que será lanzado por catapulta. Los otros buques del mismo tipo que componen la primera escuadra de cruceros también serán equipados de la misma manera.

Botadura de un destructor y un cañonero.—El día 19 de julio fué botado al agua, en los astilleros de la «*Palmers Shipbuilding and Iron Co.*», de Yarrow-on-Tyne, el destructor *Duchess*, último buque de su clase del programa de 1930.

En el Arsenal militar de Devonport fué botado al agua, el día 23 de julio, el cañonero, para servicio colonial, *Weston-Super-Mare*, tercero de los de su clase del programa de 1930, que comprendía cuatro buques de este tipo, el último de los cuales, el *Dundee*, está en construcción en el Arsenal de Chatham.

Sobre el salvamento del «M-2».—El día 13 de julio declaró el Almirantazgo, en la Cámara de los Comunes, que desde su última declaración, el día 25 de mayo, las condiciones generales y el tiempo, habiendo sido favorables, se habían hecho progresos en los trabajos previos para el salvamento del *M-2*. El 23 de junio se observó que las válvulas interiores del tanque principal estaban abiertas, lo que obligó a suspender toda tentativa de salvamento, hasta no quedar resuelta esa dificultad. Por causa del mal tiempo tuvieron que suspenderse los trabajos del 29 de junio al 5 de julio. Del 9 al 11 de julio se trató de sacar al *M-2*, y pudo elevarse su proa, sin dificultad alguna, unos 15 pies; pero entonces se descubrió una filtración por los tubos de lanzar, situados a proa. Consecuentemente, hubo que suspender los trabajos hasta después de conseguir la obturación completa de esos lanzatorpedos.

Curcero para instrucción de los cadetes.—Se conocen nuevos detalles sobre la adaptación del *Frobisher* como crucero de adiestramiento para los cadetes ingleses. Se le instalará alojamiento para 160 de éstos, reduciendo su dotación todo lo posible, al

objeto de que los primeros tengan que hacer gran parte de los trabajos del buques.

Llevará dos promociones salientes de la Escuela de Dar-mouth y todos los actualmente embarcados en el *Erebus*. Hará tres cruceros al año, cambiando de cadetes cada cuatro meses.

Serán desarmados los dragaminas *Forres* y *Carstairs*, así como el crucero *Concord*, afectos a la Escuela Naval. El *Erebus* será fondeado en una de las dársenas de Devonport y sólo utilizado como buque para ejercicios de torres.

Nuevo tipo de hidroplanos.—Acaba de ser completado en Rochester el mayor hidroplano, para usos militares, construido hasta la fecha. Su peso en carga, de 33 toneladas, supera en más del doble el mayor hidro actualmente empleado por el Royal Air Force inglés. Es una experiencia de extraordinario interés en los estudios que se hacen hasta conseguir un aparato de gran radio de acción para las partes más distantes del Imperio Británico.

Su casco tiene una eslora de 31,29 metros, y la altura, de 9,60 metros. La envergadura de las alas de este biplano es de 36,60 metros. Entre ellas lleva seis motores de 825 c. v., en tres grupos *tandem*. Los motores son Roll Royce-Buzzard. del mismo tipo del que los que ganaron la última copa Schneider. El casco es de duraluminio, sistema introducido, a raíz de acabarse la guerra, por la Casa Short Brothers.

El peso en carga de este aparato es casi similar al del tipo comercial, que hace unos dos años se encargó a la Casa Vickers, y cuya construcción fué luego suspendida por razones de economía. Aparte de su importancia militar, será interesante el resultado que den las pruebas de sus condiciones marineras para la futura construcción de hidros destinados al servicio transatlántico.

ITALIA

Botadura del crucero «Armando Díaz».—Tuvo lugar felizmente en Spezia, el 10 de julio, el lanzamiento de este crucero, de 5.000 toneladas. Actuó de madrina la Duquesa de la Victoria, viuda del que fué Generalísimo del Ejército italiano en la gran guerra, cuyo nombre lleva el nuevo buque.

Pruebas del «Tricheco».—Este submarino, construido por el «Cantiere Triestino di Monfalcone», realizó en Spezia, el 2 de junio, sus pruebas de gran profundidad, apoyándose en un fondo de 114 metros, sin novedad; pertenece al tipo *Squalo*.

Botadura del «Salpa».—El 8 de mayo fué botado al agua en Tarento el submarino italiano *Salpa*. Se trata de una unidad

de 650 toneladas en superficie y 800 en inmersión. Está provisto de dos motores a combustión Tosi, de 650 CF. cada uno. Este submarino tendrá una autonomía de 4.000 millas a razón de 9 millas por hora en superficie y una autonomía de 80 millas a razón de 8 millas por hora en inmersión. Su armamento consiste en seis tubos lanzatorpedos de 533 m|m. (4 a proa y 2 a popa), un cañón de 100,43 m|m. y algunas ametralladoras. Este buque podrá descender debajo del agua en 45 segundos y navegar a una profundidad de 40 metros. Es el segundo de una serie de cuatro ordenados a los mismos astilleros.

Botadura del «Unantina».—El 16 de mayo en La Spezia fué botado al agua el submarino *Unantina* del tipo *Argonauta*. Esta unidad, de 61 metros de eslora y 6 de manga, tiene un desplazamiento de 650 toneladas en superficie y 820 en inmersión. Está armada con un cañón de 100 m|m. y 6 tubos lanzatorpedos de 533 m|m., pudiendo alcanzar una velocidad 14 millas por hora y sumergirse hasta una profundidad de 80 metros. Su equipaje se elevará a 40 hombres.

Nuevo hidroavión.—El tercero de los grandes hidroaviones «DO-X», que es el segundo de los que han sido construídos para Italia, ha amarrado en las aguas de Torre del Lago, a orillas del lago de Massaciuccoli, donde permanecerá hasta que esté listo el hangar que le ha sido destinado cerca de la aerograda de Cambrione (La Spezia).

JAPON

Aumento en las fuerzas aero-navales.—El Ministerio de Marina japonés se propone aumentar considerablemente las fuerzas aeronavales. Este aumento consistirá en la creación de 14 escuadrillas y numerosas bases costeras. Los 180 aparatos se dividirán en siete escuadrillas de bombardeo, de 16 aparatos cada una; tres escuadrillas de aviones de caza, de 16 unidades cada una; una escuadrilla de grandes aeronaves, de dos aparatos por cada una, y tres escuadrillas de aparatos de menos dimensiones, con seis aparatos cada una.

Las grandes aeronaves, construídas en Inglaterra, tienen una carga útil de 1.820 kilogramos y un radio de acción de 3.000 kilómetros.

Se ha terminado el armamento de la Base Aérea de Tale-rana, y se propone construir otra nueva estación cerca de Omimoto, destinada especialmente a la defensa antiaérea.

El dirigible tipo *S. S.-9*, construído en el Japón, ha dado en sus pruebas resultados satisfactorios.

Programa naval.—Después de la firma del Tratado de Londres, el Japón ha decidido la construcción y votado los créditos de 126 buques de guerra, cuyo desplazamiento total standard es de 329.244 toneladas, y su costo, 868 millones de yens. Estas construcciones comprenden la de 16 cruceros, 15 destructores, 33 submarinos y dos portaaviones.

Este programa dicen que constituye un compromiso con-
tradío entre los Ministros de Marina y Haciendas. Respecto al crédito de la Marina, que se eleva a 260 millones de yens, estimamos como un mínimo para llevar el vacío causado por el Tratado de Londres, se ha aumentado a 394 millones, a repartir en el período 1931-1936, salvo 20 millones, que serán gastados en el de 1937-1938.

La repartición de estos créditos figuran en la siguiente tabla:
Presupuesto: 174 millones de yens.
Realización del programa: En seis años desde 1931 a 1936.
Créditos para 1931: 9.549.000 yens.

Construcción de buques:

NUMERO	TIPO	TONELAJE	VALOR
4	Cruceros.....	8.500	103.200.000
12	Destructores.....	1.400	63.840.000
9	Submarinos.....	1—1.970 }	60.840.000
		6—1.300 }	
		2— 900 }	
4	Minadores.....	5.000	10.000.000
4	Portatorpedos.....	—	—
5	Dragaminas.....	—	10.000.000
	Incremento de las fuerzas aéreas.....	—	81.970.000
	Modernización de buques de línea y su aprovisionamiento.	—	44.950.000
		TOTAL.....	Yens 374.800.000

Realización del programa (1937-1938):

Creación de dos nuevas escuadrillas aéreas y entre-
namiento de ellas..... 20.400.000

La construcción de los cruceros será repartida entre los arsenales de Yokosuka y Kure y los astilleros de Kawasaki y Mitsubishi; los destructores, entre los arsenales de Sasebo y Maizuru y los astilleros particulares de Ishikawajma, de Tokio y Fuji-nagata, de Osaka. Los submarinos serán construídos en los ar-

senales de Kure y Yokosuka y en los astilleros de Kawasaki, de Kobe, y Mitsubishi, de Nagasaki. Los minadores serán encargados a los astilleros de Yokohama.

El Ministerio de Hacienda, habiendo reducido durante los años transcurridos de 500 a 370 millones de yens la suma fija da por el Ministro de Marina para las nuevas construcciones, desea compensar este ahorro concediendo los créditos para un programa suplementario de construcción a partir del año 1934. Así se lo ha prometido al Ministro de Marina.

Este programa suplementario exigirá un gasto de 140 millones de yens, y comprenderá la construcción de dos escuadrillas de aviación, un buque portaaviones, seis destructores, un minador, un petrolero y varias unidades de pequeño tonelaje.

La prensa japonesa de Tokio hace notar que la proporción aprobada por el Tratado de Londres no es suficiente para que el Japón satisfaga sus necesidades ofensivas y defensivas.

POLONIA

Nuevo destructor.—El nuevo destructor polaco *Burza*, construído en Cherburgo, izará pronto su pabellón nacional y zarpará para Gdynia, puerto de su destino.

Dado el duelo que sufre la Marina francesa por la pérdida del submarino *Prométhée*, la oficialidad del *Burza* ha suprimido la fiesta oficial por la entrega del buque, y su Comandante ha enviado a la Autoridad marítima una suma destinada a las familias de las víctimas del submarino hundido.

PORTUGAL

Nuevas quillas.—En los astilleros de la «Sociedade de Construcões e Reparacões Navaes», de Lisboa, se han puesto las quillas de los nuevos destructores *Tejo* y *Douro*.

Presidió el acto el Presidente de la República.

Estos buques serán idénticos a los *Vouga* u *Lima*, cuya construcción en Glasgow está terminándose.

Botadura de un aviso.—El 9 de agosto fué botado al agua en los astilleros de «Hawthorn Leslie and Co.», en Hebbunr, el aviso de segunda clase, para Portugal, *Goncalo Velho*, cuya quilla se puso el 9 de octubre pasado. Eslora máxima, 81,4 metros; manga, 18,84; potencia, 2.000 caballos al freno; velocidad, 16,5 nudos; armamento, tres cañones de 120 m|m. y dos de 40 m|m.; sistema completo de dirección de tiro. El aparato motor consiste en dos turbinas Parsons engranadas, simple reducción; dos calderas a petróleo Yarrow, nuevo modelo.

Este buque será equipado para el servicio de las colonias.

YUGOESLAVIA

El destructor «Dubrovnik».—Construído por la factoría que en Glasgow poseen los señores Yarrow y Compañía, y terminadas las pruebas, ha sido entregado el 14 de mayo al Gobierno yugoeslavo.

Eslora total, 113,23 metros.

Manga, 10.67 metros.

Desplazamiento, 2.400 toneladas.

Velocidad, 37 nudos.

Artillería, cuatro cañones de 14 c|m.

Torpedos, seis de 533 m|m., en dos grupos.

El casco ha sido especialmente estudiado para conseguir excelentes cualidades marineras y mantener elevada velocidad con mal tiempo. Todas las estructuras, que contribuyen a la resistencia longitudinal, son de acero de alta tensión; la subdivisión interna es muy completa. El aparato evaporatorio consiste en tres calderas Yarrow, último modelo, de mecheros laterales.

DINAMARCA

Composición de su flota.—Según la revista inglesa *The Navy* la flota danesa ha de componerse de nueve torpederos, siete submarinos, un buque minador y un buque taller.

INTERNACIONAL

La Conferencia del Desarme.—Una vez expuesta por los delegados de las distintas naciones su opinión acerca de la propuesta de Hoover, la Comisión General abordó la discusión sobre el proyecto de resolución redactado por la Comisión del Desarme, a cuyo frente figura M. Benés, Ministro de Negocios Extranjeros de Checoeslovaquia, y que pone fin a lo que la Comisión General ha convenido en llamar primera fase de la Conferencia del Desarme.

El documento consta de cinco partes. En la primera, a modo de preámbulo, se expone que, persuadida la Conferencia para la reducción y limitación de armamentos de que ha llegado la hora de que todas las naciones adopten medidas substanciales en cuanto al desarme, a fin de consolidar la paz del mundo, aligerar las cargas financieras que pesan actualmente sobre todos los países y evitar la carrera de armamentos, ruinoso para aquéllos, y que amenaza su defensa nacional; recordando el acuerdo de 20 de abril de 1932 de llegar a una primera etapa decisiva en la que figure una reducción importante de los armamentos sobre la base del artículo 8º del Pacto de la Sociedad de Naciones, y como consecuencia natural de las obligaciones resultantes del acuerdo Briand-Kellogg; y por último, teniendo muy en cuenta

la iniciativa del Presidente de los Estados Unidos formulando proposiciones concretas encaminadas a una reducción substancial de los armamentos, con la prohibición de ciertos métodos de guerra, supresión de ciertos materiales y reducciones de importancia variable, que en algunos armamentos alcanza la tercera parte, y, considerando al mismo tiempo el proyecto de acuerdo de la Comisión preparatoria, las declaraciones y proposiciones hechas a la Conferencia por numerosas Delegaciones y las Memorias y resoluciones de diversas Comisiones de la Conferencia, se propone:

Primero. Efectuar una reducción substancial en los armamentos mundiales, que deberá aplicarse simultáneamente, por un acuerdo general, a los armamentos terrestres, navales y aéreos.

Segundo. Que el fin esencial que se persigue es el de reducir los medios de agresión.

La segunda parte del proyecto, cuyo título es «Conclusión de la primera fase de la Conferencia», se divide en tres puntos técnicos: fuerzas aéreas, fuerzas terrestres y guerra química, y un cuarto punto titulado «control».

El primer punto técnico trata de la aviación, y en él figuran las siete conclusiones: prohibición absoluta del ataque aéreo contra las poblaciones civiles; definición de las zonas que podrán ser bombardeadas; supresión, hasta donde sea posible, de la aviación de bombardeo; tonelaje máximo de los aviones de combate, y, por último, reglamentación de la aviación civil, sometiendo los aparatos, cuyas características excedan de los límites señalados, a un régimen internacional que impida eficazmente el uso ilícito de los citados aparatos.

El segundo punto técnico se refiere a los armamentos terrestres, y consta de dos partes, *a*) y *b*), la primera de las cuales figuraba en blanco al ser presentado el proyecto de resolución a la Comisión general, debido a estar pendiente de discusión entre el Presidente del Gobierno francés, Herriot, y las principales Delegaciones de la Conferencia, quedando, por fin, redactada en la siguiente forma:

a) Artillería terrestre:

Primero. Se limitará en número toda la artillería terrestre cuyos calibres se hallen comprendidos entre el calibre máximo, tal como se indica en el párrafo que sigue, y el calibre mínimo que se fijará.

Segundo: Se limitará el calibre máximo de la artillería terrestre a condición de establecer un sistema eficaz para impedir la transformación rápida en artillería móvil de la artillería sobre montaje fijo.

Podrán fijarse los siguientes límites:

x) Un límite máximo para el calibre de la artillería de costa, que no será inferior al calibre máximo de la artillería naval;

xx) Un límite máximo para el calibre de la artillería de las defensas permanentes de fronteras o plazas fuertes;

xxx) Un límite máximo para el calibre de la artillería móvil terrestre que no sea la artillería empleada en la defensa de costas.

b) *Carros de combate*.—Se limitará el tonelaje máximo unitario.

En el tercer punto técnico se prohíbe la guerra química, bacteriológica e incendiaria, con arreglo a las bases propuestas por el Comité especial.

El cuarto y último punto, que figura con el título de «control», trata de la constitución de una Comisión Permanente del Desarme, encargada de llevar a efecto la ejecución del futuro Convenio de Desarme, tal como se prevé en la parte VI del proyecto de Convenio.

La tercera parte, «Preparación de la segunda fase de la Conferencia», se divide en seis puntos:

Primero. *Efectivos*.—Expone la necesidad de efectuar una reducción verdadera de los efectivos, y a este fin la Conferencia invita a la Mesa a examinar, con el concurso de todas las Delegaciones que juzgue útiles, las proposiciones del Presidente Hoover relativas a dichos efectivos, y cuyo estudio deberá llevarse a cabo teniendo en cuenta los que las condiciones actuales imponen a cada país para su defensa, así como el número y carácter de sus fuerzas.

Segundo. *Limitación de gastos de la defensa nacional*.—Sugiere la conveniencia de que la Conferencia decida, teniendo en cuenta las condiciones particulares de cada Estado, qué sistema de limitación y publicidad de los gastos para la defensa nacional procurará a los países la mayor garantía de una disminución de sus cargas financieras e impedirá que las medidas de desarme cualitativo y cuantitativo que figuren en el Convenio no sean neutralizadas por el aumento o perfeccionamiento de los armamentos autorizados.

Tercero. *Comercio y fabricación de armas*.—Se nombrará un Comité especial encargado de someter a la Conferencia un proyecto relativo a la reglamentación del comercio y fabricación privada de armas y material de guerra.

Cuarto. *Armamentos navales*.—Por lo que respecta a las proposiciones hechas por el Presidente Hoover y otras Delegaciones referentes a los armamentos navales, la Conferencia invita a las Potencias signatarias de los Tratados Navales de Washington y Londres, Tratados que, según el documento, han dado ya importantes resultados, a proponer, tan pronto como la Conferencia reanude sus trabajos, nuevas reducciones navales que vengan a constituir una parte del programa general del desarme. Al mismo tiempo invita también a todas las demás Potencias que no tomaron parte en dichos Tratados, a que expongan sus puntos de vista, a fin de determinar el grado de limitación naval

que podrían aceptar, teniendo en cuenta los Tratados de Washington y Londres y el programa general de desarme.

Quinto. *Violaciones*.—Se dictarán reglas de derecho internacional relativas a la prohibición del empleo de armas químicas, bacteriológicas e incendiarias y de bombardeo aéreo, las cuales se complementarán con medidas especiales para el caso de que sean violadas las disposiciones a que se hace referencia.

Sexto. *Trabajos de la futura Conferencia*.—La Mesa de la Conferencia queda obligada a tener al corriente de sus trabajos a todas las Delegaciones, a fin de que al reanudarse las sesiones tengan aquéllas completo conocimiento de la marcha de los asuntos en tramitación. Fijará también la fecha de la próxima reunión de la Comisión general, y que tendrá que ser antes de que transcurran cuatro meses de la reanudación de los trabajos de la Mesa, la cual se reunirá en la semana que comienza el 19 de setiembre de 1932.

En la parte VI, titulada «Disposiciones generales», se deja sentado que la presente resolución no prejuzga en nada la actitud de la Conferencia respecto a medidas más amplias de desarme, ni tampoco proposiciones de carácter político presentadas por diversas Delegaciones.

La quinta y última parte, que se titula «Tregua de armamentos», es una recomendación de la Conferencia a los Gobiernos que en ella figuran para que se prorrogue por un período de cuatro meses, a contar del 1.º de noviembre de 1932, la tregua prevista en el acuerdo de la Asamblea de la Sociedad de Naciones de 29 de setiembre de 1931. De esta manera se asegura que, mientras la Comisión general no reanude sus sesiones, y durante la segunda fase de la Conferencia, ninguna Potencia pueda tomar iniciativas susceptibles de comprometer la preparación de la Convención general del Desarme.

°°

La resolución Benés, que pone fin a la primera fase de los trabajos de la Conferencia del Desarme, fué votada, en sesión de la Comisión general, por 41 Estados, que la estimaron como un compromiso aceptable y susceptible de ser ampliado más adelante. Votaron en contra dos Estados, Alemania y la Unión Soviética, y se abstuvieron los ocho restantes: Afghanistan, Albania, Austria, Bulgaria, China, Hungría, Italia y Turquía.

Lista de desastres submarinos.—Con motivo de la catástrofe del *Promethée* publica *The Naval Military Record* la siguiente nota:

«Durante los últimos diez años se han perdido 689 vidas humanas en desastres de submarinos.

El accidente francés más reciente era el del *Ondine*, perdido frente a Vigo, el 3 de octubre de 1928.

Los otros desastres extranjeros son los siguientes:

22 de mayo de 1931.—Submarino de los Soviets *N-9*, en el golfo de Finlandia, y otro hundido cerca de Leningrado, con pérdida de 50 personal.

26 de agosto de 1928.—Submarino italiano *F-14*, perdido sobre la isla Brioni, con 31 muertos.

19 de diciembre de 1927.—Submarino *S-4*, perdido en Rhode Island, con 40 muertos.

1925.—Submarino *S-51*, americano, perdido en Narraganset, con 34 muertos.

1924.—Submarino italiano perdido en Syracuse, con 54 muertos.

1923.—Submarino *S-37*, americano; explosión; tres muertos.

1923.—Submarino *O. S.*, americano, hundido en el canal de Panamá; tres muertos.

1923.—Submarino japonés perdido, con 85 desaparecidos.

Las dos tragedias británicas más recientes son: la pérdida del *M-2*, en Portland, el 26 de enero pasado, con la pérdida de 66 vidas, y el hundimiento del *Poseidon*, en Wei-hai-wei, con la de 20 vidas.

En los últimos diez años Inglaterra ha perdido los siguientes submarinos:

En 1921, el *K-5*, desaparecido en las islas Scilly, con 57 vidas.

En 1922, el *H-42*, abortado en Gibraltar por el *Versatil e*, con 26 muertos.

En 1924, el *L-24*, abordado por el *Resolution*, en Portland, con 43 muertos.

En 1925, el *M-1*, hundido en Star Point, con 68 desaparecidos.

En 1926, el *H-29*, hundido en dique, en Devonport, con seis muertos.

En 1929, el *H-47*, hundido por una colisión con el *L-12*, con 24 desaparecidos».

Marina mercante mundial.—En la nueva edición del *Lloyd's Register Boo* que acaba de publicarse, se observa que el tonelaje mercante mundial ha sufrido durante el año 1931 un descenso de 396.730 toneladas. Los barcos de vapor han disminuído en 961.604 toneladas, y los de vela, en 42.070 toneladas, aumentando, en cambio, los de motor en 606.944 toneladas. El número de buques dados de baja durante este año sólo ha sido excedido una vez, en el año 1924.

Los veleros no presentan hoy día más que el 1,96 por 100 del tonelaje mundial, cuando en 1914 era todavía el 8,06 por 100.

Se observa también en este libro el considerable aumento de las Marinas de varias naciones, con evidente perjuicio de la

antigua preponderancia inglesa. Hace treinta y seis años Inglaterra e Irlanda eran dueñas del 56 por 100 del tráfico mundial a vapor, cifra que en 1914 había caído al 41,6 por 100, y ahora ha descendido al 28 por 100, incluyendo los barcos de vapor y motor.

Los países cuyo tonelaje aumentó durante el año anterior, fueron: Noruega (101.333 toneladas), Danzig (82.355 toneladas), Rusia (81.308 toneladas), Grecia (72.282 toneladas) e Italia (54.899 toneladas). Las principales disminuciones ocurrieron en Inglaterra e Irlanda (631.230 toneladas), Holanda (154.330 toneladas), Estados Unidos (95.573 toneladas) y Alemania (89.759 toneladas).

Hay actualmente 3.561 barcos de vapor y motor con menos de cinco de servicio, teniendo Inglaterra el 20 por 100 de su Marina mercante en estas condiciones.

Sigue notándose el aumento de los barcos propulsados por motores de combustión, contribuyendo mucho a ello la construcción de los barcos tanques. La proporción de los barcos de motor es actualmente la del 14,4 por 100 del tonelaje total.



CENTRO NAVAL



INAUGURACION DEL COURT DE TENNIS

1. El Sr. Presidente de la República y la comitiva oficial.—2. Un grupo de los



CRONICA NACIONAL

Actividades de la Escuadra.—División de Cruceros.—B. A. P. «Almirante Grau» y «Coronel Bolognesi» se encuentran actualmente en el Callao, después de haber efectuado ejercicios tácticos, de aproximación y lanzamiento de torpedos. El personal ha dado cumplimiento a la progresión de ejercicios de fusil ordenado por la Superioridad.

Estos buques han permanecido de lunes a sábado, durante el período de estos ejercicios, en la Base Naval de San Lorenzo.

División de Submarinos.—En período de recorrido del material en la Base Naval de San Lorenzo.

Centro Naval.—Inauguración del Court de Tennis.—El día 26 de Noviembre se llevó a cabo la inauguración del Court de Tennis construido últimamente. Asistiendo el Jefe del Estado, acompañado del Ministro de Guerra y sus edecanes, siendo recibidos por el Presidente del Centro Naval, el Ministro de Marina y Aviación, el Jefe del Estado Mayor General de Marina, los representantes por el Callao y Jefes y Oficiales de la Armada.

Después de inaugurar el Court, que estaba artísticamente iluminado y arreglado, el Jefe del Estado fué invitado a pasar al bar, brindándose una copa de champaña.

Tanto en los salones como en el Court se inició un baile que fué amenizado por orquesta y bandas, hasta tardes horas de la noche.

Esta fiesta resultó animadísima, por el ambiente que reinaba, siendo todos los concurrentes debidamente atendidos por el Presidente del Centro y la comisión designada.

Base Naval de San Lorenzo.—Atiende a los pedidos de reparaciones de los buques de la Escuadra.

El varadero funciona normalmente, siendo uno de los últimos carenados el Vapor «Marañón».

Escuela Naval.—Del 19 al 29 del pte. se efectuaron los exámenes del 2º término, que han sido este año orales y escritos; habiendo nombrado la superioridad una comisión, formada por el Contralmirante José M. Olivera, Capitanes de Fragata Federico Díaz Dulanto y Antonio Saldías N., que deberán informar de sus resultados.

Nuevo Curso de Derecho Internacional Marítimo.—En los talleres de esta Revista, se ha impreso un curso de Derecho Internacional Marítimo, escrito por el Capitán de Fragata Juan E. Benites, especialmente para los cadetes de la Escuela Naval. Es de notar, que el Comandante Benites ha desarrollado esta obra en un orden y forma adecuada para su fácil comprensión y desarrollo.

Ojalá que su esfuerzo reporte un beneficio general en los futuros oficiales de marina, que sabrán apreciar la obra de este distinguido jefe, ya que su afán ha sido cimentar con amplios conocimientos este vasto problema de Derecho Internacional Marítimo.

SOCIEDAD MUTUALISTA MILITAR DEL PERU

MOVIMIENTO DE CAJA EN AGOSTO DE 1932

ENTRADAS

Saldo en julio 31 de 1932:

En Banco Perú y Londres en liquidación	S.	74.665.81	
En Banco Italiano. Cta Cte.....	„	21.897.11	
En Banco Popular. „ „	„	52.825.87	
En Banco Popular. Letra Tesoro P.	„	1.970.00	
En Banco Italiano. Depósito... „	„	60.000.00	
En Banco Internacional. Depósito	„	40.000.00	
En Banco Popular. Depósito... „	„	30.000.00	
En Banco Alemán .Depósito... „	„	30.000.00	
En Cédulas Hipotecarias.....	„	58.000.00	S. 369.358.79

Fondos de Gastos.

Cuotas Mensuales.

Pagadas en el mes..... „ 10.660.00

Fondos de Reserva.

Cuotas de Inscripción.

Pagadas en el mes..... „ 202.00

Cambios.

Beneficio en remesa en moneda extranjera..... „ 4.00

Vales por pagar.

Nº. 29 orden Vda. del Coronel J. A. Mendoza.	„	1.000.00
		<u>S. 381.224.79</u>

SALIDAS

Fondos de Gastos.

Pagado por cobranza de remesas y timbres.....	S.	13.55	
Pagado por sueldos de empleados	„	420.00	
Pagado por varios y menudos..	„	33.00	
			<u>S. 466.55</u>

Siniestros por Pagar.

Pagado a herederos del Coronel J. A. Mendoza.....	S.	10.000.00	
Id. del Mayor F. Llona-50%...	„	4.500.00	
Id. del Mayor F. del Carpio (retención judicial)	„	5.000.00	„ 19.500.00

Saldo en agosto 31 de 1932.

En Banco Perú y Londres. en liquidación	S.	74.665.81	
En Banco Italiano. Cta. Cte....	„	7.124.11	
En Banco Popular. „ „	„	59.498.32	
En Banco Popular. Letra Tesoro P.....	„	1.970.00	
En Banco Italiano. Depósito...	„	60.000.00	
En Banco Internacional. Depósito	„	40.000.00	
En Banco Popular. Depósito...	„	30.000.00	
En Banco Alemán. Depósito...	„	30.000.00	
En Cédulas Hipotecarias.....	„	58.000.00	„ 361.258.24
			<u>S. 381.224.79</u>

Conforme-Tesorero
Capitán de Fragata. A. VALDIVIA

Contador.
RDO. LA ROSA.

Conforme-Vocal de Contabilidad.
Comandante—A. ZAMALLOA.

Vº. Bº. Presidente.
Cap. de Navío. M. A. SOTIL.

MOVIMIENTO DE CAJA EN SETIEMBRE DE 1932

ENTRADAS

Saldo en agosto 31 de 1932:

En Banco Perú y Londres en liquidación	S.	74.665.81	
En Banco Italiano. Cta Cte.....	„	7.124.11	
En Banco Popular „ „	„	59.498.32	
En Banco Popular-Letra Tesoro P.....	„	1.970.00	
En Banco Italiano. Depósito...	„	60.000.00	
En Banco Internacional. Depósito.	„	40.000.00	
En Banco Popular. Depósito...	„	30.000.00	
En Banco Alemán. Depósito....	„	30.000.00	
En Cédulas Hipotecarias.....	„	58.000.00	S. 361.258.24

Fondos de Gastos.Cuotas Mensuales.

Pagadas en el mes.....	„	30.410.00
------------------------	---	-----------

Fondos de Reserva.Cuotas de Inscripción.

Pagadas en el mes.....	„	299.00
------------------------	---	--------

Intereses Cobrados.

Dividendo de Cédulas Hipotecarias	S.	1.067.20	
Cupón N° 1 c . Banco Internacional	„	651.00	
Cupón N° 2283 c . Banco Alemán	„	483.00	„ 2.201.20

Vales por Pagar.

N° 30 c . Herederos Capitán B. Montes P.....	„	1.000.00
--	---	----------

S. 395.168.44

SALIDAS

Fondos de Gastos.

Cobranza y timbres de remesas.	S.	89.94	
Sueldos de Empleados.....	„	420.00	
Imprenta a cuenta.....	„	20.00	
Varios menudos....	„	13.00	S. 542.94

Siniestros por Pagar.

Pagado a Herederos de:			
Teniente J. Palacios E.....	S.	1.800.00	
Capitán B. Montes P.....	„	10.000.00	
Mayor P. del Carpio.....	„	2.495.00	
Mayor E. Llona.....	„	4.500.00	„ 18.795.00

Adelantos de Sueldos.

Auxiliar de Secretaría—dos meses.....	„	240.00
---------------------------------------	---	--------

Saldo en Setiembre 30 de 1932:

En Banco Perú y Londres en liquidación	S.	74.665.81	
En Banco Italiano. Cta. Cte....	„	3.461.74	
En Banco Popular. „ „	„	79.462.95	
En Banco Italiano Depósito....	„	60.000.00	
En Banco Internacional. Depósito... ..	„	40.000.00	
En Banco Popular. Depósito...	„	30.000.00	
En Banco Alemán. Depósito...	„	30.000.00	
En Cédulas Hipotecarias.....	„	58.000.00	„ 375.590.50
			S. 395.168.44

Conforme—Tesorero.
Cap. de Fragata—A. VALDIVIA.

Contador.
RDO. R. LA ROSA.

Conforme—Vocal de Contabilidad.
Coronel— M. F. HURTADO

Vº. Bº. Presidente.
Cap. de Navío—JOSE R. GALVEZ.

MOVIMIENTO DE CAJA EN OCTUBRE DE 1932.

ENTRADAS

Saldo en setiembre 30 de 1932:

En Banco Perú y Londres en liquidación	S.	74.665.81	
En Banco Italiano. Cta. Cte....	,,	3.461.74	
En Banco Popular. " "	,,	79.462.95	
En Banco Italiano. Depósito...	,,	60.000.00	
En Banco Internacional. Depósito	,,	40.000.00	
En Banco Popular. Depósito...	,,	30.000.00	
En Banco Alemán. Depósito...	,,	30.000.00	
En Cédulas Hipotecarias.....	,,	58.000.00	S. 375.590.50

Fondos de Gastos.Cuotas Mensuales.

Pagadas en el mes.....	,,	22.120.00
------------------------	----	-----------

Fondos de Reserva.Cuotas de Inscripción.

Pagadas en el mes.....	,,	410.00
------------------------	----	--------

Intereses Cobrados.

Cupón N°. 30323 c . Banco Italiano	S.	651.00	
Cupón N°. 29752 c . Banco Italiano	,,	325.50	
Cupón N°. 3576 c . Banco Popular	,,	488.25	,, 1.464.75

Operaciones Pendientes.

Retenido al Mayor Pedro Vargas Díaz, por Imp. Sucesión.	S.	600.00	
Exceso entregado por Servicio de Intendencia y Transporte.	,,	499.75	,, 1.099.75

Adelantos de Sueldos.

Descontado al Auxiliar de Secretaría.....	„	40.00	
			<u>S. 400.725.00</u>

SALIDAS

Fondos de Gastos.

Pagado a los Bancos por Contribución Renta, timbres y cobranza	S.	262.18	
Sueldos de Empleados.....	„	420.00	
Cancelación Factura Varese ..	„	32.60	S. 714.78
			<u>S. 714.78</u>

Operaciones Pendientes.

Suma retenida por orden del Juez Dr. Valverde en el Banco Popular, sobre pago a Rosa vda. Canal	„	10.500.00	
---	---	-----------	--

Fondos de Reserva.

Deducido por Banco Perú y Londres en liquidación al pagar según Ley nuestra acreencia	S.	7.480.31	
menos nuestro descuento a varios, tenedores de Vales Nos. 1 a 32	„	2.376.80	„ 5.103.51
			<u>„ 5.103.51</u>

Vales por Pagar.

Cancelación de los Vales emitidos a la fecha.....	„	20.718.00	
---	---	-----------	--

Siniestros por Pagar.

Pagado a Herederos de:			
Mayor P. del Carpio.....	S.	2.505.00	
id. P. Vargas Díaz.....	„	10.000.00	
id. Rodrigo Loayza.....	„	10.000.00	„ 22.505.00
			<u>„ 22.505.00</u>

Saldo en octubre 31 de 1932:

En Banco Italiano. Cta. Cte....	S.	11.421.25	
En Banco Popular " "	"	31.762.46	
En Banco Italiano. Depósito...	"	80.000.00	
En Banco Intern. " ... "	"	55.000.00	
En Banco Popular. " ... "	"	45.000.00	
En Banco Alemán. " ... "	"	45.000.00	
En Banco National City. " ... "	"	15.000.00	
En Cédulas Hipotecarias.....	"	58.000.00	" 341.183.71
			<u>S. 400.725.00</u>

Conforme-Tesorero.
Cap. de Fragata-A. VALDIVIA.

Contador.
RRO. R. LA ROSA.

Conforme-Vocal de Contabilidad.
Cap. de Navío-M. A. SOTIL.

Vº. Bº. Presidente.
Cap. de Navío-JOSE R. GALVEZ.



PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANJE

ARGENTINA

Revista Militar.—Setiembre—Octubre.
Boletín del Centro Naval.—Octubre.
Anales de la Sociedad Científica Argentina.—Nov.—Dic.

BRASIL

Revista Marítima Brasileira.—Setiembre—Octubre.
Revista Militar e Naval.—Setiembre.
Liga Marítima Brasileira.—Noviembre.

BELGICA

Revue de la Ligue Maritime Belge.—Octubre—Noviembre.

COLOMBIA

Revista Militar del Ejército.—Setiembre—Octubre.

CHILE

Revista de Marina.—Setiembre—Octubre.
Chile Aéreo.—Setiembre—Octubre.

ESPAÑA

España Marítima y Pesquera.—Setiembre—Octubre.
Memorial de Ingenieros del Ejército.—Setiembre—Octubre.
Boletín del Observatorio del Ebro.—Ene., Febrero, - Marzo.
Revista General de Marina.—Setiembre—Oct.—Noviembre.
Vida Marítima.—Setiembre—Octubre.
Proa.—Asociación General de Maquinistas Navales.—Nov.
Revista de las Españas.—Setiembre—Octubre.

ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMERICA

American Society of Naval Engineers.—Set.—Oct. Nov.
U. S. Naval Institute Proceedings.—Oct.—Nov.—Diciembre.

ESTADOS UNIDOS DE VENEZUELA

Revista del Ejército, Marina y Aeronáutica.—Setiembre.

FRANCIA

La Revue Maritime.—Setiembre—Octubre—Noviembre.

ITALIA

L'Italia Marinara.—Octubre—Noviembre—Diciembre.
Rivista Nautico Italia Navale.—Agto.—Set.—Oct.—Nov.
Revista de Artiglieria e Genio.—Set.—Oct.—Nov.

PORTUGAL

Anais do Club Militar Naval.—Mayo—Jun.—Jul.—Agto.
Revista de Artillaria.—Octubre.

PERU

Revista Militar del Perú.—Setiembre—Octubre.
Revista de la Escuela Militar.—Agosto.
Revista Policial del Perú.—Octubre—Noviembre.
Tiro Civil del Perú.—Setiembre—Octubre.

SAN SALVADOR

Revista del Círculo Militar.—Set.—Oct.—Noviembre.

URUGUAY

Revista Marítima.—Octubre—Noviembre.
Revista Militar y Naval.—Octubre—Noviembre.



INDICE

Año XVII

1932

No. 1

	<u>Páginas</u>
Nuestra Portada	1
«De 116 años de Marina de Guerra».—Por el Teniente 2º. C. I. C. S. A. P., Fernando Romero P.	5
Experiencias de la Guerra y su influencia sobre los tipos de Cruceiros.—Por el Capitán de Navío Oswald Paul.	19
Apuntes históricos sobre operaciones de buzos.—Traducido del Proceedings por el Teniente 2º. C. I. C. S. Alfredo V. Freyre V	47
Sección Aeronáutica.—La Influencia de la Aeronáutica so- bre las operaciones y la táctica navales.—(«De la Re- vue Maritime»).—Traducción de Clotario Lesama.	71
Ligeros apuntes sobre fotogrametría.—Por el Capitán de Aviación Ergasto Silva Guillén.	87
Notas Profesionales de Marina y Aviación.	113
Crónica Nacional	133

No. 2

Errores de las alturas observadas en la mar.—Por el Capi- tán de Corbeta A. P., José F. Barandiarán.	137
Una escuadra Fantasma.—Traducido por el Teniente 2º. E. Roldán.	145
Nuestra Marina en los trabajos actuales.—De «Bordejean- do», por el Teniente de Navío Héctor R. Ratto (H. Doserres).—Armada Argentina.	151
La Catapulta para el lanzamiento de Hidroaviones.—Tra- ducido de la Revue Maritime por Clotario Lesama.	167
Sección Aeronáutica.—¿Es conveniente la aviación unifi- cada?—Por Arturo Young W., Capitán de Fragata (S. Me.)—(De la Revista de Marina de Chile).	181
Organización aérea.—Por el Teniente Comandante José L. Raguz	197
Notas Profesionales de Marina y Aviación.	223
Crónica Nacional	239

No. 3

Corriente de Humboldt y El Niño.—Por el Teniente 1º. (C. I. F. Romero P.....	245
Escucha y Enmascaramiento de las Transmisiones (Del «Memorial de Artillería» de Madrid).....	279
Valores de los Recursos Químicos de Lucha (gases) para la Guerra Marítima.—(De Marine Rundschau).....	299
El último Cosario.—Por el Conde Félix de Lückner.—Traducción	307
Sección Aeronáutica.—De Logística Aérea.—Por el Teniente de Aviación (C. I.) G. Suero.....	327
Empleo de la Aviación de Observación.—Por el Teniente Comandante de Aviación José L. Raguz.....	333
Notas Profesionales de Marina y Aviación.....	357
Crónica Nacional	389

No. 4

El Desarme Naval.—Por Eruzamp.....	405
La Protección contra los gases de guerra abordo.—(Del United States Naval Institute Proceedings).....	441
Es necesario que las Sociedades Mutualistas se organicen a base de reservas actuariales.—Por el Ingeniero Luis A. Plucker Pedemonte	451
La construcción naval en 1931.—Por Héctor C. Bywater (traducción)	457
Cómo se inició una guerra moderna.—(De «Enseñanzas»)..	481
Sección Aeronáutica.—El Servicio de Informaciones y los órganos de información.—Por el Teniente Comandante José L. Raguz	491
Importantes informaciones relacionadas con el desarrollo de la aviación civil.—(Traducción de C. Smith).....	503
Cirujía de Guerra.—Por el Teniente 1º. de Sanidad Jorge O. Llerena	507
Notas Profesionales	513
Crónica Nacional	537
Necrología	543

No. 5

Nuestra Portada	544
Tratando de simplificar el cálculo del ángulo horario.— Por el Capitán de Corbeta César Rangel.....	545
La Corriente del Perú y sus límites norteños en condiciones normales y anormales.—Por el Prof. Gerhard Schott del Observatorio Marítimo Alemán de Hamburgo....	559

Aparato para cifrar y descifrar mensajes.—Por Jotabe . . .	633
Sección Aeronáutica.—El Gran «Giorno Del 'Ala» en Italia.—Por Francisco Iglesias (España)	639
El vuelo estratosférico.—Por Ricardo Munaiz de Brea.—(De Revista Aeronáutica)	653
Notas Profesionales de Marina y Aviación	663
Crónica Nacional	687

No. 6

Reminiscencia Histórica.—Apuntes biográficos del Capitán de Navío Dn. Luis G. Astete.—Por el Capitán de Fragata Juan E. Benites	695
Machupicchu, Ciudad de Maravilla del cañón del Urubamba.—Por el Sr. Carlos Ríos Pagaza	709
Consideraciones sobre el desenvolvimiento e historia de las Máquinas térmicas usuales.—Por el Capitán de Fragata Ingeniero Pedro Valladares	723
La Legua marina de don Jorge Juan.—Por el Capitán de Corbeta Arsemio Roji.—(De «Revista Española») . . .	763
El héroe símbolo.—Por el Teniente Coronel J. Alejandro Braco	779
Interesantes palabras que dirige el Mariscal Foch a un grupo de Cadetes Navales.—(De «Revue des Deux Mondes»	791
En auxilio de los submarinos hundidos.—Por Paluel Mar- mont	797
«Del libro de oro».—Traducido por el Sr. A. T. Romero . .	801
Sección Aeronáutica.—Una novedad.—Por Carlos de Rys- ky.—Traducción del Sr. A. T. Romero	813
La Vida Aeronáutica en Italia.—Por Carlos de Rysky.— Traducción del Sr. A. T. Romero	817
Notas Profesionales de Marina y Aviación	821
Crónica Nacional	841



2911