

J U N I O 1.880.

REVISTA GENERAL

10

DE

12892

MARINA,

PUBLICADA

EN LA DIRECCION DE HIDROGRAFÍA.

TOMO VII.

MADRID:

DEPÓSITO HIDROGRÁFICO, CALLE DE ALCALÁ, NUM. 66.

1880.

para el punto M $V_m = \frac{q}{r}$

para el punto N $V_n = \frac{q}{r + d}$

y el resultado que acabamos de obtener se enunciará del modo siguiente:

La fuerza atractiva ó repulsiva que ejerce la cantidad eléctrica q situada en A , sobre la unidad de cantidad de electricidad positiva concentrada en otro punto M , es igual á la relacion, con signo cambiado, entre la diferencia de potenciales de los puntos muy próximos M y N y su distancia d , esto es:

$$F = \frac{V_n - V_m}{d}$$

30. Consideremos ahora cierto número de cantidades de electricidad q q' q'' q''' ..., etc., concentradas en diversos puntos A , B , C , D ..., etc., fig. 4, lám. I. Se llama potencial en un punto cualquiera M del espacio, á la suma de los potenciales debidos á cada una de las cantidades de electricidad actuantes q q' q'' q''' , etc. Por consiguiente, si r , r' , r'' , etc., son las distancias de un punto tal como M á los puntos A , B , C , D ..., etc., el potencial V_m del punto M será

$$V_m = \frac{q}{r} + \frac{q'}{r'} + \frac{q''}{r''} + \frac{q'''}{r'''} + \text{etc.}$$

El potencial eléctrico, es, pues, una expresion matemática, cuyo valor se determina para cada punto del espacio, y es igual á la suma de las relaciones que se obtienen dividiendo las diversas cantidades de electricidad que contiene dicho espacio, por sus distancias al punto que se considera. Esta suma se acostumbra á poner bajo la forma

$$V = \sum \frac{q}{r}$$

APUNTES DE ELECTRICIDAD.

Extracto de las conferencias dadas en la Escuela de torpedos,

POR EL PROFESOR, TENIENTE DE NAVIO,

D. FRANCISCO CHACON Y PERY.

Continuacion (véase págs. 514, 575 y 750 del tomo VI).

Esto es, que la fuerza con que la unidad de cantidad de electricidad positiva supuesta, concentrada en el punto M , es atraída o repelida por la cantidad eléctrica q situada en A , es igual á la relación, con signo cambiado, entre la diferencia de las expresiones $\frac{q}{r}$ y $\frac{q}{r+d}$ correspondientes á dos puntos muy próximos y su distancia d .

A estas expresiones $\frac{q}{r}$ y $\frac{q}{r+d}$ se les dá el nombre de *potenciales* de los puntos M y N ; y en general, se llama *potencial de un punto M sometido á la acción de una cantidad de electricidad q situada en otro punto A , á la relación $\frac{q}{r}$ entre la cantidad de electricidad q y la distancia r que se para dichos puntos.*

Designando, pues, por V_m y V_n los potenciales, tendremos

En el punto M $V_m = \frac{q}{r}$

En el punto N $V_n = \frac{q}{r - d}$

El resultado que acabamos de obtener se enunciará del siguiente:

La fuerza atractiva ó repulsiva que ejerce la cantidad eléctrica q situada en A , sobre la unidad de cantidad de electricidad positiva concentrada en otro punto M , es igual á la relación, con signo cambiado, entre la diferencia de potenciales de los puntos muy próximos M y N y su distancia d , esto es:

$$F = \frac{V_n - V_m}{d}$$

Consideremos ahora cierto número de cantidades de electricidad q, q', q'', q''', \dots , etc., concentradas en diversos puntos A, B, C, D, \dots , etc., fig. 4, lám. I. Se llama potencial en el punto cualquiera M del espacio, á la suma de los potenciales debidos á cada una de las cantidades de electricidad q, q', q'', q''', \dots , etc. Por consiguiente, si r, r', r'', \dots , etc., las distancias de un punto tal como M á los puntos A, B, C, D, \dots , etc., el potencial V_m del punto M será

$$V_m = \frac{q}{r} + \frac{q'}{r'} + \frac{q''}{r''} + \frac{q'''}{r'''} + \text{etc.}$$

El potencial eléctrico, es, pues, una expresión matemática cuyo valor se determina para cada punto del espacio, igual á la suma de las relaciones que se obtienen dividiendo las diversas cantidades de electricidad que contiene el espacio, por sus distancias al punto que se considera. Esta suma se acostumbra á poner bajo la forma

$$V = \sum \frac{q}{r}$$

La determinacion del potencial de un punto sera segun esto fácil de determinar cuando se conozcan la magnitud y la posicion de las cantidades de electricidad situada en sus proximidades, siendo en general despreciable la influencia de las que se encuentren á grandes distancias. Pero la electricidad no se encuentra ordinariamente concentrada en cierto número de puntos aislados, sino ocupando un volúmen más ó ménos extenso; en cuyo caso, para obtener el potencial, hay que dividir dicho volúmen en elementos infinitamente pequeños, y si se conoce la ley de distribucion eléctrica, es decir, la densidad eléctrica en cada punto, se deduce la cantidad que corresponde á cada elemento y las sumas de las relaciones $\frac{q}{r}$ para el volúmen entero, dá el

valor del potencial. Esta es cuestion de un problema de análisis más ó ménos complicado.

31.—Ahora bien; *entre dos puntos próximos que tienen diferente potencial se manifiesta segun la linea que los une, una fuerza que, aplicada á la unidad de cantidad de electricidad positiva, supuesta concentrada en cada uno de ellos es igual á la diferencia de potenciales $V - V'$ dividida por la distancia entre dichos puntos.*

Esta proposicion es evidente en el caso del párrafo 29. pues hemos visto que la fuerza que obraría sobre la unidad de cantidad de electricidad situada en M (fig. 3.^a, lámina XVII, tomo VI) en la direccion AMX tiene por expresion

$$F = \frac{V_n - V_m}{d}$$

por consiguiente la traslacion de dicha unidad de electricidad desde M á N , podria efectuarse en virtud de esta fuerza si es repulsiva ó teniendo que vencerla, si es atractiva, lo que dependerá de que la cantidad de electricidad q sea positiva ó negativa.

Si consideramos otro movimiento virtual de la unidad de electricidad positiva desde M á otro punto P , situado tambien á la distancia $r' = r + d$ de A ; pero fuera de la línea AX , tendremos que este movimiento podrá efectuarse ó ser impedido, en virtud de la componente de la fuerza F , segun la direccion MP : llamemos F_p á esta componente y tendremos:

$$\begin{aligned} F_p &= V \cos NMP \\ &= \frac{V_n - V_m}{d} \cos NMP ; \end{aligned}$$

pero designando por d_1 la distancia MP ,

$$d = d_1 \cos NMP$$

luego

$$F_p = \frac{V_n - V_m}{d_1}$$

que es lo que queriamos demostrar, puesto que el potencial V_p del punto P , será el mismo que el del N (§ 29),

$$\text{esto es,} \quad V_p = \frac{q}{r + d} = V_n.$$

Haciendo este resultado extensivo al caso de ser varias las cantidades de electricidad actuantes, tendremos que la componente F' , segun la direccion MN (fig. 4, lám. I) de la fuerza que obraria sobre la unidad de electricidad positiva concentrada en M bajo la accion de las cantidades q, q', q'' , etc., situadas en $A, B, C, D...$ etc, seria designando por e la distancia y haciendo la suma de las componentes

$$F_a = - \frac{\frac{q}{r} - \frac{q}{r+d}}{e}$$

$$F_b = - \frac{\frac{q'}{r'} - \frac{q}{r'+d}}{e}$$

debidas á cada cantidad de electricidad

$$F' = - \frac{\sum \frac{q}{r} - \sum \frac{q}{r+d}}{e}$$

$$\text{ó} \quad F' = \frac{V_n - V_m}{e} \quad (1)$$

32.-- Si en uno de los puntos M ó N hay una cantidad

(1) Valiéndose del cálculo infinitesimal, se demuestra rigurosamente la exactitud de estos resultados.

Consideremos en efecto tres ejes coordenados rectangulares que pasen por el punto M (fig. 4), en el cual supondremos concentrada la cantidad de electricidad m ; sean $x, y, z, x', y', z' \dots$ etc., las coordenadas de los puntos $A, B, C \dots$ etc.; $r, r', r'' \dots$ etc., sus distancias al origen.

La fuerza F , que se ejerce entre A y M , será $-\frac{mq}{r^2}$, dirigida segun AM

y sus componentes ξ, η, ζ , segun los tres ejes son:

$$\xi = - \frac{mq}{r^3} \frac{x}{r} = - mq \frac{x}{r^3},$$

$$\eta = - \frac{mq}{r^3} \frac{y}{r} = - mq \frac{y}{r^3},$$

$$\zeta = - \frac{mq}{r^3} \frac{z}{r} = - mq \frac{z}{r^3};$$

las fuerzas procedentes de los puntos B, C, D , etc., darán las componentes $\xi', \eta', \zeta'; \xi'', \eta'', \zeta''$, etc., y la resultante F tendrá por componentes

$$X = - m \sum \frac{qx}{r^3}$$

$$Y = - m \sum \frac{qy}{r^3}$$

$$Z = - m \sum \frac{qz}{r^3}$$

de electricidad q' , estará sometida según lo que precede, en la dirección del otro punto, á una fuerza que será igual á

$$\frac{q' (V_m - V_n)}{e}$$

Vemos, pues, que la consideración del potencial conduce á establecer una expresión sencilla de las fuerzas eléc-

Ahora bien; si la carga m del punto M es igual á la unidad positiva

$$X = \Sigma \left(- \frac{qx}{r^3} \right), \quad Y = \Sigma \left(- \frac{qy}{r^3} \right), \quad Z = \Sigma \left(- \frac{qz}{r^3} \right)$$

y si hacemos

$$K = \Sigma \frac{q}{r}$$

tendremos, considerando un movimiento virtual del punto M , origen de coordenadas

$$\frac{dV}{dx} = \Sigma - \frac{q}{r^3} \left(- \frac{x}{r} \right) = \Sigma \frac{mx}{r^3} = - X$$

$$\frac{dV}{dy} = - Y \quad \text{y} \quad \frac{dV}{dz} = - Z$$

Esto es, que las tres componentes de la fuerza que ejercen sobre la unidad de electricidad positiva situada en M la serie de cuerpos electrizados A, B, C , etc., son las derivadas parciales con signos contrarios de una sola función V de las coordenadas de los puntos de donde emanan las fuerzas del sistema. Por consiguiente, basta calcular esta función para determinar en magnitud y signo la fuerza que actúa sobre el punto M .

Green demostró todo el partido que se podía sacar de esta función y la designó con el nombre de función potencial. Gauss consideró la misma función en sus cálculos y la llamó *el potencial*. M. Clausius conserva la denominación de Green, reservando el nombre de potencial para otra función que se deduce de la primera, pero la mayor parte de los eléctricos, sobre todo en Inglaterra, llaman *el potencial* á la función V , según se consigna en estos apuntes.

Vemos, pues, que la consideración del potencial no es más que una consecuencia inmediata de la naturaleza de las fuerzas que entran en acción, pues según se demuestra en la mecánica racional, cuando dichas fuerzas son atracciones y repulsiones, cuyas intensidades pueden expresarse en función de las distancias á un cierto número de puntos, existe entre sus componentes una

tricas que obran sobre los diversos puntos de un espacio sujeto á la accion de varias cantidades de electricidad.

Al espacio sometido á la accion de las fuerzas eléctricas se le dá el nombre de *campo eléctrico* y se llama intensidad del campo, en un punto dado, á la magnitud de la fuerza que obraria sobre la unidad de electricidad positiva concentrada en dicho punto.

relacion particular que consiste en que pueden representarse por tres coeficientes diferenciales de una sola funcion de coordenadas. De manera, que en este caso, la conocida expresion $X dy + Y dx + Z dz$ es una diferencial exacta

$$Xdx + Ydy + Zdz = dV.$$

Puede consultarse tambien la importancia capital del potencial en el estudio de los fenómenos eléctricos, en el segundo tomo de las memorias de M. Clausius sobre la teoría mecánica del calor. Y sobre todo, recomendamos á los lectores familiarizados con el análisis y la mecánica racional, el interesante folleto traducido del alemán al francés por M. Folie, cuyo título es: *Introduction á la Physique mathématique. De la fonction potentielle et du potentiel par R. Clausius.*

Si se consideran las fuerzas, dice M. Clausius, «que se presentan en la naturaleza, se encuentra que existe muy frecuentemente entre sus componentes una relacion particular que consiste en que se pueden representar por los tres coeficientes diferenciales de una sola y misma funcion de las coordenadas, en cuyo caso se tiene

$$X = \frac{dU}{dx}, \quad Y = \frac{dU}{dy}, \quad Z = \frac{dU}{dz},$$

«Cuando se verifica dicha relacion entre las componentes de la fuerza, se simplifica mucho el estudio de esta fuerza y de sus efectos, mientras que en el caso general hay que introducir en el cálculo tres funciones dadas aisladamente.»

«La funcion U , que dá de una manera tan sencilla todos los elementos necesarios para la determinacion de la fuerza, toma el nombre de *funcion de fuerza* que le ha sido dada por Hamilton.»

Entre los casos en que existe una funcion de fuerza, el más importante es en el que las fuerzas que obran sobre el punto dado, se puede descomponer en fuerzas centrales, esto es, en fuerzas atractivas ó repulsivas que parten de

33. *Superficies equipotenciales. Líneas de fuerza.*—Los

puntos del espacio para los cuales la expresión $V = \varepsilon \frac{q}{r}$

tiene un valor constante, forman una superficie *continua* que se llama *superficie equipotencial*.

Si dos puntos muy próximos forman parte de una superficie equipotencial, esto es, si tienen potenciales iguales, la fuerza F' (§ 31), según la línea que los une, se anula. Por consiguiente, la resultante de las fuerzas que ejercen

puntos determinados del espacio y obran igualmente en todos sentidos alrededor de estos, de manera que su intensidad no dependa más que de la distancia.

Si además dichas fuerzas atractivas y repulsivas que pueden representarse por una función cualquiera de la distancia, son *inversamente proporcionales á los cuadrados de las distancias* y suponemos que emanan de los puntos entre que se ejercen, como si en estos residiese un *agente* ó principio activo proporcional á la magnitud de la fuerza que ejercen, se tiene para expresión de la función de fuerza en el caso general

$$U = q \varepsilon \int \frac{dq'}{r^2},$$

designado por q y q' las cantidades del agente, por r la distancia y por ε una constante.

«Si á las anteriores hipótesis se añaden las dos siguientes: 1.º Que el agente que se encuentra en el punto que experimenta la acción es de la misma naturaleza que el que la ejerce; y 2.º Que la cantidad de este agente no es arbitraria sino igual á la unidad, entonces la función de fuerza así simplificada es lo que llama M. Clausius *función potencial* y designándola por V se tiene en el caso general

$$V = \varepsilon \int \frac{dq'}{r^2}$$

siendo ε una constante.

»Según esto, se llama *función potencial* á la función de fuerza de un agente que obra por atracción ó repulsión en razón inversa del cuadrado de la distancia referida á una unidad del mismo agente supuesta concentrada en un punto.

»La cantidad ε será igual á la unidad si se toma por unidad de agente, la

las cantidades de electricidad actuantes en un campo eléctrico, es normal á la superficie equipotencial que pasa por dicho punto.

34.—Ahora bien; consideremos una série de superficies equipotenciales próximas entre si (fig. 5) MRQ , $M'R'Q'$, $M''R''Q''$... etc. En el punto M actúa la fuerza segun la dirección MM' normal á la superficie MRQ ; en el punto M' tiene la dirección $M'M''$ normal á la superficie $M'R'Q'$; en M'' la dirección $M''M'''$ normal á $M''R''Q''$, y así sucesivamente. La línea $M M' M'' M'''$, que representa en cada

cantidad de él, que ejerce á la unidad de distancia sobre una cantidad igual del mismo agente una acción igual á la unidad de fuerza.

En el caso de un sistema de puntos móviles $p_1 p_2$... con las cantidades de agente $q_1 q_2$... sometidos tanto á sus acciones mútuas como á la acción de las fuerzas atractivas ó repulsivas que emanan de centros fijos $p' p'_1 p'_2$... en los cuales se encuentran las cantidades $q' q'_1 q'_2$... se tiene para expresión de la fuerza que representa la ejercida entre dos cantidades, una sobre otra

$$f(r') = \epsilon \frac{qq'}{r'^2}$$

de donde

$$F(r') = - \int f(r') dr' = \epsilon \frac{qq'}{r'}$$

y la ecuación

$$\Sigma (X dx + Y dy + Z dz) = d \Sigma F(r')$$

se convertirá, designando el primer miembro por W en

$$W = \epsilon \Sigma \frac{qq'}{r'}$$

La cantidad W es lo que M. Clausius llama *el potencial del sistema de cantidades q' sobre el sistema de cantidades q* . «Y como estas cantidades entran de la misma manera en la expresión, se puede decir también que W es *el potencial del sistema de cantidades q sobre el de cantidades q'* , ó bien, *el potencial de los dos sistemas uno sobre otro.*»

Hemos creído conveniente hacer aquí este ligero extracto del folleto de M. Clausius, con objeto de precisar más la diferencia de su tecnicismo con el generalmente adoptado.

uno de sus puntos la dirección de la fuerza, se llama *línea de fuerza*. También son líneas de fuerza la $R R' R'' R'''$ y $Q Q' Q'' Q'''$ y por cada punto del espacio pasa una.

En el caso de no haber en el campo más que una cantidad aislada en un punto, las superficies equipotenciales serán esferas descritas desde este punto y las líneas de fuerza serán los radios.

35.—*Equivalencia entre el potencial y el trabajo mecánico.*—Hemos encontrado en lo que precede unas superficies equipotenciales que no son otra cosa que superficies de nivel y unas líneas de fuerza que, tratándose de la gravedad, serían las líneas verticales. Ahora vamos á demostrar que así como á todo movimiento de un cuerpo que varía de altura sobre la superficie de la tierra, corresponde cierto trabajo mecánico desarrollado por la unidad de masa sobre ella, equivalente á la diferencia de sus *potenciales gravimétricos* correspondientes á dichas alturas, de la *misma manera para trasladar la unidad de cantidad de electricidad positiva desde un punto á otro de diferente potencial eléctrica, se necesita desarrollar cierta cantidad de trabajo equivalente á la diferencia de potenciales de dichos dos puntos.*

En efecto, en el caso de dos puntos muy próximos se tiene (§ 31), siendo V y V' sus potenciales y e la distancia

$$F' = \frac{V - V'}{e}$$

de donde

$$F' \times e = V - V'$$

$F' \times e$ es el trabajo mecánico de la fuerza F' que actúa sobre la unidad de cantidad de electricidad en su movimiento del uno al otro punto muy próximo; por consiguiente, vemos que este trabajo es igual á la diferencia de potenciales $V - V'$. Pero este resultado es el mismo, cualquiera que sea la distancia y el trayecto recorrido de un punto al otro, pues si suponemos, por ejemplo, que la unidad de electri-

cidad pasa del punto M al R'' (fig. 5), el espacio recorrido podrá dividirse en elementos sumamente pequeños Ma, ab, bR'' ..., para los cuales el trabajo de la fuerza de M á a es igual, segun acabamos de ver, á la diferencia de potenciales de los puntos M y a ; el trabajo de a á b es igual á la diferencia de potenciales de los puntos a y b , etc.; por consiguiente el trabajo total de M á R'' será igual á la diferencia de potenciales de los dos puntos extremos M y R'' . y tendremos, designando por T , este trabajo:

$$T = V_m - V_{r''}$$

36.—Si el punto R'' se aleja hasta el infinito, su potencial $V_{r''}$ se anulará y la ecuacion se convertirá en

$$T = V_m$$

De aqui que el potencial de un punto se defina tambien diciendo que es *el trabajo efectuado por las fuerzas eléctricas para mover á la unidad de electricidad desde dicho punto hasta el infinito* (1). Este es el potencial absoluto, pero en la práctica lo que se mide y basta conocer son los potenciales relativos, y lo que se entiende por potencial de un punto es, la diferencia entre su potencial y el de la tierra que se considera arbitrariamente como nulo en el lugar de la experiencia.

37.—*Potencial de un conductor.* Es consecuencia evidente de lo establecido en los párrafos 31 y 32, que cuando la electricidad ha adquirido en un cuerpo conductor la distribucion permanente que corresponde á su forma y á la posicion de los conductores que le rodean, el potencial

(1) Téngase siempre presente, por supuesto, que el trabajo mecánico á que nos referimos debe entenderse que es el debido únicamente á las fuerzas eléctricas é independiente del que se desarrolla por el cuerpo electrizado ó sobre él, en virtud de su pesantez ó de su inercia.

debe ser constante en todos sus puntos, pues de lo contrario no podría haber equilibrio eléctrico. La condición de este equilibrio es, pues, que todos los puntos se encuentren al mismo potencial, y por potencial de un cuerpo se entiende el potencial que en dicho caso es común á cada uno de sus puntos.

Segun esto, el potencial de una esfera de radio R cuya carga eléctrica sea Q será evidentemente, tomándolo para el centro:

$$V = \frac{Q}{R}$$

Si $R=1$, el potencial es igual á la carga, por consiguiente, *el potencial de un manantial eléctrico constante, es numéricamente igual á la carga que comunica á una esfera cuyo radio sea la unidad, puesta en comunicacion lejana con él por medio de un alambre de masa despreciable.*

Cuando dos cuerpos conductores se reúnen por medio de un alambre, forman un solo conductor y se verifica en ellos un movimiento eléctrico, esto es, una redistribucion de la electricidad hasta que se ponen al mismo potencial, circunstancia que explica los fenómenos de que hemos hecho mérito en el párrafo 28.

38.—Generalmente el potencial de un cuerpo electrizado no depende sólo de su carga, sino tambien de la de los cuerpos inmediatos. Por ejemplo, el potencial de un cuerpo A

electrizado positivamente es igual á la suma $\Sigma \frac{q}{r}$ que corresponde á la electricidad distribuida en su superficie au-

mentada en la suma $\Sigma \frac{q'}{r'}$ debida á las cantidades de elec-

tricidad que contengan los cuerpos que le rodean. Si se sitúa próximo al primero otro cuerpo B electrizado positiva-

mente, el potencial de ambos aumenta á medida que se aproximan, porque la suma $\Sigma \frac{q}{r} + \Sigma \frac{q'}{r'}$ se hace mayor.

Pero si el cuerpo *B* está electrizado negativamente, el potencial de *A* disminuye á medida que *B* se aproxima.

Si el cuerpo *B* se encontraba en estado neutro, el potencial de *A* disminuye, y el de *B*, que al principio era nulo, toma cierto valor positivo; porque el cuerpo *B* en presencia de *A* se electriza, por influencia negativamente en la region más próxima á *A* y positivamente en la más lejana. Por último, si en estas condiciones se pone *B* en comunicacion con el suelo por medio de un alambre conductor, su electricidad positiva se trasfiere á la tierra cualquiera que sea el punto de contacto; su potencial se anula y el de *A* disminuye de nuevo.

Un cuerpo conductor puede segun esto tener electrificaciones contrarias en sus extremos, siendo su potencial constante ó estar electrizado negativamente, y sin embargo ser nulo su potencial. Y puede concebirse tambien, que un conductor cargado únicamente de electricidad negativa tenga un potencial positivo, que es lo que sucederia si se colocase un cuerpo *B* previamente electrizado negativamente dentro de un conductor hueco *A* electrizado positivamente. En este caso la carga del conductor exterior puede ser bastante grande para que el potencial de *B* sea positivo, y, si se pone este último cuerpo en comunicacion con el suelo, no perderá nada de su electrizacion negativa (1).

Cuando se ponen en presencia varios cuerpos electrizados, aislados unos de otros, la electricidad que contienen, así como la que se desarrolla por la induccion, se distribuye en sus superficies constituyendo un estado de equilibrio

(1) Dejo al cuidado del lector hacer por sí mismo las sencillas figuras para el estudio de estos casos.

eléctrico que persiste mientras no se altera la posición relativa de los diversos cuerpos, y no existe más que una sola distribución que satisfaga á la ley de equilibrio.

El cálculo de la distribución, es decir, de la densidad de la electricidad en los diversos puntos, es un problema sumamente complicado que no se puede resolver completamente más que en algunos casos particulares. La distribución debe satisfacer á la condición de que en toda la extensión de cada uno de los conductores el potencial sea

constante, esto es, que la suma $\Sigma \frac{q}{r}$ tenga el mismo valor.

(Continuará.)

LOS TORPEDOS EN LOS BUQUES,

POR EL TENIENTE DE NAVÍO DON MANUEL DIAZ.

Conclusion. (Véase pág. 767, tomo VI.)

En tiempo de paz, los torpedistas deben ejercitarse en la maniobra de los torpedos contra barcos ó blancos, acercándose todo lo posible á las circunstancias de un combate; es decir, quemando el mismo carbon bajo igual presion de vapor y teniendo siempre listo el torpedo para la explosion. Sin embargo, en las salidas primeras preparatorias para la instruccion del equipaje, se llevarán torpedos descargados y no se navegará á toda presion; no se cargaran hasta que abordo haya oficiales muy ejercitados en la práctica de dichas armas.

El navegar á todo vapor sin producir humo es muy importante, no sólo para acostumar á los maquinistas y fogoneros, sino para aprender á maniobrar y manejar el timon, navegando á toda velocidad; pero como esto gasta la máquina y consume carbon, la economía exige que no se practiquen estos ejercicios, sino al fin del periodo de experiencias. El objeto de estas maniobras es acostumar al torpedista á operar en las condiciones del combate, es decir, á toda velocidad de marcha.

Los torpederos, como todo buque pequeño, no pueden alejarse mucho de las costas, pues su mision se reduce á preservarlas de los ataques del enemigo. Este medio de defensa, es muy racional, «pero el que solo se concreta á defenderse, nunca será vencedor.»

Para combatir en la mar, se necesitan buques de guerra, es decir, una escuadra de combate. Si en esta hay torpederos, aumentará extraordinariamente su poder. Hace

algunos años que los italianos intentaron llevar en el *Duilio* dos torpederos que se alojasen en este acorazado, como en un dock y que en el instante del combate se lanzaran contra el enemigo, pero quedó en estado de proyecto (1). Los ingleses, en esto como en todo, sobrepujan á las demás naciones; á fines del año último, los periódicos anunciaban que el vapor inglés *Hecla* estaba provisto con cuatro torpederos de segunda clase (de 18^m, 30 de longitud) y que habia hecho ensayos en la mar. Estos torpederos del *Hecla* están suspendidos en pescantes.

En la actualidad el *Hecla* se encuentra en el Mediterráneo y tiene seis torpederos y tres botes de vapor. De que los ingleses hayan tomado un buque mercante para embarcar sus torpederos, se deduce que consideran este buque como simple transporte y no juzgan conveniente llevar torpederos en los buques de guerra. En efecto, sobre la cubierta de éstos, no hay sitio para la instalacion de un torpedo de 18 metros de longitud y nueve toneladas de peso. En los pescantes, es fácil perderlos en la mar, pues es sabido que este elemento se ha llevado con frecuencia los botes y canoas colgados en dicho sitio, y no sería de extrañar que el *Hecla* perdiese así uno de sus cuatro torpederos.

La imposibilidad de tener los torpederos á bordo de los buques de guerra, ya Rusia la habia comprendido. El asunto fué iniciado en 1874, por el inspector de los torpedos de la Armada y en 1876 se construyó una lancha de vapor ligera y rápida para el cañonero *Tcharodicka* (2), mandado por el capitán de fragata Verkhovsky.

Este comandante quiso en aquella época probar si era

(1) Según el *Marine Engineer* del 2 de Febrero último, lleva un bote porta-torpedos Thornicroft de 21^m,3 largo y velocidad de 21 millas.

(2) Buque de dos torres, de 63^m,8 eslora por 12^m,8 de manga, 1835 toneladas desplazamiento, montando cuatro cañones de 0^m,22, blindaje de 0^m,125, andar máximo 11 millas, construido en Inglaterra. *Naval Ships of Europe of King.*

posible tener en los pescantes la lancha citada con su armamento completo de torpedos y con el vapor desarrollado, pero la guerra entablada y otros inconvenientes no permitieron poner en ejecucion esta idea. La lancha fué enviada al Mar Negro, donde sirvió para realizar aquella, suspendiéndola en los pescantes lista para el combate.

Al vapor *Gran duque Constantino* se debe el honor de ser el primero que ha izado en sus pescantes botes bota-torpedos; cierto es, que en las marinas extranjerias, la mayor parte de los buques están provistos de lanchas de vapor, pero que nosotros sepamos estas lanchas no están dispuestas para llevar torpedos. El teniente Makaroff ha sido el primero que ha llevado á bordo cuatro botes de vapor que levantaban presion sobre sus pescantes. Esta experiencia ha demostrado la posibilidad de armar con torpederos todos los buques de guerra.

Al efecto, para que los botes de vapor puedan emplearse en el combate como portatorpedos, deben tener los aparatos necesarios para izarlos con prontitud en los pescantes cualquiera que sea el estado de la mar, es preciso que se puedan suspender con las calderas llenas de agua y arriarse con vapor levantado, llevando dotacion y todos sus pertrechos. La dificultad de instalar en un vapor ligero, baos soportes de lanchas bastante consistentes para izar un bote de vapor, ha sido vencida. Los del *Constantino* no eran muy sólidos, y los botes se suspendian de igual manera que las canoas. Estos baos soportes trabajan mucho cuando se izan ó arrian las embarcaciones por los tirones de los aparejos, sobre todo cuando éstos se muerden. Así mismo al sobrellevar el peso de la embarcacion están expuestos á romperse. Para impedir esto, el teniente de navio Makaroff ha adaptado á las extremidades de estos baos, unos fuertes resortes cónicos, en cuyo eje enganchan los aparejos; ésta sencilla disposicion atenúa considerablemente el efecto de las sacudidas y ha probado en realidad ser muy práctico, facilitando al *Gran Duque Constantino* el izar sus embarca-

ciones con mar gruesa, sin comprometer la resistencia de dichos baos.

Así este vapor ha demostrado de una manera concluyente la posibilidad de llevar lanchas de vapor con suficiente presión, en los pescantes.

Para levantar esta con rapidez, se hacen comunicar las calderas del buque con las de las lanchas, por medio de tubos de caoutchouc.

La guerra ha patentizado, que estas embarcaciones constituían para el *Gran duque Constantino* una fuerza considerable. En un combate las lanchas de los buques de guerra, reciben sin utilidad los disparos del adversario y hasta pueden recibir los del mismo buque; es mejor por esta razón, arriarlas al agua antes del combate y armarlas de torpedos siempre que lo permita el estado de la mar. La lancha se cubre tras el costado de su buque de los tiros del adversario y lanzándose al ataque en el momento oportuno lo puede destruir. Se puede asegurar, que si la corbeta chilena de madera *Esmeralda* hubiera tenido dos ó tres botes de vapor armados con torpedos y se hubieran arriado al agua antes del combate, el *Huascar* no se hubiera determinado á embestirla, y la goleta *Covadonga* no hubiese tenido que huir de la fragata *Independencia*, que no se hubiera tampoco arriesgado á perseguir un buque protegido por pequeños torpederos. Las embarcaciones porta-torpedos una vez en el agua, para nada estorban á su buque por estar independientes y lo protegen por los ataques que dé al adversario.

Sin embargo, si éste tiene también embarcaciones análogas, la ventaja será del que posea mayor número, del que cuente con las que mejor evolucionen y sean dirigidas con más habilidad. Demostrado ya que las lanchas de vapor ordinarias se pueden utilizar en el combate, en vez de ser destruidas sin provecho, en el sitio donde están emplazadas, no cabe duda en que los requisitos en que hay que fijar la atención son:

- 1.º Las lanchas deben ser de grandes dimensiones y susceptibles de izarse en los pescantes, su marcha rápida y buenas facultades evolutivas y marineras.
 - 2.º Los buques de la escuadra deben llevar el mayor número posible de estas embarcaciones y todas, aun las más pequeñas, de vapor.
 - 3.º Los pescantes sólidos y provistos de resortes como los del *Gran Duque Constantino*.
 - 4.º Los buques deben tener maquinistas de vapor para lanzar con rapidez sus lanchas.
 - 5.º Las calderas de éstas se alimentarán de vapor y agua hirviendo de las calderas de la máquina del buque, estando aun sobre los pescantes.
 - 6.º Su armamento en torpedos ligero y eficaz.
 - 7.º Su máquina no debe producir ruido alguno.
 - 8.º Si debe quemar antracita ú otro carbon, que dé poco humo para poderse aproximar al enemigo sin ser visto.
- El armamento en torpedos de estas embarcaciones dependerá de sus dimensiones. Si estas lo permiten, lo más ventajoso será dotarla con torpedos automóviles como los torpederos, pero aún aquí el Whitehead no debe constituir el único armamento.
- Estas embarcaciones deben llevar dos torpedos de bota- don á proa y torpedos de mano; en una palabra, su arma- mento debe ser el mismo que el de los torpederos y en tiem- po de paz pueden emplearse en el servicio ordinario. El alojamiento del Whitehead en un tubo saliente del costado con las dimensiones que hoy tienen estas máquinas, no es adaptable á las lanchas para armarlas en guerra, por ha- cerlas poco marineras, por lo que debe colocarse el tubo interiormente. En el mar Negro se hace en la actualidad un aparato, invencion del teniente de navío Roncheosky para una de las lanchas con objeto de disparar con un tubo interior submarino torpedos Whitehead (long. 5,^m80). Si imposible fuera tener tubos interiores en las lanchas,

es mejor renunciar á los Whitehead y emplear sólo los de botalon; en efecto, usar un tubo de lanzamiento que sobresalga del costado, es privar á la lancha de sus mejores cualidades, lo que á toda costa debe evitarse.

Como se lleva dicho, el torpedo puede ser un arma de combate, no sólo para los torpederos, sino para las lanchas de los buques.

Los ingenieros constructores de embarcaciones porta-torpedos, deben fijarse principalmente en la velocidad que no debe ser menor de 18 millas para los torpederos, pues ya hay un buque de guerra, el *Iris*, que obtuvo dicha marcha; Algunos torpederos ingleses tienen la de 22 $\frac{1}{2}$.

En razon á los torpedos que hoy existen, los torpederos deben armarse:

1.º Con torpedos automóviles lanzados por dos tubos interiores paralelos.

2.º Con dos torpedos de botalon á proa.

3.º Con dos torpedos por lo ménos para arrojarlos y usar

4.º Dos torpedos de mano por cada tripulante.

Los buques de guerra, segun su tamaño, deben tener de dos á seis embarcaciones de vapor, aguantar la mar en todas las condiciones en que lo hagan las mejores lanchas de remos. Deben participar por completo del combate, que su buque sostenga y para ello deben estar armadas como los torpederos. Si el *Gran Duque Constantino* pudo tener sobre sus pescantes, cuatro lanchas de vapor listas para combate, es evidente que las fragatas *General Amiral* y *Minine* pueden tener tambien cuatro ó más y que reúnan las condiciones necesarias para llevar torpedos. Napoleon I decia, que eran raros los hombres que encontrándose solos ó aislados á las dos de la madrugada fueran valientes; pero las lanchas y sus equipajes no estarán solos, pues cada tripulacion se compone á lo ménos de cinco hombres y habrá una division de varias lanchas. Al contrario, considerando la potencia destructiva de la explosion de un torpedo, puede afirmarse que las lanchas, al mando de buenos oficiales,

reforzarán considerablemente al buque ó escuadra que las emplee durante el combate, amenazando al enemigo y dirigiendo contra este oportunamente un atrevido ataque.

Para completar la acción de los porta-torpedos, sería de desear que la escuadra tuviese un transporte como el *Hecla* para llevar torpederos, pero no siempre será posible tenerlo, por lo cual las lanchas de vapor inútiles y aun perjudiciales si se quedan sobre los pescantes durante el combate, podrán, si se disponen convenientemente, servir para lo de costumbre en el buque, y tener sin embargo su acción propia, si se las echa al agua en el momento del combate.

No nos detendremos aquí sobre el uso que el vapor *Gran Duque Constantino* hizo de sus lanchas, pues tanto en Rusia como en el extranjero se conocen sus brillantes hechos.

Al rendir este justo tributo al armamento de las lanchas de vapor de dicho buque, nos fijamos en la idea primordial, sin que por eso queramos decir que su tipo y armamento sea un modelo digno de imitar. Lo que se debe imitar es la idea de tener exclusivamente en los buques embarcaciones de vapor. Estas deben estar dotadas de buena velocidad, ser muy marineras y con excelente armamento de torpedos; pero para esto son necesarios esfuerzos, gastos y ensayos que no se podrán hacer de una vez. ¿Pero qué significan estos pequeños gastos y ensayos si aportan la realización brillante de una bella y racional idea que ha sido ya comprobada con miserables medios?

Recordemos para el caso las lanchas que el *Gran Duque Constantino* tenía; su velocidad era de ocho á nueve millas y no podían aguantar un poco de mar. Este buque sólo tenía una lancha medio adecuada, la *Tchesma* (1), que andaba de 10 á 11 millas, pero no satisfacían por completo sus condiciones marineras.

(1) La *Tchesma* es un bote forrado en cobre de 8, m 50 de largo construido en 1877 para el monitor de torre Tcharodicika.

Un buque obligado á parar su máquina durante el combate, se verá en la situación defensiva más lastimosa. En este caso, las lanchas de vapor provistas de torpedos constituirían casi la única protección del buque; pues inmóvil este, el fuego de su artillería no daría resultados.

Por último, hagamos observar que no es necesario armar con torpedos á los botes de ronda que vigilan el buque fondeado.

Yo espero que las condiciones enumeradas anteriormente bastan para demostrar la conveniencia de tener abordo de los buques de guerra el mayor número posible de buenas lanchas de vapor, bien armadas de torpedos y al mando de oficiales ejercitados en el manejo de estas máquinas. En cuanto á la cuestión de gasto, el precio de una lancha de vapor (próximamente 28 240 pesetas, es decir, ménos del doble de un torpedo automóvil) es tan insignificante en comparación á lo que cuestan los acorazados, que este gasto no puede servir de pretexto para privarse de lanchas de vapor con torpedos, cuyas inmensas ventajas han sido patentizadas en la última guerra de Oriente, no sólo por el *Gran Duque Constantino* sino por otros vapores de la defensa activa de las costas del mar Negro.

Las operaciones de la flotilla del Danubio, las hazañas de Doubasoff, Chertakoff y otros compañeros y el fondeo de los torpedos defensivos en Soulina, han demostrado no ser suficientes las lanchas de remo.

Examinemos ahora la importancia de los torpedos en su aplicación al armamento en combate de los buques mayores. ¿Con qué clase de torpedos deben armarse estos? Lo que precede nos dá la contestación: teóricamente el mejor es el automóvil y deberá haber el mayor número de máquinas de esta especie.

Desgraciadamente el precio de los torpedos Whitehead y su considerable volumen no permiten hoy tenerlos en tan gran cantidad como las granadas de artillería, proyectiles con los que conviene compararlos. De todos modos,

siempre que se haya instalado en un buque un aparato de lanzamiento de estos torpedos será necesario, sin preocuparse de su precio elevado, llevar el mayor número posible a bordo, porque deben tenerse en cuenta los errores extraños al aparato y las averías del mecanismo que lo constituye, que es una verdadera máquina de reloj. Por otra parte, sería imperdonable armar un buque de guerra sólo con torpedos automóviles; todo buque debe tener artillería y torpedos, esto no es nuevo y está admitido por todas las potencias marítimas.

Al proveer á los ejércitos de fusiles de tiro rápido, no por eso se les recogió ni los sables ni las bayonetas; y en los buques tampoco se retiró la artillería al armarlos con espolón y por esto no hay un sólo ariete completamente desprovisto de cañones; raro sería por lo tanto desconocer hoy la potencia considerable de los torpedos, bien en botación ó lanzados, ya remolcados ó de mano.

Veamos ahora cuál es la importancia relativa de estas diversas clases de torpedos en el combate, cuáles deben constituir el armamento de un buque de guerra, y para esto determinaremos antes las condiciones á que debe satisfacer el sistema de torpedos de un buque.

El torpedo no debe ni modificar las cualidades marineras del buque, velocidad de marcha y facilidad de rotacion, ni embarazar la maniobra; debe no ofrecer peligro al buque que lo lleva aún cuando reciba un choque su envuelta.

Esta última condicion pierde toda su importancia cuando la explosion del torpedo se produce por medio de la electricidad, pues entonces sería necesario una negligencia suma para que sucediera una avería; todos los demás medios de inflamacion no eléctrica serian muy expuestos, por lo que el Gobierno ruso los ha prohibido.

Supondremos que tenemos para maniobrar torpedos y accesorios sólidos y de las mejores cualidades.

Los de proa y los remolcados no pueden disminuir sensiblemente la velocidad del buque á causa de la pequeñez

relativa de sus dimensiones. Ya se ha tenido ocasion frecuente de notar la poca influencia de las máquinas de esta especie sobre la marcha del buque.

Unos y otros están dentro de éste mientras navega, y alistándose solamente en el momento de zafarrancho de combate, no pueden influir en las cualidades marineras del buque. Para llevar sobre el flanco del enemigo un torpedo en botalon á proa formando cuerpo con el buque, es necesario maniobrar de modo á tocar al enemigo con el botalon, es decir, que la maniobra con los torpedos en esta disposicion es idéntica á las trompadas con el espolon. Ahora bien, esta es la más fácil de las maniobras con el buque, y como es sabido, un gran número de éstos llevan espolon. La práctica ha demostrado que el choque en marcha puede originar averías al buque que embiste, por lo que se comprende que á veces no se pueda utilizar. Además, la embestida debe ser normal para echar á pique al adversario, mientras que con el torpedo por delante basta tocarle para originar su destruccion, importando poco que sea normal ú oblicua la direccion del choque. Se vé pues claramente que el buque que esté dotado á la vez de espolon y de un torpedo á proa tendrá muchas más probabilidades de echar á pique al enemigo que el que carezca del último.

Sin disputar las ventajas ya probadas en Lissa é Iquique del espolon, todo lo que se acaba de exponer permite concluir que los torpedos de botalon á proa valen más que el espolon, sin contar que en tiempo de paz tiene éste el inconveniente de echar á pique á los buques amigos en caso de colision, mientras que un torpedo instalado, como se ha dicho, no causará percance alguno al abordarse en una maniobra, porque no es peligroso sino cuando voluntariamente se ha dispuesto para la explosion, lo que sería supérfluo en dichas maniobras. En fin, la última ventaja de los torpedos de proa es la facilidad con que pueden adaptarse á un buque de guerra cualquiera.

Así los torpedos de proa, sin disminuir en manera algu-

na las cualidades marineras del buque, le dán el concurso de un arma terrible y aumentan la potencia de su accion en el combate.

Los torpedos remolcados no afectan en nada la marcha del buque; pero es difícil saber su demora, por lo cual su importancia como torpedos de ataque es dudosa. Estos son más bien máquinas de defensa. Los torpedos remolcados laterales protegen al buque de los torpedos de proa ó espalon del enemigo. En efecto, el adversario no se arriesgará á embestir de proa si vé el peligro grandísimo que le amenaza por la explosion al encontrar dichos torpedos. Los remolcados de popa juegan el mismo papel que los precedentes, defendiendo la popa del buque en vez de los costados.

Tanto unos como otros torpedos de remolque impiden la marcha para atrás; deben, pues, estar construidos y dispuestos para poderlos suspender con toda facilidad en un instante y volverlos á echar al agua cuando se necesite utilizarlos. Pudiera suceder que en el combate los proyectiles del enemigo cortasen los remolques de estos torpedos, y en el momento crítico se encontraria el buque sin estas protecciones. Este es el defecto capital de estos torpedos, que precisa evitar.

En resúmen, resulta de lo que precede que los buques podrán estar armados únicamente con estos torpedos de remolque, con tal que no sean pesados ó voluminosos ni difíciles de manejar, pues se puede necesitar relevarlos en el combate ó echarlos al agua. En prevision del caso en que el remolque sea cortado es necesario tener dos torpedos á cada banda; estos deben prepararse antes del combate para echarlos al agua en el momento requerido. Actualmente casi todas las naciones tienen buenos torpedos de remolque que satisfacen á estas distintas condiciones, como, por ejemplo, los Harvey y los divergentes del sistema francés (1).

(1) Esta clase de torpedos fué introducida en la marina rusa por el almirante Popoff.

Se concibe que estas máquinas no deberán echarse al agua si los botes porta-torpedos están ya en ella, y se mantienen próximos al costado. En general durante el combate deben estar estas embarcaciones en el agua si el estado de la mar lo permite, pues constituyen la mayor defensa, y á falta de ellas se emplearán los torpedos de remolque, que son puramente defensivos.

Los torpedos arrojados prestan al buque que huye del enemigo un servicio análogo al de los cañones de retirada. El buque en fuga se verá probablemente obligado á arrojar parte de sus cargas para aumentar su velocidad, y de la misma manera puede arrojar torpedos, corriendo un riesgo inminente el buque cazador si pasara sobre alguno de ellos.

En este caso toda la maniobra consiste en lanzar esta defensa flotante en el camino del enemigo, utilizando las máquinas de que se dispone, y que no afectando á las cualidades del buque para navegacion ó combate, le servirán de mucho, por lo que opino que los torpedos arrojados de una forma ó de otra (1) deben formar parte del armamento de un buque de guerra.

En cuanto á los torpedos de mano, que no hace falta un número considerable, servirán para la defensa del buque contra los torpederos, pues lanzados oportunamente á estas embarcaciones se podrá evitar lleven á cabo su obra de destruccion. Para ello es necesario tener en la borda gente vigilando la aproximacion de dichas embarcaciones y colocados en lugares apropiados impedirán un ataque con medios tan débiles y no obstante tan eficaces. Los torpedos de mano son por lo tanto el complemento de las ametralladoras y cañones revolvers; pero producirán mucho más efecto que los proyectiles de estas bocas de fuego y se puede asegurar que reducirán á la nada la accion de los torpederos.

(1) Los torpedos de esta clase se hacen en la escuela de oficiales torpedistas.

Como conclusion general los buques de guerra deben tener:

1.º Torpedos Whitehead (á pesar de lo caros y embarazosos) á bordo del buque y sus lanchas.

2.º Torpedos en botalon á proa.

3.º Torpedos arrojados y torpedos de mano.

4.º Torpedos de remolque sólo en el caso de que sean ligeros y fáciles de recojer á bordo y volverlos á echar al agua.

Debemos, no obstante, esperar que los torpedos automóviles se perfeccionarán bastante para que reemplacen las diferentes clases de torpedos que hoy se usan en los barcos.

Hay ya en Rusia proposiciones para el objeto, entre otras la de A. J. Chpakwsky. El mismo Whitehead hace esfuerzos, como es sabido, para que sus torpedos sean más sencillos y ménos voluminosos. La solucion de este problema está en estudio en Rusia y sometida á personas versadas en las ciencias de la electricidad, en hidráulica y en los efectos de materias explosivas: una série de experiencias racionales que desarrollen la primitiva invencion, y acelerará el perfeccionamiento deseado de estas máquinas, tan complicadas cuanto costosas y embarazosas. Yo espero que cuando los torpedos auto-móviles satisfagan, en parte al menos, las condiciones indicadas, podrán sustituir á los arrojados y de remolque; con respecto á los de mano y de botalon, vista su sencillez y lo eficaz de su empleo, dudamos se renuncie á su uso (1).

(1) Segun el *Army and Navy Gazette*, el Gobierno ruso ha mandado construir un cierto número de torpedos Lay.

ESTUDIO SOBRE EL TIRO CONVERGENTE

Y SU INSTALACION

EN LA FRAGATA «SAGUNTO,»

por el Comandante, Teniente de navío de segunda clase,

D. FEDERICO ARDOIS Y CASAUS.

Hallándose este buque artillado con ocho cañones de 228 ^m/_m, rayado Wolwicks, que indudablemente es la mejor artillería que en la actualidad poseemos, parece natural que en su instalacion se introduzcan todos los adelantos que permitan en caso de combate sacar el mejor partido posible de su artillería, dando á los comandantes los medios de dirigirla por medio de los fuegos convergentes de tanta utilidad en algunas de las fases que puede presentar un combate naval.

Muchos fueron los partidarios de este sistema de fuegos al principio de su introduccion en los buques, y aun hubo quien creyó que harian abolir el tiro á voluntad, quedando como único sistema de tiro aceptable; sin darle nosotros una importancia tan absoluta, lo creemos de una gran utilidad á cortas distancias en algunas de las circunstancias que se presentan en los combates navales, y en tal concepto hemos procedido á verificar los cálculos necesarios para su instalacion á bordo, pues aunque carecemos de los conocimientos necesarios, el buen deseo puede servir para que jefes u oficiales más competentes se dediquen á este estudio y nos den sobre esta clase de fuego un estudio más detallado que resultará siempre en beneficio de los que tripulan los buques con deseo de prestar las mejores servidumbres á sus príncipes superiores hasta donde puden-

to de vista, y para no introducir desde el principio una confusión en los ejercicios, sólo hemos adoptado seis focos de convergencias, tres á 600 metros, dos á 300 metros uno de través á 185 metros, ó sea á un cable, dejando cuadrados los arcos para que con gran facilidad se introduzcan más focos si la práctica aconseja la conveniencia.

Para la redacción de estas memorias nos hemos atendido á las instrucciones que sobre fuegos convergentes da Mr. Serval en su artillería y la instalación de este sistema de fuego en la fragata *Triunfo*, por el hoy capitán de fragata D. Camilo Arana, haciendo las modificaciones que ha exigido el montaje de las piezas de á bordo.

INDICADOR.

(Lámina II, figura 1.ª)

Hemos adoptado uno en un todo semejante al que se instaló en la fragata *Triunfo*, es decir, un círculo de 0,40 metros de diámetro, de madera, con una alidada de latón, girando sobre su centro y dos pínulas, una ocular, en cuyo pié va la graduación de depresión; la graduación de escora y la objetiva con suplemento para cuando el humo cubra la línea de flotación del enemigo.

Los indicadores se instalarán sobre el puente bajo, uno á cada lado de la torre, quedando su centro sobre la vertical que pasa por el eje del cañón 2 de la batería, y, por consiguiente, sirve este como directriz; próximo á ellos se encuentran las bocinas de comunicación con los diferentes puntos del buque, y dentro de la torre se instalará el aparato para hacer fuego por medio de la electricidad.

Para caso de avería que no permite hacer uso del cañón 2.º de la batería, como directriz, nos podrá servir el del reducto, y en los casos de no poder hacer uso de los indicadores porque el humo tape el buque enemigo, se tendrá otro, que podrá colocarse en la cofa mayor, desde donde se diri-

girá el tiro. Como hemos dicho, el diámetro del círculo es 0,40 metros, la pínula objetiva fija 0,10 metros.

CALCULO DE LA GRADUACION DE ESCORA.

El ángulo de escora resultará con suficiente exactitud dando los valores á E , de $5''$ y $10''$ y luego graduarlos en partes iguales.

$$x = 0,40 \operatorname{tang.} E.$$

$$\text{C.}^\circ \text{ L. } 0,40 = 9,602060$$

$$\text{L. tg. } 5^\circ = 8,941952$$

$$\text{L. } x = \underline{8,544012}$$

$$x = 0,035 \text{ aproximado al milimetro.}$$

$$\frac{x}{5} = 7^{\text{m}}/\text{m}$$

$$\text{C.}^\circ \text{ L. } 0,40 = 9,602060$$

$$\text{L. tg. } 10^\circ = 9,246319$$

$$\text{L } x' = \underline{8,848379}$$

$$x' = 0,071$$

$$\frac{x - x'}{5} = 7^{\text{m}}/\text{m}, 2.$$

CÁLCULO DE LA GRADUACION DE LA COTA DE LA PÍNCULA OCULAR, Ó SEAN DEPRESIONES.

Elevacion sobre el nivel del mar = 9mts., 17.

Distancia 100 mts.	185	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Lg. 9,17 = 0,96257	= 0,96257	= 0,96257	= 0,96257	= 0,96257	= 0,96257	= 0,96257	= 0,96257	= 0,96257	= 0,96257	= 0,96257
C.º Lg. 100 = 8,00000	C.º Lg. δ = 7,75280	= 9,69897	= 9,52288	= 7,59791	= 7,50105	= 7,29186	= 7,15490	= 7,06691	= 7,04576	= 7,00000
Lg. lgd = 8,96297	Lg. lgd. = 8,49550	= 8,66154	= 8,48225	= 8,36051	= 8,26546	= 8,18422	= 8,11727	= 8,05928	= 8,00815	= 7,96257
Lg. 0,40 = 9,60206	= 9,60206	= 9,60206	= 9,60206	= 9,60206	= 9,60206	= 9,60206	= 9,60206	= 9,60206	= 9,60206	= 9,60206
Lg. x = 8,56445	= 8,29796	= 8,26540	= 8,08751	= 9,96257	= 9,86546	= 9,78638	= 7,71935	= 7,66154	= 7,61019	= 7,56445
x = 50 ^m /m,6	19 ^m /m,8	18 ^m /m,5	12 ^m /m,2	9 ^m /m,2	7 ^m /m,5	6 ^m /m,1	5 ^m /m,2	4 ^m /m,6	4 ^m /m,4	5 ^m /m,7

Aunque se ha determinado la graduacion hasta 1000 metros, sólo se marcarán las comprendidas y correspondientes á las convergencias, pero se ha hecho el cálculo por si se quisiese graduar por completo.

BATERÍA.

La batería de esta fragata se compone de ocho cañones de 228 ^m/_m rayados Wolwichs, construidos por Armstrong, cuyos principales datos son los siguientes:

Calibre.	228 ^m / _m , 6
Longitud.	3963
Distancia del eje de muñones al cascabel.	1754
Número de rayas.	6
Peso de la pieza.	12929 kilgs.

Cargas.	{ Ordinaria.	19 ^{kg} , 400
	{ Reducida.	13 , 600

Peso.	{	Bala granada.	112 , 126	}	VI	{	408 mts.
		Granada ordinaria.	105 , 200 cargada.				
		Id. segmento.	102 , 400				
			13,600				

Los cañones están montados en cureñas de hierro con aparato Scott, construidas por Armstrong; las cureñas van firmes á las planchas del blindaje en el centro de las portas, por medio de una tiranta de hierro y un pinzote, y giran sobre este centro por medio de la cremallera del aparato Scott, descansando sobre dos medios puntos de bronce.

La numeracion de los cañones empieza desde popa, y el primer cañon vá en la segunda porta por no haberse montado los dos que corresponden.

Distancias del centro de giro de cada cañon al segundo, ó sea al plano vertical que pasa por el centro del indicador, siendo perpendicular al longitudinal del buque.

1.º—Estribor.	2.º—Estribor.	3.º—Estribor.	4.º—Estribor.
6651 m/m	0	6703 m/m	6665 m/m
1.º—Babor.	2.º—Babor.	3.º—Babor.	4.º—Babor.
6760 m/m	0	6758 m/m	6670 m/m

Como según hemos dicho, los cañones giran sobre un centro, hemos empezado por graduar los medios puntos de contera, para lo cual hemos medido sus radios y las cuerdas correspondientes al sector total de tiro desde su máxima posición de caza á la de retirada y las del arco de caza.

Para determinar los ceros de las graduaciones, ó sean las perpendiculares tiradas desde los centros de giro al plano longitudinal del buque, hemos marcado por medio de plomadas la línea del eje de la máquina en la escotilla de la batería, por ser esta la única que se presta para dicha operación. Se han trazado dos paralelas á la línea de la escotilla, y por medio de plomadas se ha marcado en cada banda sobre la cubierta, la intersección del plano vertical que pasa por dichas líneas con la cubierta. Se han prolongado las líneas hasta proa, y no habiéndose encontrado en su distancia diferencias que pasen de un milímetro, se han considerado como paralelas entre sí y al plano longitudinal. Desde los centros se han bajado las perpendiculares y se han marcado las intersecciones con los medios puntos.

CAÑONES DE ESTRIBOR.

1.º	2.º	3.º	4.º
Rá io = 4268 m/m Cuerda total = 3587 Id. de caza = 1865	Rá io = 4268 Cuerda total = 3419 Id. de caza = 1677	Rá io = 4268 Cuerda total = 3491 Id. de caza = 1815	Rá io = 4268 Cuerda total = 3610 Id. de caza = 1815
Lg. 4793 = 3,25358 C.º Lg. 4268 = 6,36578	Lg. 833 = 2,52065 C.º Lg. R = 6,36978	Lg. 1745 = 3,24175 C.º Lg. R = 6,36978	Lg. 1805 = 3,25648 C.º Lg. R = 6,36978
Lg. sen ¼ Sr = 9,62330 ¼ Sr = 24º 50' - 30" Sr = 49º - 41'	Lg. sen ½ Sr = 9,29043 ½ Sr = 11º 15' - 40" Sector total en retirada = 22º - 31' 20"	Lg. sen ½ Sr = 9,61157 ½ Sr = 24º 08' - 20" Sector total = 46º - 16' - 40"	Lg. sen ½ Sr = 4,62626 ½ Sr = 25º 01' - 10" Sector total = 50º - 02' - 20"
Lg. 934 = 2,97035 C.º Lg. R = 6,36978	Lg. 1708 = 3,23249 C.º Lg. R = 6,36978	Lg. 907 = 2,95761 C.º Lg. R = 6,36978	Lg. 907 = 2,95761 C.º Lg. R = 6,36978
Lg. sen ¼ Sr = 9,34019 ¼ Sr = 12º 38' - 30" Sector de caza = 25º - 17' Id. de retirada = 24º - 24'	Lg. sen ½ Sr = 9,60227 ½ Sr = 23º 35' - 30" Sector total = 47º - 11' Id. de caza = 22º - 31' Id. de retirada = 24º - 40'	Lg. sen ½ Sr = 9,32739 ½ Sr = 42º - 16' - 1/3 Sector de caza = 24º - 32' Id. de retirada = 23º - 44'	Lg. sen ½ Sr = 9,32559 ½ Sr = 42º - 16' - 1/3 Sector de caza = 24º - 32' Id. de retirada = 25º - 30'

CAÑONES DE BATOR.

1.º		2.º		3		4	
Rádío	4268	Rádío	4254	Rádío	4254	Rádío	4268
Cuerda total	3594	Cuerda total	3295	Cuerda total	3421	Cuerda total	3470
Id. de caza	1798	Id. de caza	1640	Id. de caza	1739	Id. de caza	1770
Lg. 1795	3,25406	Lg. 1647	3,21669	Lg. 1710	3,28800	Lg. 1710	3,23930
C.º Lg. 4268	6,36978	C.º Lg. R	6,37420	C.º Lg. R.	6,36978	C.º Lg. R	6,36978
Lg. sen ¼ Sr	9,62384	Lg. sen ¼ Sr	9,58789	Lg. sen ¼ Sr	9,60278	Lg. sen ¼ Sr	9,60908
¼ Sr	24º.52'.20"	¼ Sr	22º.46'.40"	¼ Sr	23º.37'.10"	¼ Sr	23º.59'.10"
Sector total	49º.44'.40"	Sector total	45º.33'.20"	Sector total	47º.14'.20"	Sector total	47º.58'.20"
Lg. 899	2,95376	Lg. 820	2,94381	Lg. 869	2,93902	Lg. 885.	2,94694
C.º Lg. R	6,36928	C.º Lg. R	6,37120	C.º Lg. R	6,36978	C.º Lg. R	6,36978
Lg. sen ¼ Sr	9,32354	Lg. sen ¼ Sr	9,28501	Lg. sen ¼ Sr	9,30880	Lg. sen ¼ Sr	9,31672
¼ Sr	12º.09'.40"	¼ Sr	11º.06'.50"	¼ Sr	14º.45'.00"	¼ Sr	4º.58'.00"
Sector de caza	24º.49'.20"	Sector de caza	22º.13'.40"	Sector de caza	23º.30'.00"	Sector de caza	23º.56'.00"
Id. de retirada	25º.25'.20"	Id. de retirada	23º.45'.40"	Id. de retirada	23º.44'.20"	Id. de retirada	24º.02'.20"

Convergencias.

<i>P. P'.</i>	Líneas de los centros de giro (fig. 2. ^o)	
<i>C. C'. C''.</i>	Centros ó focos de convergencias.	
<i>C'.2=C.2</i>	Distancias de convergen- cias de caza y retirada.	300 ó 600 metros.
<i>C''.2</i>	Idem de convergencia al centro.	185 ó 600 id.
<i>C. 1.4</i>	Complemento del ángulo máximo de caza del ca- ñon 1. ^o	= 66°
<i>C' 41</i>	Idem del ángulo máximo de retirada del cañon 4. ^o	= 66°

Resolviendo los triángulos formados por las líneas de convergencias, hallaremos los ángulos que han de formar los cañones con las normales al plano longitudinal, y como tenemos los medios puntos graduados, nos bastará colocar los cañones formando los ángulos que resulten para obtener la convergencia en dirección.

CONVERGENCIA A 185 METROS AL CENTRO.

Cañon 1.º—Estribor.	2.º—Id.	3.º—Id.	4.º Id.
Lg. 6650 = 3,82282 C.º Lg. 185000 = 4,73283	Lg. 6703 = 3,82627 C.º Lg. 185000 = 4,73288	Lg. tg. 2. C". 3 = 8 55910 Angulo de con- vergencia = 2º-4'—30' de retirada	Lg. tg. 2. C". 4 = 8,85955 Angulo de con- vergencia = 4º—9'— retirada
Lg. tg. 2. C". 1 = 8,55565 Angulo de con- vergencia = 2º 03'—30" en caza.	Angulo de con- vergencia = 0º—00' Distancia = 185 metros	Lg. 6703 = 3,82627 Lg. 2. C". 3 = 1,44420	Lg. tg. 2. C". 4 = 8,85955 Lg. 13368 = 4,12672 Lg. 2. C". 4 = 1,14162
Lg. C". 1 = 5,26752 Distancia con- vergente = 185 mts. 1,50	Lg. C". 3 Distancia de convergen- cia = 185 mts. 130	Lg. C". 4 Distancia de convergen- cia = 185 mts. 130	Lg. C". 4 = 5,26824 Distancia de convergen- cia = 185 mts. 50

ESTUDIO SOBRE EL TIRO CONVERGENTE.

Cañon 1.º - Babor.	2.º - Id.	3.º - Id.	4.º - Id.
Lg. 6760 = 3,82995 Cº Lg. 185000 = 4,73283	Angulo de con- vergencia = 0º-00 Distancia = 185 metros	Lg. 6758 = 3,82982 Cº Lg. 185000 = 4,73283	Lg. 13518 = 4,13094 Cº Lg. 185000 = 4,73283
Lg. tg. 1. C". 2 = 8,56278 Angulo de con- vergencia = 2º 05' - 30" de caza		Lg. tg. 2. C". 3 = 8,56265 Angulo de con- vergencia = 2º-05' - 30" en retirada	Lg. tg. 2'. C". 4 = 8,86374 Angulo de con- vergencia = 4º. 10' - 40" en retirada
Lg. 6760 = 3,82995 Lg. 1. C". 2 = 4,43773		Lg. 6758 = 3,82982 Lg. 2 C"3 = 4,43773	Lg. 13518 = 4,13094 Lg. 2. C". 4 = 4,13728
Lg. C". 4 = 5,26768 Distancia de convergen- cia = 185 mts., 220		Lg. C"3 = 5,26755 Distancia de convergen- cia = 185, mts., 160	Lg. C". 4 = 5,26819 Distancia de convergen- cia = 185, mts., 44

Como se vé, las distancias sólo varían en cantidades despreciables para la aplicación del tiro, y se podría suprimir este cálculo; sin embargo, lo haremos para que se vea con toda exactitud.

CONVERGENCIA DE CAZA A 300 METROS.

Cañon 1.º—Estribor.	Cañon 2.º—Estribor.	Cañon 3.º—Estribor.	Cañon 4.º—Estribor.
Lg. sen 60° = 9,95093 Lg. cos 60° = 3,82282 Cº Lg. 300000 = 4,52288	Angulo de convergencia C. 2.1—90° = 22°—51'	Lg. 293297 = 5,46131 Lg. lg. (56°—25'—20") = 0,17793 Cº Lg. 306703 = 4,51328 Cº Lg. 313368 = 4,50395	Lg. 286632 = 5,45732 Lg. lg. (56°—25'—20") = 0,17793 Cº Lg. 313368 = 4,50395
Lg. sen 1. C. 2 = 8,30543 1. C. 2 = 1°—09'—40" Angulo de convergencia = 24°—00' Lg. 300000 = 5,47712 Lg. sen (112°—51') = 9,96123 Lg. 60° = 0,04272	Distancia de convergencia = 300 metros	Lg. lg. 1/3 (A—B) = 0,15852 1/3 (C. 3.2—2. C. 3) = 55° 00'—00" 1/2 (C. 3.2—2. C. 3) = 56°—25'—20"	Lg. lg. 1/3 (A—B) = 0,13920 1/3 (C. 4.2—2. C. 4) = 54° 01'—40" 1/2 (C. 4.2—2. C. 4) = 56°—25'—20"
Lg. C. 1 = 5,48307 Distancia de convergencia = 302, ms. 740	Angulo de convergencia = 110°—25'—20" Angulo de convergencia = 240, 25'—20"	C. 3.2 = 110°—25'—20" Angulo de convergencia = 240, 25'—20"	C. 4. 2 = 110°—27'—00" Angulo de convergencia = 200°—27'—00"

Cañon 1.º—Babor.	Cañon 2.º—Babor.	Cañon 3.º—Babor.	Cañon 4.º—Babor.
Lg. sen 66° = 9,96073 Id. 6760 = 3,82995 C° Lg. 300000 = 4,52288	Angulo de convergencia C.2.1—90° = 22°—49'—10" Distancia = 300 metros	Lg. 293242. = 5,46723 Id. tg. (56° — 24' — 35") = 0,17773 C° Lg. 306738 = 4,51320	Lg. 286482 = 5,45710 Id. tg. (56° — 24' — 35") = 0,17773 C° Lg. 313518 = 4,50374
Lg. sen 2.C.1 = 8,31356 2.C.1 = 10.10'—50" Angulo de convergencia = 24°—00'—00" Lg. 300000 = 5,47742 Lg. sen 42° — 49' — 10" = 9,96460 Lg. caza 66° = 0,03927		Lg. tg. ½ (A—B) = 0,15836 ½ (C.3.2—2.C.3) = 55° — 10' — 40" ½ (C.3.2+2.C.3) = 56° — 24' — 35" C.3.2 = 111° 33' 15" Angulo de convergencia = 21°—35'—15"	Lg. tg. ½ (A—B) = 0,13857 ½ (C.4.2—4.C.2) = 53° — 59' — 20" ½ (C.4.2+4.C.2) = 56° — 24' — 35" C.4.2 = 110° 23' 55" Angulo de convergencia = 20°—23'—55"
Lg. C.1 = 5,48099 Distancia de convergencia = 302 mts. 690			

CONVERGENCIA EN RETIRADA Á 300 METROS.

Cañon 1.º—Estríbor.	Cañon 2.º—Estríbor.	Cañon 3.º—Estríbor.	Cañon 4.º—Estríbor.
<p>Lg. 293350 = 5,46739 Lg. tg. (55º—39'—50") = 0,46554 C.º Lg. 306650 = 4,51396</p>	<p>Angulo de convergencia C'.2.4—90º = 21'—40' Distancia de convergencia. = 300mts.</p>	<p>Lg. 293299 = 5,46730 Id. tg. 34º.40'.06" = 9,89172 C.º Id. 306704 = 4,51128</p>	<p>Lg. sen. 6º = 9,96073 Lg. 13368 = 5,42672 C.º Lg. 300000 = 4,52288</p>
<p>Lg. tg. 1/2 (A—B) = 0,44629 1/2 (C'.1.2—1.C'.2) = 54'—28'—20" 1/2 (C'.1.2+1.C'.2) = 55'—39'—55" C.4.2 = 110º—08'—15" Angulo de convergencia = 20º—08'—16"</p>	<p>Lg. tg. 1/2 (A—B) = 981030 1/2 (C'.3.2—3.C'.2) = 32º—52'—00" 1/2 (C'.3.2—3.C'.2) = 34º—10'—05" C'.9 = 267º—02'—05" Ang. de convergencia = 23º—57'—55" Distancia de convergencia = 107mts. 63</p>	<p>Lg. sen. 2. C. 4 = 8,61083 2 C. 4 = 2º—20'—10" Angulo de convergencia = 24º. 00' Lg. 300000 = 5,47722 Lg. sen. 111º.40' = 9,96818 Lg. caza 65º = 0,04272</p>	<p>Lg. C.4 = 5,48802 Distancia de convergencia = 307mts. 63</p>

Cañon 1.º—Babor.	Cañon 2.º—Babor.	Cañon 3.º—Babor.	Cañon 4.º—Babor.
Lg. 293230 = 5,46721	Lg. 293242 = 5,47223	Lg. 293242 = 5,47223	Lg. sen. 56 = 9,96016
Id. tag. (55º-49'-15") = 0,16815	Id. tag. (34º-10'-45") = 9,83191	Id. tag. (34º-10'-45") = 9,83191	Lg. 13368 = 4,12661
C.º id. 306760 = 4,51320	C.º i'. 306738 = 4,51320	C.º i'. 306738 = 4,51320	C.º Lg. 300000 = 4,52288
Lg. tg. 1/2 (A-B) = 0,14849	Lg. tg. 1/2 (A-B) = 9,81234	Lg. tg. 1/2 (A-B) = 9,81234	Lg. sen. 2C.º 4 = 861452
1/2 (C.º 1.2-1.C.º 2) = 54º-36'-35"	1/2 C.º 3.2-3.C.º 2 = 32º-59'-20"	1/2 C.º 3.2-3.C.º 2 = 32º-59'-20"	2.C.º 4 = 2º-21'-30"
1/2 (C.º 1.2+1.C.º 2) = 55º-49'-45"	1.º C.º 3.2+3.C.º 2 = 34º 10'-45"	1.º C.º 3.2+3.C.º 2 = 34º 10'-45"	Angulo de con- vergencia = 24º-00'
Angulo de con- vergencia = 20º-25'-50"	C.º 1.2 = 67º 10'-05"	C.º 1.2 = 67º 10'-05"	Lg. 300000 = 5,47712
	Angulo de con- vergencia = 22º-45'-55"	Angulo de con- vergencia = 22º-45'-55"	Lg. sen. (111º-38'-30") = 9,96825
			Lg. 66º = 0,039027
			Lg. C.º 4 = 5,48464
			Distancia de con- vergencia = 305 ^{mts.} 24

Como se vé, la distancia varía poco para los diferentes cañones, pues no llega á ocho metros, cuya cantidad no es apreciable en los alcances de la pieza, por consiguiente tomaremos como distancia para todos la de 300 metros y al calcular la de 600 metros nos limitaremos á determinar los ángulos de con- vergencia.

CONVERGENCIA DE CAZA Á 600 METROS.

Cañon 1.º—Estribar.	Cañon 2.º—Estribar.	Cañon 3.º—Estribar.	Cañon 4.º—Estribar.
Lg. sen. 66" = 9,96073 Lg. 6650 = 3,82282 C ^o Lg. 600000 = 4,22185	Angulo de con- vergencia C. 2.1—90"=23°—25'—11"	Lg. 593297 = 5,77927 Lg. tg. (56°—42'—35") = =—0,18267 C ^o Lg. 606703 = 4,21702	Lg. 586632 = 5,76837 Lg. tg. (56°—42'—35") = = 0,18267 Lg. 6133368 = 4,21226
Lg. tg. C. 2.1 = 8,00540 C. 2.1 = 6°—34'—49" Angulo de con- vergencia = 24°—00'		Lg. tg. (A—B) = 0,17296 $\frac{1}{2}$ (C. 3.2—3.C. 2) = =56°—07'—10" $\frac{1}{2}$ (C. 3.2+3.C. 2) = =56°—24'—35" C. 3.2 = 42°—45'—45" Angulo de con- vergencia. = 22°—49'—45"	Lg. tg. $\frac{1}{2}$ (A—B) = 0,16392 $\frac{1}{2}$ (C. 4.2—4.C. 2) = =55°—91'—40" $\frac{1}{2}$ (C. 4.2+4.C. 2) = =56°—42'—35" C 4 2 = 112°—14'—15" Angulo de con- vergencia = 22°—14'—15"

Cañon 1.º—Babor.	Cañon 2.º—Babor.	Cañon 3.º—Babor.	Cañon 4.º—Babor.
Lg. sen. 66° = 9,96073 Id. 6760 = 3,82995 Cº id. 600000 = 4,22185	Angulo de con- vergencia C. 2. 1—90° = 23°—24'—37"	Lg. 593242 = 5,77533 Id. tg. (56°—42'—18") = = 0,18260 Cº Lg. 606758 = 4,21698	Lg. 586482 = 5,76826 Id. tg. (55°—42'—18") = = 0,18260 Id. 613518 = 4,21217
L3. sen. C. 2.1 = 8,01253 C. 2.1 = 0°—35'—23" Angulo de con- vergencia = 24°—00'		Lg. tg. ½ (A—B) = 0,17281 ½ (C. 3. 2—3. C. 2) = = 56°—06'—40" ½ (C. 3. 2—9. C. 3. 2) = = 56°—42'—18" Angulo de con- vergencia = 112°—48'—58"	Id. tg. ½ (A—B) = 0,16309 ½ (C. 4. 2—4. C. 2) = = 55°—30'—40" ½ (C. 4. 2+4. C. 2) = = 56°—42'—18" C. 4. 2 = 112°—12'—58" Angulo de con- vergencia = 220°—12'—58"

CONVERGENCIA EN RETRADA A 600 METROS.

Cañon 1.º - Estribor.	Cañon 2.º - Estribor.	Cañon 3.º - Estribor.	Cañon 4.º - Estribor.
Lg. 593350 = 5,77331 Id. tg. (56° - 24' - 57") = 0,47784 Cº id. 600650 = 4,21700	Lg. 593397 = 5,77349 Id. tg. (39° - 35' - 03") = 9,82217 Cº Lg. 606703 = 4,21702	Lg. sen 66° = 9,96073 Id. 13368 = 4,12672 Cº id. 600000 = 4,22185	Lg. sen. C'. 2.4 = 8,30930 C'. 2.4 = 1° - 10' - 06" Angulo de convergencia = 24° - 00'
Lg. tg. $\frac{1}{2}$ (A - B) = 9,81268 $\frac{1}{2}$ (C'. 3.2 - 3. C'. 2) = 33° - 00' - 40" $\frac{1}{2}$ (C'. 3.2 + 3. C'. 2) = 33° - 35' - 09" C'. 3.2 = 66° - 35' - 43" Angulo de convergencia = 23° - 24' - 17"	Angulo de convergencia = C'. 2.4 - 90° = 22° - 49' - 55"		

Cañon 1.º—Babor.	Cañon 2.º—Babor.	Cañon 3.º—Babor.	Cañon 4.º—Babor.
Lg. 593230 = 5,77322 Id. tg. (56º—24'—37") = 0 17774 C.º Lg. 606760 = 4,21698	Ang. de con- vergencia = C'2.4. — 90º = 22º—49'—14"	Lg. 593242 = 5,77323 Id. tg. (33 35' 23) = 9,82226 C.º Lg. 606758 = 4,21699	Lg. sen 66º = 9,96073 Id. 13518 = 4,13091 C.º id. 600000 = 4,22185
Id. tg. $\frac{1}{2}$ (A—B) = 0,16794 $\frac{1}{2}$ (C. 1.2—1.C'2) = 55º—48'—40" $\frac{1}{2}$ (C. 1.2+1.C'2) = 56º—24'—37" Angulo de con- vergencia = 2º—13'—17"		Lg. tg. $\frac{1}{2}$ (A—B) = 9,81248 $\frac{1}{2}$ (C. 3.2—3.C'2) = 32º—59'—50" $\frac{1}{2}$ (C. 3.2+3.C'2) = 33º—35'—23" Angulo de con- vergencia = 23º—24'—47"	Id. sen C.2.4. = 8,31345 C.2.4. = 1º—10'—40" Angulo de con- vergencia = 24º—00'

CONVERGENCIA AL CENTRO A 600 METROS.

Cañon 1.º ambas bandad.	Cañon 2.º id.	Cañon 3.º id.	Cañon 4.º id.
Lg. 600000 = 5,77815 C.º Lg. 6755 = 6,47037 C.º id.	Lg. 600000 C.º id. Angulo de con- vergencia 0º—00'	Lg. 600000 = 5 77815 C.º id. 6730 = 6,47198 C.º id. 13397 =	Lg. 600000 = 5,77815 C.º id. 13397 = 4,87299
Lg. tg. (C" 1.2.) = 1,94852 C" 1.2 = 89º-21'-20" Angulo de con- vergencia = 0º-38'-40" de caza	Lg. tg. (C" 3.2.) = 1,95013 C" 3.2 = 89º-21'-30" Angulo de con- vergencia 0º—38'—30" en retirada	Lg. tg. (C" 4.2.) = 1,65114 C" 4.2. = 88º-43'-20" Angulo de con- vergencia = 1º-16'—40" en retirada	Lg. tg. (C" 4.2.) = 1,65114 C" 4.2. = 88º-43'-20" Angulo de con- vergencia = 1º-16'—40" en retirada

Por la poca diferencia en los ángulos se han calculado para las dos bandad.

REGLAS DE PUNTERIA.

(Fig. 3.ª)

Estas reglas que sirven para hacer la punteria en altura, son de madera de forma de paralelepípedo cuadrangular, y lleva graduados los dos extremos, uno con la graduacion de alza y el otro con la de escora.

Teniendo graduada su cabeza en cable, no sólo puede servir para los fuegos convergentes, sino para el fuego á discrecion cuando no se vé la línea de flotacion del enemigo, y es el punto que se quiere batir; sin embargo, para que no se confundan los cabos de cañon, no se les marcará en las de abordo más que las dos convergencias con bala granada en una cara, y granada ordinaria en la otra, dejando para más adelante el completarles las graduaciones.

El cero de la graduacion de alza se tomará arbitrario, teniendo en cuenta las distancias que se han de tomar hácia el extremo y que resultarán de los cálculos que ponemos á continuacion. Una vez marcado el cero de la graduacion de alza, se puede marcar el de escora en la parte inferior de la regla, poniendo el eje de la pieza horizontal, bien por medio del horizonte de la mar ó por una marca que está próximamente colocada á la misma altura, y será la línea de cero la que enrase con las diagonales que tiene la cureña próximamente en la vertical del cascabel, cuando el cero de la graduacion de alza coincida con la línea horizontal que tienen los cañones trazadas en el cascabel.

Para fijar con facilidad las líneas que deben coincidir con las de la pieza y montage, llevan dos zunchos ó anillos, que resbalan á lo largo de ella con frotamiento suave, pudiendo fijarla por medio de tornillos de presion.

Para hacer la puntería en altura, bastará fijar el canto bajo del anillo bajo, en la graduacion que marca la escora, y el alto en la de alza, y apoyando el primero en las diagonales se hace que la raya del cascabel coincida con la alta, pudiendo retirarse la regla tan luego se fije el cañon.

(Continuará.)

ESTUDIO SOBRE UN BAGUIO

QUE ATRAVESÓ

EL ARCHIPIÉLAGO FILIPINO EN LOS DÍAS 19 Y 20 DE NOVIEMBRE DE 1879.

HECHO POR LOS GUARDIAS MARINAS DE LA CORBETA

DOÑA MARÍA DE MOLINA

Y

redactado por los de primera clase D. FRANCISCO BENAVENTE y
D. EMILIO CROQUER, y el de segunda D. UBALDO BRECHTEL (*).

Uno de los fenómenos atmosféricos más grandiosos en su constitucion, pero que al mismo tiempo van acompañados de los más destructores efectos, ha visitado el Archipiélago Filipino en el pasado mes de Noviembre, dejando por todas partes terribles y desoladoras huellas de su paso. En él encontramos un caso más, con él que quedan completamente confirmadas las leyes dadas por *Piddintony*, *Redsfield* y otros eminentes meteorologistas, sobre esta clase de tormentas.

En la descripcion de este ciclon encontrarán las personas que se dedican á los estudios meteorológicos, y en particular al de los ciclones, un fenómeno observado por el Rdo. P. Faura, Director del Observatorio de Manila, referente al nefelismo de la tormenta, no considerado hasta

(*) En el cuaderno inmediato, con la terminacion de este estudio, se publicará el diagrama, que representa gráficamente el movimiento y otras circunstancias referentes al baguio, y que forma parte de esta Memoria, debida á la aplicacion digna del mayor elogio, de los guardias de la corbeta *Doña Maria de Molina*, elogio que no sería completo si no se extendiese como lo hacemos, con toda justicia, al encargado de ellos, el teniente de navío D. José Cano-Manuel.

(N. de la R.)

ahora, y del que seguramente en lo sucesivo podrán deducirse importantes resultados.

Cada dia adelanta más la ciencia de la Meteorología, llegando al extremo de predecir con mucha anticipacion la mayoria de los fenómenos atmosféricos, y para ella no puede ménos de tener cierta importancia, todo nuevo dato ó la modesta descripcion de cualquier fenómeno atmosférico, por insignificante que éste sea.

Uno de los que han sido objeto de los más constantes estudios son los huracanes tropicales, habiendo conseguido la ciencia, desde el momento que adquirió el conocimiento de las leyes generales que los regian, dar reglas prácticas para la maniobra de los buques, que eran alcanzados por estas tormentas, con la aplicacion de las cuales, cuando ménos, atenuarán sus más terribles efectos, ya que no se libren completamente de ellos.

En un principio no se tenia más que una vaga idea sobre la constitucion de los huracanes, que venia á reducirse á considerarlos como fuertes tormentas, que en vez de soplar de un punto determinado del horizonte, lo efectuaban de un modo simultáneo de los diversos rumbos, pero se ignoraba por completo el que estas borrascas tuviesen movimientos de traslacion. Despues de esto se notó que el sentido de la giracion no era indiferente, sino que variaba para cada hemisferio, concluyéndose como regla definitiva, que en el Boreal lo efectuaban en el sentido contrario al de las agujas de un reloj, verificándose lo opuesto en el hemisferio Austral.

De este modo se fueron deduciendo reglas prácticas, que en su mayor parte ha confirmado la teoría, en tales términos, que algunas de ellas se las pudiera muy bien llamar geométricas. Hoy dia, gracias al progreso de la ciencia y al auxilio del telégrafo, se predice desde cualquier observatorio meteorológico, con un dia de anticipacion por lo ménos y en muchos casos con más de tres, la llegada de un huracan, tiempo más que suficiente para prepararse á reci-

birlo; se anuncia tambien su direccion, velocidad, fuerza é infinidad de detalles dignos de consideracion; así es, que con sobrada razon asegura un meteorologista, que el movimiento de los huracanes está sometido á leyes tan matemáticas, como las que rigen los movimientos de los astros.

Todo estriba en la observacion constante y delicada del movimiento del barómetro. Este instrumento, meteorológico por excelencia, que en estos casos puede muy bien compararse con el aparato receptor de una estacion telegráfica, siendo la estacion trasmisora, la masa del ciclon; el alambre conductor, la atmósfera á través de la cual se lanzan los telegramas, que en este caso son las perturbaciones atmosféricas que llegando á ejercer su marcada influencia en el aire que rodea al barómetro, le hacen indicar con su altura mercurial lo que ocurre á infinidad de leguas de distancia. La traduccion de estos fenómenos se encuentra en la lectura de la escala métrica que acompaña al barómetro y segun que esta sea más ó menos extraña, así serán mayores ó menores las distancias que lo separan del lugar del observatorio. Aún conociendo la constitucion del barómetro y el principio fisico de su fundamento, asombra á cualquiera que lo observe en esos criticos momentos, la notable exactitud con que trasmite y denuncia los movimientos del meteoro. Con justicia es considerado este instrumento como el más digno de ocupar el lugar preferente en todo observatorio. De todo esto nos hemos convencido palpablemente durante la observacion del último tifon, que lo anunció con más de un dia de anticipacion.

La descripcion de este terrible meteoro, nos proponemos hacerla muy á grandes rasgos; pero qué sean los suficientes para el detallado conocimiento de lo acaecido.

Con objeto de seguir un método todo lo más ordenado posible, empezaremos por determinar el curso de él, para irlo situando casi exactamente en la carta que acompaña á estos apuntes; en dicha trayectoria haremos notar, lo más exactamente que se pueda, la rotacion é intensidad de los

vientos; despues de esto y al llegar al paso de la trayectoria por las proximidades de Cavito y Manila, nos detendremos en algunos importantes detalles y coincidencias, que dan prueba de la certeza de los razonamientos empleados en la situacion de la trayectoria.

Despues de esto nos ocuparemos en la descripcion de los fenomenos relativos á la calma vortical.

Determinaremos tambien la orientacion de la trayectoria y velocidad de traslacion, consignando la de rotacion, que no es producto de nuestras investigaciones por no poseer anemómetro.

Por último, y para terminar, hallaremos algunos datos concernientes al cuerpo de la tormenta, que es de gran importancia conocer.

Muchos son los datos que hemos tenido á la vista para la redaccion de estos apuntes, encontrándose entre ellos, las observaciones del Observatorio de Manila, las efectuadas por los Comandantes de las Estaciones y Divisiones Navales del Apostadero, las de este buque y las tomadas de las Estaciones telegráficas y demás correspondencias de los diversos puntos del Archipiélago, donde se ha sentido el baguio, publicadas en los periódicos de esta localidad.

I.

DETERMINACION DEL CURSO SEGUIDO POR EL CICLON.

Este huracan en su movimiento E.-O., ha penetrado en el archipiélago, desde el Pacífico, por las costas orientales de las islas de Samar y Leyte, que fué donde primero hizo sentir sus efectos desde la mañana del 19. De estas islas tenemos entre los datos las observaciones bastante minuciosas y detalladas de Tacloban y Catbalongan, capitales respectivas de ellas.

Desde estas localidades para el O. existen numerosos

datos de puntos situados á diferentes distancias del vórtice; y colocadas con relacion á él al N. y otras al S.; de todas ellas elegimos las que más se aproximan á los puntos atravesados por el vórtice, procurando sean unos encima y otros debajo de la derrota, é indudablemente quedará bien determinada y con bastante aproximacion la línea que ha marcado el vórtice en su movimiento de traslacion, siempre que se conozcan las observaciones meteorológicas de dos lugares próximos, situados con corta diferencia en un mismo meridiano y entre los cuales, por los vientos experimentados, se tuviera seguridad completa habia pasado el vórtice.

Esto sucede con las capitales de Samar y Leyte, que nos dan el primer punto de la trayectoria al E.: la eleccion de las observaciones de Capiz y Puerto Palonog, el primero en isla Panay y el segundo en la de Masbate, situados respectivamente en las condiciones expresadas, nos facilitan la determinacion de un segundo punto. La isla de Romblon y bergantin goleta *Luz* nos indican un tercer punto, con bastante probabilidad.

Las de Manila y Cavite, comprobadas con las del Corregidor y Punta Santiago nos dan el cuarto punto; siendo sensible por la más exacta situacion de éste, que carezcamos de observaciones hechas en la isla de Lubang ó costa occidental de Mindoro. Por último, los vapores *Enmy* y *Esmeralda* y la barca *Thomas Bell* nos dan el último punto, á las cuatro de la mañana del 21 para la situacion del vórtice; este último no tan exacto por lo incierto de las situaciones de estos buques durante el tiempo.

Determinacion del primer punto. De las observaciones de Catbalongan se deduce que á las seis de la mañana del 19, marcaba el barómetro una presion de $744^{\text{mm}},7$, y siendo su altura media ordinaria $753^{\text{mm}},1$ habia bajado $8^{\text{mm}},4$, lo cual nos indicaba la proximidad de la tormenta. A partir de esta hora el barómetro continuó descendiendo hasta marcar $713^{\text{mm}},73$ á las cuatro y media de la tarde y el vien-

to que empezó soplando del NO. fresco, roló al N., ENE. y al E.: estos dos últimos huracanados, causando los mayores destrozos en la poblacion; de esta giracion se deduce que el centro de la tormenta ha pasado por el S. del lugar, y como además se verificó á las cuatro y media la mínima barométrica, tambien se deduce que el vórtice á esta hora se encontraba á la menor distancia y en demora S., puesto que el viento en aquel instante era E. $\frac{1}{2}$ NE.

En esta poblacion han sido tan considerables los estragos ocasionados por el meteoro, que los más viejos no recuerdan otro de igual naturaleza; en el pueblo de Zumarraga, un árbol de 12 brazas de altura fué arrancado por el viento y lanzado sobre una casa situada á más de 80 varas de distancia.

Si nos fijamos ahora en las observaciones de Tacloban distante de Catbalongan 33 millas y ambos situados próximamente en el mismo meridiano, veremos que los vientos han rolado en este lugar de N. á S. pasando por el O., lo cual nos demuestra que este lugar estaba más al S. que el centro de la tormenta; por consiguiente, dicho centro quedaba comprendido entre las dos poblaciones; además se empezó á sentir el bafio casi á la misma hora y el barómetro empezó desde entonces á bajar rápidamente hasta las tres y cuarenta y cinco de la tarde, que marcaba 731^{mm},5, y á las cuatro de la misma subió tan de pronto que llegó á alcanzar 744^{mm},0. El viento correspondiente á la menor altura barométrica fué el SO., y por consiguiente el vórtice debió demorarles por el NO.

Habiendo pasado el vórtice por el N. de Tacloban y S. de Catbalongan, y sintiendo estos lugares los mismos fenómenos, á las mismas horas, es indudable que el centro de esta tormenta estaba comprendido entre ambas, en la recta que las une y en un punto de ella, tal, que satisfaga la condicion de estar más próximo á Catbalongan que á Tacloban, porque el primero fué el que experimentó más baja mínima barométrica, en el instante de la menor distancia al vórtice.

ce. El máximo error que se comete al hacer las verdaderas suposiciones anteriores no pasará de dos millas.

Queda, pues, situado con bastante exactitud el primer punto del trayecto.

Determinacion del segundo punto. Desde el punto que acabamos de marcar, continuó el baguio para el O., cosa natural, pues de haberse verificado lo contrario, sería un fenómeno no visto hasta ahora y que desmentiría las leyes de los huracanes, que están harto comprobadas por la experiencia.

Las observaciones de puerto Palonog (isla de Masbate) y Capiz (isla Panay) nos facilitan la determinacion de un nuevo punto de la parábola. En efecto, en puerto Palonog, empezaron á sentir los efectos de la tormenta á las ocho de la mañana del mismo dia, teniendo lugar la mínima barométrica de las doce de la noche á una de la madrugada (739^{mm}, 1) con viento E., y el role de los vientos fué de N. á S., pasando por el E., así es que el centro de la tormenta debió pasar por el S. del citado puerto y como el viento correspondiente á la mínima barométrica fué el E.; se deduce que cuando el vórtice estuvo á su mínima distancia demoraba por el SSO. teniendo en cuenta la convergencia que experimentarían los vientos en un lugar tan próximo al centro de la tormenta.

Las rachas de viento se han dejado sentir en este sitio, con mucha intensidad, á pesar de ser un puerto de muy estrecha boca y estar rodeado por barlovento por una alta cadena de montañas.

Al mismo tiempo que tenían lugar los anteriores acontecimientos en puerto Palonog, se verificaba en Capiz la mínima barométrica á las doce de la noche, habiendo rolando el viento del N. al S. pasando por el O., lo cual nos da á entender que el centro de la borrasca pasó por el N. de Capiz y que debia demorar por el NO. á su menor distancia, pues el viento más fuerte que se sintió y que coincidió con la mínima barométrica fué el SO.

Estas dos consideraciones no nos dan á conocer la situacion del vórtice, pues su punto de encuentro viene á colocarse bastante léjos (al S.) de lo que en realidad debe estar; pero con solo fijarse en las muchas causas que perturbaban la direccion de los vientos y la separacion de los mismos, de la tangente al círculo en que giran, queda bien explicado que el observador de Capiz consigne haber sentido viento del SSO. y en realidad correspondieran del O. ú OSO.; ya con esto, y poseyendo las demoras probables del vórtice, para los dos lugares á media noche se puede colocar éste aproximadamente, con solo tener en cuenta las variaciones barométricas y la mayor ó menor fuerza con que se dejaba sentir el viento, pues mientras la mínima barométrica de Capiz era 749,8, la de puerto Palonog fué de 739,1; es decir, 10 milímetros ménos; lo cual nos demuestra que la segunda localidad estuvo más próxima á la trayectoria que la primera; esto mismo se efectuó con el viento que sopló con más ímpetu en aquel que en este, por todo lo cual no hay inconveniente en situar el vórtice entre las demoras del mismo para los dos lugares, pero siempre mucho más próximo á puerto Palonog en razon de su más pequeña altura barométrica. Resultando, por consiguiente, como segundo punto á las 12^h noche del dia 19, puerto Nin en la costa occidental de Masbate, que se halla en la línea que une aquellos lugares á 20 millas de Palonog y 40 de Capiz, siendo el error máximo que con esta eleccion podemos cometer de 10 millas.

Se sabe por geometría que una recta queda bien determinada cuando se conocen dos puntos cualesquiera de ella; así es que, si los huracanes en su movimiento de traslacion describiesen rectas en vez de parábolas, quedaria su curso bien conocido con sólo efectuar lo anteriormente hecho. Ahora bien; esto no sucede, y como una línea curva no queda trazada hasta que están marcados muchos de sus puntos, de aquí el que pasemos á la

Determinacion del tercer punto.—Las notas de observa-

ciones que tenemos de la isla Romblon situada al NE. de la isla Tablas, nos dicen que en esta isla comenzó el temporal al medio día del 19, llegando á su mayor apogeo é intensidad entre doce y una de la madrugada del 20, habiendo quedado en aparente calma de tres á cinco de la mañana, volviendo de nuevo á soplar con igual fuerza; las primeras rachas de viento fueron del NO., rolando hácia el N. y E. de donde sopló con mayor fuerza, concluyendo al S. y fijándose en dicho punto todo el día 20.

Al examinar estas observaciones, lo primero que notamos diferente á lo visto en las dos anteriores es que, segun dice el observador, han experimentado dos horas de calma, lo cual nos indica desde luego que parte del área vortical ha envuelto á la isla. No es esto todo, pues segun el modo de expresarse del observador, la calma que sintieron no fué absoluta, sino sólo aparente, y esto nos hace pensar con bastante aproximacion á la verdad, que la parte de calma que ha atravesado el lugar, haya sido el anillo de calma relativa.

Por el sentido de la rotacion de los vientos, se deduce que el vórtice ha pasado por el S. del lugar; y con un error á lo más, igual al rádio de la calma absoluta, podemos, pues, situarlo, en la normal á trayectoria que contenga á Romblon y á una distancia de este igual á cuatro ó cinco millas.

Las observaciones efectuadas á bordo del bergantín goléta *Luz*, vienen á comprobar la anterior situacion. Veamos en primer lugar lo acaecido á dicho buque en el extracto de su cuadernillo de bitácora:

«A las seis y media de la mañana del día 20, encontrándose como á unas 20 millas al O. 5° S. de punta Origen (de la isla Tablas), calmó repentinamente el viento, el barómetro estaba tan sumamente bajo que parecia estar descompuesto, desvaneciéndose la duda cuando despues empezó á subir; la mar era espantosa, arbolada y encontrada. En estos momentos creen estar por estima en latitud N.=12°-35' y long. E.=127°-54'.»

Situado este punto en la carta, se nota al primer golpe de vista que está contenido en el paralelo de isla Romblon. Esta apreciable coincidencia es la que nos va á servir para la comprobacion del vórtice. En efecto, dicho centro pasó por Romblon á las cuatro, que fué cuando quedó calma, y por el bergantín *Luz* á las seis y media; es decir, que de uno á otro trascurrieron dos horas y media, que á razon de 12 millas que llevaba de velocidad el meteoro, dan un total de 30 millas para trayecto recorrido en el intervalo, cantidad exactamente igual á la distancia que mediaba en aquellos instantes entre el buque y la isla. Lo cual nos prueba que de estar bien situado uno de ellos lo está el otro. La situacion asignada al vórtice por los datos tomados al *Luz*, es tan próxima á la verdadera, que no hay lugar á duda, y por consiguiente, la dada por los de Romblon participará de la misma ventaja.

Queda ya trazado el pedazo de trayectoria comprendido entre esos dos puntos, de los cuales volveremos á ocuparnos más adelante, con objeto de definir bien algunas circunstancias especiales de las observaciones, y podemos tomar como tercer punto de la trayectoria, á las seis y media de la mañana, el que demorando por el O. de punta Origan, tiene de lat. 12° .— $35'$ N. y long. E. 127° .— $54'$.

Determinacion del cuarto punto.—Hemos llegado á la parte más cierta de la descripcion, pues las observaciones de que hemos de hacer uso son tan precisas y marcan con tanta exactitud el movimiento del baguio, que por sí solas constituyen una buena base para el estudio. Nos queremos referir á las importantísimas y notables efectuadas en Manila, Cavite y Corregidor, y las no menos auxiliares de la estacion semafórica de punta Santiago.

Empecemos por considerar á Manila y Cavite. Estos dos lugares están situados en una recta orientada en la direccion NNE-SSO., y si nos fijamos en la carta, veremos que la direccion que hasta ahora sigue el huracan es ESE-ONO, son por consiguiente perpendiculares esas dos líneas;

de lo que es consecuencia directa el que experimenten los mismos fenómenos á las mismas horas; por ejemplo, se deben verificar al mismo tiempo las mínimas barométricas, sucediendo lo propio con el role de los vientos y sólo se han de diferenciar en que en Cavite debe ser la mínima barométrica algo menor que en Manila á causa de estar más próximo al vórtice. En teoría esto es lo que debe verificarse; veamos lo que ha sucedido en realidad.

Para ello tenemos que examinar las tablillas de observaciones meteorológicas de ambos lugares durante las horas en que la tormenta dejó sentir sus efectos y empezaremos por las de Manila:

Ateneo municipal de Manila.—El día 19, á las cinco de la mañana, el barómetro marcaba 756,^{mm}26', estando fijo el viento al N. con roles al NNO. y NNE. Desde dicha hora empezó á bajar la altura mercurial y se notó la tendencia del viento á fijarse en el primer cuadrante, como lo efectuó al día siguiente 20, que soplaba NE. muy duro. Continuando el barómetro en su movimiento de descenso, llegó á su mínima á las tres y quince de la tarde de este día y el viento soplaba en estos instantes del ESE. De todo esto se deduce que á las tres horas y quince de la tarde del día 20, pasó el vórtice á la menor distancia de Manila; habiendo rolando los vientos del N. al S. por el E.; por consiguiente, dicho centro debió pasar por el S. de la capital.

Si nos fijamos en seguida en las efectuadas en nuestro buque fondeado en Cavite, vemos que el tiempo empezó á las mismas horas que en Manila, por el NNO., rolando despues al N., NE., E., E' SE., este último soplando con gran intensidad en los momentos en que el barómetro marcaba su mínima altura á las tres y quince de la tarde. Todo está conforme con lo observado en Manila, á excepcion del viento y más en particular en el instante de la mínima distancia al vórtice, que en vez de ser igual para ambos lugares, hubo una cuarta de diferencia, lo cual no sólo no

consideramos como una anomalía, sino que por el contrario creemos demuestra una buena confirmación de la teoría, si se tiene en cuenta que en Cavite, por encontrarse más próximo al vórtice, los vientos debían sufrir una mayor convergencia hacia el centro de la tormenta; que muy bien puede suponerse de una cuarta, atendida la distancia que hay entre ambas localidades. El barómetro por lo demás, hizo durante las horas de la tormenta indicaciones completamente semejantes á las de los del Observatorio de Manila.

Podemos, pues, ya, situar la demora del vórtice, en el momento de su mínima distancia en la línea Cavite-Manila; debiendo además ocupar un punto de ella que satisficiendo las anteriores condiciones esté conteste con las observaciones de lugares próximos.

Las tablillas meteorológicas de Corregidor y punta Santiago vienen á confirmar esta situación del vórtice.

En efecto, dichos lugares están uno al E. y otro al O. de la línea Cavite-Manila, y según esto, el centro ha debido pasar antes por el meridiano de punta Santiago que por el de Cavite, y por el del Corregidor después. Si averiguamos esto por las tablillas, encontramos que por el meridiano de punta Santiago, pasó el centro á las dos y cuarto o dos y media y por el de Manila á las tres y quince, recorriendo en el intervalo de cuarenta y cinco minutos la distancia próxima que hay entre las normales de ambos lugares que es de ocho millas, resultando de 12 millas la velocidad de traslación del meteoro conforme con lo encontrado hasta entonces.

Haciendo un razonamiento análogo con las tablillas de la isla del Corregidor, obtendríamos el mismo resultado, lo cual nos demuestra que está bien colocado el vórtice en el momento de la mínima distancia á Manila.

A causa de la exactitud de las observaciones de Manila y Cavite, hemos podido obtener con bastante precisión la demora del vórtice á las tres y cuarto de la tarde, y si co-

noiciésemos con la misma precision la distancia á que dicho punto estaba de la localidad en ese instante, tendríamos este nuevo punto de la trayectoria con toda exactitud. Como no tenemos medios de conocer esa distancia de un modo directo por las observaciones de estos lugares, ni tampoco podemos recurrir al procedimiento empleado anteriormente, es decir, á determinar en el instante de la mínima barométrica las demoras del vórtice para dos lugares situados el uno al N. de la derrota y al S. de esta el otro, porque para ello nos serian necesarias observaciones de la isla de Lubang, que por su buena posicion es la más adecuada para el caso, y las cuales no hemos podido obtener, tenemos que hacer uso para la eleccion de este punto de las anteriormente halladas.

Por comparaciones de unas observaciones con otras hemos llegado á la situacion de cuatro puntos, que son otras tantas posiciones más probables del vórtice, en los momentos en que estuvo á la menor distancia de cada localidad ó buque: claramente se vé que todos esos puntos están contenidos en una misma línea recta, la cual está orientada en la direccion ESE-ONO.; esta es, por consiguiente, la derrota probable que ha seguido el huracan durante las 16 horas que ha empleado en atravesar esas comarcas. Ahora bien; como no existe ninguna razon ni causa, para que en las horas siguientes varíe de direccion la derrota, nos creemos autorizados para prolongarla, por lo menos, hasta rebasar el meridiano de la isla del Corregidor, y entonces queda determinado casi exactamente el nuevo punto de la trayectoria por la interseccion de esta última con la demora del vórtice. Resultando por consiguiente á las 3—15 de la tarde del día 20 el centro de la tormenta al SSO. de la bahía de Paluan (N. de Mindoro) y á unas 10 millas de distancia.

Determinacion del punto quinto.—De las cinco situaciones que tenemos que hallar, la presente es la más incierta de todas á causa de que los datos de que vamos á valernos

son suministrados por varios buques, los cuales, en las críticas circunstancias en que se encontraban, no pueden tener todo el grado de certeza que las observaciones hechas en tierra en puntos bien determinados.

Contamos para ello con las observaciones y datos tomados de los cuadernillos de bitácora de los vapores *Esmeralda* y *Emay* y barcas *Henrick* y *Thomás Bell*, que durante la noche del 20 y madrugada del 21 sintieron más ó ménos los efectos de la tormenta.

Antes de proceder á considerar sus observaciones se hace preciso situar estos buques lo más exactamente posible, á unas mismas horas, que elegiremos la de las cuatro de la madrugada, por ser la que á primera vista corresponde con la mayor intensidad de la tempestad.

En vista de los datos suministrados por el *Esmeralda*, tenemos para situacion de él á las cuatro de la madrugada del dia 21 en lat N. = $17^{\circ} - 13'$ y long. E. = $124^{\circ} - 00' - 00''$.

El *Emay* á la misma hora estaba en lat. = $16^{\circ} - 40'$ y lon. E. = $125^{\circ} - 37' - 00''$.

La barca *Henrick* en lat. N. = $18^{\circ} - 46' - 00''$ y long. E. = $125^{\circ} - 40' - 00''$, y por último, la situacion de la *Thomás Bell* era en esos instantes lat. N. = $15^{\circ} - 32' - 00''$ y long. E. = $125^{\circ} - 41' - 00''$.

De los acaecimientos del primer buque se deduce que en viaje de Hong-Kong á Manila experimentó los efectos del baguio; pero no con fuerte intensidad, pues el máximo viento fué de 9 y no tuvo necesidad de cambiar la proa, que fué siempre al SE. El barómetro llegó á su mínima altura á las cuatro de la madrugada del 21. El primer viento duro que sintió fué el N., rolando despues al ENE., E, SE., SSE. y S., siendo el E. el viento más duro que sintió á la madrugada, coincidiendo con la mínima barométrica á las cuatro horas, por lo que queda bien marcada la demora de mayor proximidad al vórtice, que se debia encontrar al S. y á bastante distancia.

Si examinamos lo acaecido al segundo en su viaje de Emay á Manila, notamos que salió de China con muy buen tiempo, calma y barómetro 30,24 (768,10), empezando á bajar este hasta marcar su mínima altura 29,74 (755,4) á las cinco del 21, y el viento, que en su principio era NE., roló al ENE., E., SE., SSE. y S., de los cuales el SSE. sopló con gran violencia y coincidiendo con las mínimas alturas barométricas. Por el sentido de las roles se ve que dicho buque estuvo al N. de la derrota del baguio, demorándole el vórtice en la madrugada por OSO. ú (O.) y bastante más próximo que el anterior, pues se vió precisado á correr al N., mares montañosas del SE. y NE.

Las observaciones de la barca inglesa *Thomás Bell* nos dicen que de nueve á diez de la noche del día 20 experimentó el buque la mínima barométrica, 739,1, y que los roles del viento tuvieron lugar en el orden NNO., NNE., ENE. (huracanado), SE. y S., y en la madrugada del 21 (á las cinco) el barómetro estaba en 29,50 (749,0)^{mm} y el viento soplabá del S.

Todo esto nos demuestra en primer lugar que este buque, como los dos anteriores, estuvo al N. del vórtice á las cuatro de la mañana del 21; le demoraba por el O.: á una distancia relativamente ya grande, á juzgar por sus indicaciones barométricas, y que entre once y doce de la noche fué el momento en que estuvo más próxima al frente de la tormenta, como era natural sucediera por ser su situación más al E. que las de los vapores expresados.

Por último, la barca *Henrick* en viaje de Emay á Manila sintió los efectos del meteoro, que para ella fueron débiles, debido á la excesiva distancia á que se encontraba. La rotación de los vientos se efectuó de N. á S., pasando por el E., y la mínima barométrica (753,5) fué constante entre doce y ocho de la noche, siendo 755,0 á las cuatro de la madrugada del 21, hora en que soplabá el viento del SE., demorando por consiguiente al vórtice por el SO.

En definitiva, tenemos á las cuatro de la mañana cuatro

demoras del vórtice que en la orientacion dicha vienen á encontrarse en un corto espacio, y tomando un promedio entre ellas podemos dar para situacion del vórtice en aquel instante, el punto del mar de China, situado en lat. N = $14^{\circ} - 30' - 00''$ y long. E. = $123^{\circ} - 55' - 00''$ como muy probable, con un error á lo más de 20 millas.

Este punto que acabamos de determinar, como el quinto de la derrota del ciclon, dá, comparándolo con el anteriormente situado, cuando el vórtice pasaba por el meridiano de Manila, una velocidad horaria de traslacion para el meteoro de 13,5 millas, puesto que resulta una distancia de 170 millas, recorrida por el centro del baguio en 13 horas, velocidad que está próximamente de acuerdo con la que ya venimos encontrando.

Estos cinco puntos que hemos determinado podemos considerarlos como los cinco jalones principales, que por sí mismo trazan la orientacion de la derrota seguida por el torbellino, durante las 40 ó 50 horas que empleó en atravesar la parte central y más ancha del Archipiélago, y uniéndolos entre sí despues de situados en el croquis unido, podemos considerar la línea que resulta como la verdadera trayectoria del baguio hasta la amanecida del dia 21.

Sentimos no poder trazar el resto de la trayectoria, sobre todo hasta el vórtice de la parábola, que tan interesante es conocer, por carecer hasta ahora completamente de datos, correspondientes á horas posteriores aquella y á los lugares del mar y costa de China, que sucesivamente debió ir corriendo.

II.

OBSERVACION DE LA TORMENTA DESDE MANILA.

Con un dia de anticipación anunció en esta capital el Rdo P. Faura, Director del Observatorio Meteorológico de

Manila, la llegada del baguio, fundado en las perturbaciones barométricas que como síntomas precursores antecedían al meteoro, notadas por este laborioso observador desde el día 18, y confirmadas en las primeras horas de la mañana del 19; perturbaciones barométricas que apreciadas con un excelente criterio científico, por tan eminente meteorólogo, fueron la base sólida de su acertado anuncio tan completamente confirmado pocas horas despues. El barómetro en estas latitudes tropicales se mantiene todo el año en una altura casi constante, siendo la mayor diferencia que alcanza entre las dos estaciones correspondientes á las dos monzones en que está dividido el año, la de unos 6 ó 7 milímetros por término medio, correspondiendo la mayor á la monzon NE. y la menor á la del SO.; en una y en otra monzon, se observa una marcha regular, tanto en sus movimientos diarios como en sus oscilaciones horarias, variando de valor estas vacilaciones entre 2 y 4^m/_m (término medio), pero sin que jamás dejen de verificarse en ningún caso, que no deba considerarse como extraordinario y debido á una inmensa perturbacion atmosférica. Anunciada de este modo en la mañana del 19 la existencia del ciclón al SE. de Manila y la gran probabilidad de que en su marcha al O. la envolviera en el cuerpo más peligroso de la tormenta, comenzamos á adoptar las medidas conducentes para la mayor seguridad del buque, así como á observar cuidadosamente instrumentos y cariz del tiempo.

Ya desde la amanecida presentaba el cielo un aspecto sospechoso, todo cubierto y en las regiones altas penachos de cirrus-stratus plumiformes, orientados próximamente E.—ONO. El barómetro no marcaba todavía descenso alarmante, si bien se encontraba poco más bajo que la altura media ordinaria, y el viento era del N. bonancible. Desde las nueve de la mañana en que empezó á sospecharse del tiempo, se pudo ya apreciar el descenso barométrico, que continuó bien marcado, y como de 0,^{mm} 4 por hora, hasta las cuatro de la tarde que en 753,^{mm} 5 se detuvo con pe-

queñas oscilaciones hasta las nueve de la noche. El viento del N. bonancible, el aspecto del cielo durante el día cubierto de fracto-cúmulos y nimbus-stratus, y por el primero y segundo cuadrante se observa una barra muy baja de nimbus, que á medio día se pronunció más. A las dos de la tarde desfogó un chubasco. La barra de nimbus pronunciándose cada vez más, y desde la anochecida se observaron fusilazos del E. y ESE. A puesta del sol, refrescó un poco el viento del N. y la altura barométrica era 753^{mm},65.

A partir de las nueve de la noche del 19, el barómetro volvió á tomar su movimiento descendente, de 0,5^{mm}/m por hora, hasta las cinco de la mañana, que en 749,6 se detuvo hasta pasadas las nueve del 20. El viento durante la noche refrescó bastante, con roles al NNE. y NNO., y desde media noche el cielo cubierto, celagería baja, corriendo con mucha velocidad y poco despues se cerró en agua y chubascos. A primera noche el Padre Faura hizo una curiosa observacion de nefelismo, que ya anunciamos y que transcribimos íntegra de sus observaciones, las que, dicho sea de paso, nos van sirviendo de guía en esta parte del trabajo. Fenómeno que en su día esperamos sea sábiamente interpretado por aquel eminente observador, suministrando con ello un dato más y muy valioso, para el estudio últimamente iniciado acerca del nefelismo de los ciclones, y del cual es de creer sacará un importante partido la ciencia para la prevision práctica de aquellos meteoros. «=9^h p. m.= «Cúmulos nimbus en el primero y segundo, en medio de la barra de nimbus aparece un penacho denimbus de caprichosas formas.» =10 =«Cúmulos nimbus por el primero y cuarto. El penacho se eleva en la forma de la columna de un volcan, en lo más elevado de los fracto-cúmulos que coronan la barra de nimbus. ¿Qué es esto? será el vórtice. Toda la columna se veía medio alumbrada por una luz fosforescente muy débil, pero que bastaba para distinguir la parte central que es un nimbus contorneado de cúmulos y las partes altas y bordes de los cúmulos que son cirrus-stratus pluniformes.»

En la amanecida del 20, el cielo cubierto, mal caris por primero y segundo cuadrantes, barómetro 749'93, formándose continuos chubascos por dichos cuadrantes y la barra de nimbus más elevada.—El barómetro se declaró en bajada rápida y progresiva despues de las nueve marcando á las once 747'88.—Durante este tiempo el viento se mantuvo al N. con roles al NNO. y NNE., con tendencia marcada á fijarse en el primer quinquenio.—Todo anunciaba que por esta parte debia entrar la tempestad y que ésta se acercaba.—Poco despues de las once se fijó el viento al NE. con fuerza de 4,5 metros por segundo y persistió en esta direccion hasta la una que roló al ENE. y al cuarto de hora al E.—El barómetro en 744^{mm},53 habiendo bajado en cada una de las dos últimas horas 1^{mm},15 el viento duro: la velocidad con que corrian los celajes y la continuidad de los chubascos nos demostraban claramente que el centro ó vórtice del baguio se acercaba rápidamente.

Los fracto-cumulus que aparecieron por encima de la barra, al formarse aquella, no cesaron de aumentar, principiando tambien una lluvia fina ó garna continua.—Desde entonces aumentó en gran cantidad el graduante barométrico de descenso que por término medio era de 0,3 á 0^{mm},4 en 15 minutos, así como tambien la fuerza del viento que empezó á soplar del E. con gran ímpetu, acompañado de duros chubascos, en agua tan fuerte, que en ciertos momentos se hacía imposible mirar á barlovento; la mar arbolada y las olas de considerable altura, atendiendo al lugar de nuestro fondeadero en la ensenada de Cañacao, y del color particular que tienen cuando llevan en su seno gran cantidad de arena, lo cual indicaba la considerable fuerza del viento, que no tan sólo alborotaba el agua sino que alcanzaba su potencia hasta remover y arrastrar grandes cantidades de fondo; hacemos esta observacion para que se pueda formar una idea algo aproximada de la violencia del tiempo en aquellos momentos.

Este rápido y continuado bajar del barómetro cesó á

las tres y quince en que se fijó al alcanzar en estos momentos su mínima altura 740,10, iniciándose enseguida el movimiento inverso. = El viento sopló con una velocidad de 28 metros por segundo, máxima que alcanzó. = A partir de esta hora el barómetro subía de un modo tan rápido que pasaba al observador, que seguía su movimiento y el viento empezó á ceder algo. = El vórtice pues habia ya pasado y empezaba á alejarse rápidamente de nuestra estacion. = El viento persistió del ESE. hasta las siete que ya sólo frescachon, se llamó al SE. $\frac{1}{2}$ E. con el barómetro en 747,8 y el cariz mejorado por ser ménos fuertes los chubascos. = A las diez se llamó al SE. fresco con el barómetro en 751^{mm},6 y el tiempo más claro, notándose á esta hora fusilazos por el primer quinquenio; la mar ya habia caido completamente y durante el resto de la noche el barómetro siguió subiendo y el viento amainando hasta las seis de la mañana del 21, que el barómetro estaba en 756^{mm},00; viento calma, cielo acelajado y la mar llana. = A las nueve de la mañana, el barómetro próximamente en su altura media ordinaria y el viento al SE. bonancible.

De esta ligera descripcion se deduce fundadamente que el barómetro anunció en el Observatorio meteorológico de Manila con 40 horas de anticipacion la existencia del baguio; que este quedó confirmado 24 horas antes, en la mañana del dia 19 á cuya hora no quedaba duda alguna de que estábamos dentro completamente del área de mínima presion del meteoro, de la que ya no salimos hasta la mañana del dia 21: que en la tarde del 19, empezó á envolvernos el área de la tormenta y á media noche la de la lluvia, que no nos abandonó hasta la madrugada del dia 21: que entramos en el cuerpo activo del baguio, á las ocho de la mañana del 20, del que salimos á las doce de la noche; que el viento entrando por el N., NNE. y rolando al E. y SE. prueba que el vórtice pasó al S. de nosotros, y finalmente que á las tres horas quince minutos de la tarde del dia 20 nos encontramos á la mínima distancia de él, demorando

por el SSO. próximamente; por consiguiente hemos recorrido una cuerda de la parte N. del torbellino, distante probablemente unas 80 ó 90 millas del diámetro directivo de la tormenta, y cuya cuerda podremos apreciar en una longitud de 260 millas en el área activa del huracan, recorrida en veinte horas, lo que está en armonía con la velocidad de 12,5 millas que hemos visto traía el ciclón en su paso por el Archipiélago.

(Continuará.)

EXÁMEN Y CORRECCION DEL SEXTANTE.

TRABAJO PUBLICADO EN 1867 (1),

POR

el teniente de navío, hoy capitán de fragata retirado,

D. MANUEL VILLAVICENCIO Y OLAGUER,

CONDE DE CAÑETE DEL PINAR.

Dos cosas deven tener los ynstrumentos de la navegacion, una que sean ciertos, y otra que sean polidos y muy bien hechos: y que el piloto se precie de tenellos tales. Puso el ser ciertos le es grã provecho, y ser polidos y muy bien hechos dá contento.

Pedro de Medina.—*Regimieto de navegaciõ* (1563).

Los actuales instrumentos de reflexion son tan esencialmente buenos, es tan práctico y tan fecundo el principio de su construccion y difieren tanto de los antiguos as-

(1) En la REVISTA DE MARINA, que veia la luz pública en el Departamento de Cádiz en esa fecha, por particular y propia iniciativa del entonces alférez de navío, hoy capitán de fragata D. Juan N. Montojo, pero que sensiblemente para el cuerpo no tuvo la larga vida que por todos títulos merecia. Como de entonces á estos presentes dias, han mediado ya bastantes años, en los que el personal de nuestro cuerpo se ha renovado en una gran parte, y muy pocos del de aquella fecha, conservarán los cuadernos de la expresada REVISTA, en los que se publicó el *Exámen y correccion del Sextante*, trabajo que consideramos perfecto en su género y de utilísima aplicacion para el oficial de marina, hemos creido que estos verán con gusto su nueva publicacion en la REVISTA GENERAL DE MARINA y que les será muy provechoso y de aplicacion práctica su estudio en los casos que el mismo autor indica en su trabajo. Con su anuencia, que préviamente hemos solicitado, lo publicamos, y sin otras variantes de la primitiva edicion, que la correccion de las ligeras erratas con que entonces salió.

(N. de la R.)

trolabios, que la práctica ordinaria de la navegación no exige ya gran exactitud en las observaciones ni gran perfección relativa en los instrumentos de reflexión que en ellas se emplean, y con la misma justeza llega al puerto de su destino el piloto que observa con un mal octante de madera, cuyos pequeños errores desconoce, como el que se sirve de un magnífico instrumento de Troughton, perfectamente examinado y minuciosamente corregido. Pero en la misma navegación se presentan casos extraordinarios y excepcionales, que exigen mucha más exactitud, y para estos, conviene conocer el grado de confianza que merece la observación, y por consiguiente, la bondad del instrumento con que se practica.

Por otra parte, el oficial de marina que tenga alguna afición á la parte astronómica de su facultad, debe conocer los medios de elegir el mejor sextante entre todos los que le presenten en fábrica á igual precio, y el modo de determinar y corregir sus errores, para poderlo aplicar con toda confianza á operaciones geodésicas ó hidrográficas, cuando para ello se le presente ocasión; en la inteligencia de que este instrumento, bien manejado, es susceptible de dar resultados de sorprendente exactitud.

Convencidos de esta verdad hace mucho tiempo, hemos buscado inútilmente una obra que trate del exámen del sextante con toda la escrupulosidad y extensión requeridas, pues el que trae Ciscar en su *Pilotaje*, aunque muy bueno como todo lo de aquel eminente marino, está escrito para un tratado muy elemental; y además, debe tenerse presente que los instrumentos de su época eran algo diferentes de los que hoy se usan.

Con objeto de llenar este vacío, hasta donde alcancen nuestras débiles fuerzas, hemos estudiado la materia en las obras siguientes:

G. Ciscar. «Tratado de Pilotaje.» Madrid.—1839-4.^o
Mendoza. «Tratado de Navegacion.» Tomo II. Madrid, 1787.—4.^o

C. P. «Del error de escentricidad en los sestantes. El *Departamento*, Revista científica de Marina.» Año I, núm. 7.

V. Caillet. «*Traité élémentaire de navigation.*» París, 1857—4.º

G. Santini. «*Elementi di astronomia.*» Vol. II. Padova.—1820.—4.º

E. Smedley. M. A. «*Encyclopædia metropolitana.*» Vol. I. London.—1829.—F.º

H. Raper. «*The practice of navigation and nautical astronomy.*» London.—1849.—4.º

J. W. Norie. «*A complete epitome of practical navigation.*» London.—1856.—4.º

N. Bowditch. Ll. D. «*The new american practical navigator.*» New York.—1854.—4.º

M. F. Maury. «*A new theoretical and practical treatise on navigation.*» Philadelphia.—1845.—4.º

M. A. F. Prestel. «*Das astronomische diagramm.*» Braunschweig.—1859.—4.º

E. Vobrik. «*Handbuch der praktisc hem Seefahrts-Kunde,*» Zweiten Bandes, Erste Abtheilung. Leipzig, 1848.—4.º

J. F. Encke. «*Berliner astronomisches Jahrbuch für 1830.*» Heber den Spiegel sextanten». Berlin.—1828—4.

F. Brünnow. «*Lehrbuch des sphärischen Astronomie.*» Berlin.—1862.—4.º

M. J. G. F. Bohnenberger. «*Anleitung zur geographischen Ortsbestimmung vorzüglich vermittelt des Spiegel sextanten.*» Göttinges.—1795—8.º

A. Sawitsch. «*Abriss der practischen Astronomie*» Zweiter Band Hamburg.—1851.—4.º

M. F. Albtecht. C. S. Vierow «*Lehrbuch der Navigation und ihrer matematischen Hülfswissenschaften.*» Berlin.—1854—4.º (*)

(*) Todas estas obras se encuentran en la Biblioteca del Observatorio de marina de San Fernando.

Entre todas estas obras y otras de menor importancia, hemos tomado mucho de las españolas y alemanas sobre todo de las últimas. Hemos variado y agregado lo que la reflexion, el estudio y la práctica nos ha sugerido como más conveniente, suprimiendo la deducción de las fórmulas y las consideraciones teóricas, que podrán hacerse fácilmente, teniendo á la vista las tres obras últimamente citadas y la memoria de C. P.; dejando sólo las reglas prácticas á estilo de *récipe*, que son las de verdadera utilidad, sazonadas con algunos ejemplos para aclaracion de dudas.

Incompleto como creemos este trabajo, lo ofrecemos á nuestros compañeros deseando que alguno de ellos se ocupe de perfeccionarlo.

CONDICIONES INDISPENSABLES DE UN BUEN SEXTANTE.

«*El sextante ha de ser fuerte, sólido, ligero, y bien ligado, de modo que su superficie no se incurve fácilmente por variaciones de temperatura ó golpes. La superficie del limbo debe ser perfectamente plana.*

«*La alidada ó índice debe moverse al rededor de un eje de conveniente longitud perpendicular al plano del limbo y que pase por el centro de la graduacion. El movimiento debe efectuarse fácil é igualmente, sin que haya demasiado juego, ni demasiado rozamiento.*

«*Las graduaciones del limbo y nonio deben estar uniformemente medidas.*

«*Es preciso que las superficies de los espejos sean perfectamente planas, y la anterior y posterior de cada uno paralelas entre sí.*

«*Ambos espejos deben estar perfectamente normales al plano del limbo.*

«*El eje del anteojo ha de ser paralelo al mismo plano.*

«*Cada vidrio oscuro debe tener sus dos caras perfectamente paralelas.*»

Un observador puede averiguar si falta alguna de estas

condiciones; corregir el defecto cuando este consista en mala colocacion de los espejos ó del anteojo; y llevarlo en cuenta para corregir los ángulos medidos, cuando el error sea de excentricidad ó de falta de paralelismo en las caras de los vidrios oscuros; pero en todos los demás casos debe devolver el instrumento al artista y exigirle otro. Cuando algun espejo ó vidrio sea defectuoso, debe cambiarlo por otro cuyo exámen le satisfaga.

PÍNULAS ÚTILES PARA ESTE EXÁMEN.—LIMBO.

1. Antes de empezar el exámen de un sextante, conviene proveerse de las dos pínulas que vamos á describir, para averiguar con su auxilio:

1.º Si es plana la superficie del arco del instrumento.
 2.º Si el espejo grande está perpendicular al plano del limbo, que es el que se llama plano del instrumento.

3.º Si el eje del anteojo es paralelo al mismo plano.
 Estas dos pínulas están compuestas de dos planchas de metal $ABCD$ y $CDEF$, $A'B'C'D'$ y $C'D'E'F'$ (Fig. 1.ª, Lámina IV.) perpendiculares entre sí, y otras dos ADE y BCF , $A'D'E'$ y $B'C'F'$ que las aseguran lateralmente. En el centro de la plancha $ABCD$ de la primera, hay un pequeño agujero O , y en la plancha $A'B'C'D'$ de la segunda, hay otro agujero mucho mayor y rectangular $abcd$ atravesado por un hilo muy fino hh' , que entra por dos pequeños taladros m y n , y vá á afirmarse por sus extremos en los tornillos t y t' . Puestas ambas pínulas sobre un plano, el centro del agujero O y todos los puntos del hilo hh' , deben estar exactamente á igual distancia de dicho plano, y esta distancia debe ser próximamente igual á la que hay de la línea divisoria de las partes azogada y diáfana del espejo pequeño, al plano del limbo. Además, si conservando las pínulas sobre un plano, por ejemplo, sobre un espejo, se unen ambas por la parte posterior de sus caras $ABCD$ y $A'B'C'D'$, estas deben coincidir en todos los

puntos de su superficie y el hilo hh' debe dividir exactamente por mitad el agujero O . Llamaremos pinula ocular á la que tiene el agujero O , y pinula objetiva á la otra. Es evidente que puestas ambas sobre un plano, la visual que pase por el punto O y cualquier punto del hilo hh' será paralela á dicho plano.

2.º Para examinar si el arco del instrumento tiene su superficie plana, colóquese una mesa $GHIK$ (Fig. 2.º) á cuatro ó cinco varas de una pared LM : sea NPQ el instrumento colocado en una posicion fija sobre la mesa, y póngase ambas pinulas sobre el arco de modo que el canto CD de la ocular esté en 0° del arco y el $C'D'$ de la objetiva esté en 50° , y que pueda dirigirse por ellas una visual QL á la pared LM . Márquese en esta el punto en que la encuentra dicha visual, y adelántense ambas pinulas 10° sobre el arco. Diríjase otra visual por ellas, y márquese tambien el punto en que esta corta á la pared. Repetida esta operacion cuantas veces permita la extension del arco, se obtendrá una série de puntos marcados en la pared, que deben todos estar en línea recta, puesto que, si el limbo es plano, todas las visuales estarán en un plano paralelo á él, cuya interseccion con el de la pared debe ser una línea recta. Si todos los puntos marcados están en línea recta, quedarán cubiertos por un hilo tirante que se apoye sobre los dos puntos extremos.

GRADUACION DE LIMBO Y NÓNIO.

3.º Todo instrumento cuya graduacion esté errónea es inútil, y el que lo adquiera tiene derecho para devolverlo á su autor; pero en ninguno de los instrumentos que sirven para medir ángulos, debe exigirse tan perfecta construccion y division de su arco como en los de reflexion, pues en estos, *á medio grado del arco corresponde un grado del ángulo medido*: por tanto, antes de observar con estos instrumentos, deben sujetarse sus graduaciones al más

rigoroso exámen, en atencion á que cualquier error de la division se duplicará en el ángulo observado. Con este objeto hay que considerar tanto en el limbo como en el nónio:

«1.º Que el trazo de cada division sea fino y recto dentro de los límites posibles y tenga exactamente la direccion del rádio que pase por él.

»2.º Que todos los trazos sean del mismo grueso y de igual intensidad.

»3.º Que las divisiones (esto es, los intervalos entre cada dos trazos consecutivos) sean exactamente iguales.

»4.º Que cada division tenga el tamaño correspondiente á la longitud del rádio y á la parte de circunferencia que representa.»

Examinando con una lente toda la graduacion trazo por trazo, se verá si se cumplen las dos primeras condiciones. Para el exámen de la tercera es preciso comparar el nónio con las correspondientes partes del limbo, y al efecto, se hace recorrer á la alidada toda la longitud del arco, deteniéndola en las coincidencias de la línea de fé del nónio con cada uno de los trazos de la graduacion del limbo y observando en cada una de estas pausas, si el trazo final del nónio coincide tambien exactamente con el trazo del limbo que le corresponde; si así ocurre en todas ellas, habrá la seguridad de que la graduacion es rigurosamente buena, y el arco del nónio tiene la longitud que le corresponde.

Para examinar el nónio se hace coincidir su línea de fé con un trazo del limbo; los trazos siguientes del nónio deben no coincidir con sus correspondientes del limbo y separarse tanto más de ellos cuanto más distantes estén de la línea de fé, esto es, que el segundo trazo del nónio debe estar separado de su correspondiente del limbo, el duplo más que el primero del suyo, el cuarto doble más que el segundo, el sexto doble más que el tercero, etc. Mayor seguridad ofrece el siguiente método: Hágase coincidir su-

cesivamente el segundo trozo del nóio, el tercero, el cuarto, etc., con uno del limbo y examínese si los trozos del nóio equidistantes á uno y otro lado del que está en coincidencia, se separan igualmente de sus correspondientes del limbo; si así sucede, se puede tener completa confianza en el nóio; pero en el caso contrario, si la graduacion del arco se encontró buena, la del nóio estará defectuosa.

El exámen que acabamos de explicar exige cuidado y paciencia, máxime si para llevarlo á cabo con mayor exactitud se hace uso de una lente ó de un microscopio, pues entonces hay que atender á que en cada observacion, la pupila del ojo, el centro de la lente y el trazo que se considere, estén en una misma línea recta perpendicular al arco graduado. Esta recomendacion debe tenerse tambien presente siempre que se trate de leer la graduacion correspondiente á un ángulo medido.

Puede ocurrir, aunque es muy difícil con las máquinas divisorias modernas, que siendo todas las divisiones iguales entre sí, sea cada una de ellas mayor ó menor que lo que debiera, y por consiguiente, los ángulos medidos diferirán de los verdaderos en una cantidad proporcional á la magnitud de estos. Este error podemos asimilarlo sin notable diferencia al de excentricidad (1), y cuando tratemos de hallar esta por los medios que más adelante indicaremos, aparecerán ambos errores fundidos en uno sólo: no será

(1) Supongamos un instrumento de radio r , que esté perfectamente centrado; pero que por no tener las divisiones de su graduacion la magnitud correspondiente al radio r , dé de lectura $A+a$ al medir A , siendo A el mayor ángulo que puede medir.

Este instrumento origina en la observacion de un ángulo cualquiera los mismos errores próximamente, que si considerásemos que su arco fuera perfecto y que el centro sobre que gira la alidada estuviera en el radio que pasa por $\frac{1}{2} A$ y á una distancia del centro geométrico de su arco igual á

$$\frac{r \operatorname{sen} \frac{1}{2} a}{\operatorname{sen} \frac{1}{2} (A+a)}$$

posible separarlos: pero las correcciones halladas por medio del error resultante y aplicada á las observaciones, destruirán los efectos de los dos errores componentes. De esta manera queda eludido el exámen de la cuarta condicion, exámen que creemos imposible á pesar de haber leído en algunas obras los medios de hacerlo, puesto que siendo estos medios los mismos que se emplean para determinar el error de excentricidad, nunca será posible deslindar ambos errores.

EXAMEN DE LOS ESPEJOS.

4.º Se coloca el instrumento de manera que el espejo que se va á examinar, colocado á unas 12 pulgadas del ojo y formando su plano un ángulo pequeño con la direccion en que se le mira, refleje la llama de una bujía ú otro objeto lejano, bien terminado é iluminado con claridad. El espejo, para que sea aceptable, no debe tener veta alguna en su masa, y sus caras han de ser perfectamente planas y paralelas entre sí: en este caso la imágen reflejada aparecerá sencilla, clara y bien terminada: pero si los contornos de la imágen aparecen defectuosos ó confusos, ó bien la imágen se vé doble ó múltiple, el espejo deberá desecharse. Este exámen se hace con más escrupulosidad, valiéndose de un anteojito de gran poder para mirar la imágen en el espejo.

5.º El procedimiento siguiente sirve para examinar al mismo tiempo ambos espejos. Despues de enfocar el ocular del anteojito y de colocar delante su vidrio oscuro, se observa con la alidada en cero la imágen del sol reflejada por ambos espejos. En seguida se adelanta la alidada hasta 120º, conservando siempre la imágen en el campo del anteojito, y si esta, durante el movimiento de la alidada, se mantiene clara, redonda y bien terminada, cada espejo tendrá sus dos caras paralelas. Pero si el limbo aparece confuso en alguna parte, ó se apercibe una segunda imágen más opaca

que la primera, entonces los espejos deben desecharse.

Debe advertirse que si hay dos vidrios oscuros interpuestos y no están paralelos entre sí, tambien se verá por esta causa la imagen doble ó múltiple: pero es fácil averiguar si esto defecto proviene del espejo ó de los vidrios, interponiendo otra combinacion distinta de vidrios oscuros:

Quando el ángulo que forman entre sí las dos caras de un espejo es muy pequeño, el exámen indicado no será suficiente, pero en el espejo pequeño no hay que ocuparse de error tan corto, puesto que su influencia sobre el ángulo medido, es siempre constante á causa de la posicion fija de este espejo con respecto á la visual del anteojo y al rayo de luz que recibe, procedente del espejo grande: y este error constante, que se origina en la medicion de cualquier ángulo, queda eliminado al aplicarle la rectificacion del instrumento ó correccion de índice, por cuanto esta correccion tambien estará afectada de un error igual en magnitud, pero de signo contrario. No sucede lo mismo con el espejo grande, cuya posicion variable hace que la falta de paralelismo de sus caras tenga una influencia tambien variable en la medicion de distintos ángulos, y por consiguiente, no es posible eliminar este error, como lo ha sido el del espejo pequeño.

6.º Es muy difícil determinar con exactitud el ángulo que forman entre sí las dos superficies del espejo grande y la posicion de la linea en que ambos planos se cortan, y aunque se conocieran estos elementos, sería muy complicado el cálculo de la correccion consiguiente al ángulo medido: además, un error de esta naturaleza, por pequeño que sea, puede originar errores considerables en la medicion de los ángulos cuando estos son muy grandes: finalmente, si por medio del instrumento provisto de su anteojo, se observa la imagen refleja de un objeto infinitamente lejano, se producirán dos imágenes, reflejada la una por la cara azogada del espejo, y la otra más débil por la no azogada, y tanto más distantes entre sí, cuanto mayor es el ángulo.

medido. Esta doble imagen estorba á la buena observacion, por lo cual y por las razones anteriores, debe desecharse el espejo grande cuando sus caras no están perfectamente paralelas. Para examinar si existe ó no este paralelismo, médase con el sextante un ángulo de unos 120° entre dos objetos terrestres fijos, inviértase despues el espejo grande y vuélvase á medir el mismo ángulo (1): si las lecturas de ambas observaciones coinciden dentro de los límites razonables de los errores de observacion, las dos caras del espejo serán paralelas; pero en el caso contrario, el espejo será prismático y las observaciones que con él se hagan de ninguna confianza.

Para invertir el espejo grande basta aflojar el tornillo de presion que tiene detrás y tirar hácia fuera del estuche que contiene al espejo; invertido éste, se vuelve á encajar el estuche y se afirma, sin forzarlo, el tornillo citado. La inversion es un giro de 180° alrededor de un eje perpendicular al espejo.

El que posea un sextante con este defecto, puede hallar de la manera siguiente la correccion aproximada que debe aplicar á los ángulos que con él mida.

Despues de asegurarse de que el espejo grande está perpendicular al plano del instrumento, y de hallar la correccion de índice, medirá entre objetos terrestres, ángulos que sean próximamente iguales á 10° , 20° , 30° , etc. Invierta despues el espejo, colóquelo perpendicular al plano del sextante, halle de nuevo la correccion de índice y mida los mismos ángulos que antes. La semidiferencia entre cada dos mediciones de un mismo ángulo, corregidas de sus respectivos errores de índice, será la correccion que debe aplicar á dicho ángulo por la forma prismática del espejo grande, y, tabuladas todas estas correcciones, hallará despues

(1) Antes de hacer cada una de estas dos observaciones debe colocarse el espejo perpendicular al plano del limbo por el método que indicaremos al tratar del espejo grande.

por simple interpolacion, las correspondientes á los ángulos intermedios.

ESPEJO GRANDE.

7.º *El espejo grande debe colocarse perpendicular al plano del limbo.*

Para conseguirlo (1) «póngase la alidada *EF* (Fig. 3) en cualquiera de los puntos intermedios del limbo graduado, y el ojo en *o*, lo más inmediato que se pueda al plano del sector: y examínese si la imágen del punto *e*, que se verá en la direccion *oE*, se confunde con el punto *b* del arco, que se verá directamente.»

»En el caso de que esto no se verifique, inclínese el espejo hacia un lado ú otro por medio de los tornillos con que está afianzado á la alidada, hasta conseguir la perfecta coincidencia, que será la señal de que el espejo se halla en la posicion expresada.»

En los instrumentos de Troughton y en casi todos los que se construyen modernamente, no se puede variar la inclinacion del espejo por medio de estos tornillos; pero aflojándolos, puede introducirse entre el espejo y la alidada y en el sitio que convenga, una ó várias tiras de papel fino, y de este modo se dará al espejo la inclinacion que se quiera. Tambien puede conseguirse lo mismo, limando ligeramente alguno de los tres puntos de metal en que se apoya el espejo por su parte posterior; para lo cual es necesario sacar de su sitio el espejo del modo que se explicó en el número 6.

«Si el espejo está inclinado sobre la derecha, la imágen del punto *e*, se verá más arriba del punto *b* del arco; y lo contrario sucederá cuando el espejo se halle inclinado hacia la izquierda.»

8.º Este método es algo defectuoso, por cuanto el ojo

(1) Todo lo entrecomado es del tratado de pilotaje de Ciscar.

está forzosamente colocado encima del plano del limbo, y esta posicion fuera del plano mismo del objeto y de la imagen, puede inducir á error con respecto á su perfecta coincidencia. Por esta razon, Mendoza y casi todos los autores de navegacion extranjeros, proponen el método siguiente (1):

«Colóquese el instrumento horizontalmente sobre una mesa con el limbo hácia arriba: quítese el aro donde atorilla el anteojo, aflojando para ello el tornillo que lo sujeta, con objeto de que la alidada pueda retroceder y salir del arco (2), y póngase esta (Fig. 4) en una posicion CD , tal, que mirando desde A se vea la imagen del ojo en el espejo C , y déjese en esta situacion, poniendo alguna cosa debajo del extremo exterior D de la alidada, para que su peso no la doble ó fuerce el eje.

»Sitúese la pinula ocular ya descrita, sobre la superficie del limbo en A , vuelta hácia el espejo C , de modo que mirando por el agujero e se vea su imagen reflejada en este espejo y la pinula objetiva junto al espejo C , de modo que su hilo quede paralelo y próximo á la superficie del espejo.

»Si mirando por el agujero de la ocular no se vé la imagen del mismo agujero cortada exactamente en dos mitades por el hilo de la objetiva, habrá seguridad de que el espejo no esté bien perpendicular al plano del instrumento, y en este caso se le dará el movimiento necesario para que se vean las imágenes como se requiere.

»Repetiendo la misma operacion con la pinula ocular en diferentes partes del arco, se averiguará al mismo tiempo

(1) Mendoza.

(2) En algunos instrumentos es preciso además para conseguirlo, suspender la alidada un poco; al efecto se quitará un sombrerillo de metal que cubre al eje de la alidada, sirve al mismo tiempo de pie del instrumento, y está sujeta al sector por cuatro pequeños tornillos. Quitada esta pieza que descubierto un tornillo mayor, que es el que sujeta al eje de la alidada, y aflojándolo se podrá suspender esta lo necesario para que rebasa el resalte que tienen algunos instrumentos en el sitio del anteojo.

si la superficie de todo el limbo es bien plana y el eje de la alidada perpendicular á ella; pues si el instrumento es perfecto, la imagen del agujero debe verse en todo caso, igualmente dividida por el hilo. Si así no sucediese, el instrumento debe excluirse, á ménos que las diferencias sean poco considerables.»

9.º Tampoco nos parece perfecto este método: para que lo fuera, sería preciso que la parte del instrumento en que se apoya la pínula objetiva, tuviese su superficie exactamente en el plano del limbo, lo cual no sólo sería difícil de averiguar, sino que tampoco es condicion precisa para la perfeccion del instrumento. En vista de esto, hemos imaginado y practicado el método que á continuacion exponemos, el cual evita, á nuestro parecer, tales inconvenientes.

Hágase construir una tercera pínula del mismo tamaño que las otras dos, y de la misma forma que la objetiva, con la diferencia de que, en vez del hilo, tenga (Fig. 5) una plancha de metal *efgh* con un pequeño agujero *p* en el centro, y que esta plancha pueda subir y bajar por medio del micrómetro *M*, apoyándose por sus cantos laterales en dos correderas *a'l'* y *b'c'*.

El espejo grande debe mantenerse perpendicular al plano del limbo en todas las posiciones que puede darle el movimiento de la alidada: por tanto, es preciso que lo esté en una posicion cualquiera, y que al mismo tiempo, el eje geométrico sobre que gira la alidada, sea perpendicular tambien á dicho plano. Examinaremos primero esta última condicion, que es la más importante, pues su falta no tiene enmienda, y despues pasaremos á examinar si la primera se verifica.

Colóquese como en el método anterior el instrumento horizontalmente sobre una mesa, la alidada *CD* (Fig. 4) y la pínula objetiva en las mismas posiciones que en dicho método, y la tercera pínula en *A*. Muévase el micrómetro *M* de esta pínula, hasta tanto que, mirando al agujero *p*, se vea la imagen de éste dividida exactamente en dos mitades.

por el hilo de la pínula objetiva. Repetida esta operacion con la tercera pínula en distintas partes del arco (sin tocar ya á su micrómetro), en todas ellas debe quedar igualmente dividida la imágen del agujero por el hilo; y cuando así no suceda, si el arco es plano, el eje geométrico sobre que gira la alidada, no es normal al plano del limbo y el instrumento debe desecharse.

Pasemos ahora al exámen de la inclinacion del espejo con respecto al plano del limbo, en la hipótesis de que el eje de la alidada es perfectamente normal á dicho plano. Colóquese de un modo estable en la prolongacion del radio NM (Fig. 6) un objeto cualquiera Q , cuya superficie superior esté próximamente en el plano del limbo, y póngase sobre él la tercera pínula dirigida hácia el espejo N : sitíese sobre el arco la primera pínula en O , y la segunda en un punto intermedio R , de manera que pueda dirigirse por ellas una visual ORQ á la tercera pínula, y por medio del micrómetro de esta, hágase que su agujero p esté tambien en dicha visual, ó lo que es lo mismo, que desde la pínula en O , se vea el agujero de la pínula en Q , dividido exactamente en dos mitades por el hilo de la pínula en R : hecho ésto, trasládese esta última á M y mirando por el agujero de la pínula en Q , la imágen de este agujero formada en el espejo N , debe verse dividida en dos mitades por el hilo de la pínula en M ; pues si así sucede, el espejo será perpendicular á la visual dirigida por las pínulas en Q y en M , y como esta visual es paralela al plano del limbo, el espejo será tambien perpendicular á dicho plano.

10. Cuando por los métodos que indicaremos más adelante, se dé al espejo pequeño la misma inclinacion que tiene el espejo grande con respecto al plano del instrumento, y se coloque el anteojo de manera que su eje se halle en un plano normal á los dos espejos; si el espejo grande no está como debe, perpendicular al plano del instrumento, las posiciones del espejo pequeño y del anteojo serán tambien erróneas, y el ángulo que entonces se mida con el

instrumento, será mayor que el que se mediria cuando el espejo y anteojo tuvieran su rigurosa posicion.

La fórmula

$$\text{sen } b = \text{sen } a \pm \cos. p.$$

dá el valor del ángulo b corregido de este error, cuando a es la lectura que dá la alidada y p el desvío del espejo grande de su rigurosa posicion, esto es, el complemento del ángulo diedro formado por la superficie del espejo y el plano del limbo. A causa de la pequeñez del valor de p , debe substituirse la fórmula dada que es la rigurosa, por la siguiente, que dá el error $a-b$ con toda la aproximacion que se requiere, y en la cual p y $a-b$ están expresados en segundos :

$$a-b = \frac{2 p^2 \text{tg. } a}{206265}$$

Por ella vemos que el error $a-b$ que se origina será tanto mayor cuanto mayores sean a y p . Ahora bien: cuando p es igual á $3'$, desvío máximo que puede quedarle al espejo grande despues de corregir su posicion por el método últimamente indicado, y a es igual á 140° , ángulo mayor que todos los que se pueden medir con un sextante, el error que por dicho desvío se origina, es de de $''220$, cantidad absolutamente despreciable.

Este desvío p puede hallarse por un método dado por el astrónomo Preuss para hallar el ángulo que forma el espejo grande con su eje de rotacion, ó lo que es lo mismo, la inclinacion del espejo con respecto á su posicion rigurosa, si se supone que el eje es perpendicular al plano del limbo. Para ello se procede como sigue:

Horizontalmente y en una posicion fija, se coloca una regla horizontal $AabB$ (Fig. 7), que tiene cuatro pequeños listones verticales AA' , aa' , bb' , BB' . Este último está dividido en partes muy pequeñas, en medias líneas, por ejemplo, y los cuatro están provistos de las pínulas movibles

A' , a' , b' y B' , de las cuales las A' y B' tienen un agujerito y las a' y b' constan de un pequeño marco con un hilo horizontal. Se quita el anteojo del sextante y su aro, y se coloca horizontalmente el instrumento sobre la parte media M de la parte horizontal, de manera que su espejo grande quede exactamente en la misma línea y á igual altura de las pinulas. Se hace girar el espejo hasta tanto que colocado el ojo en A , se vea su imagen reflejada por el espejo, y despues de fijar la alidada en esta posicion, se mueve la pinula A' hasta que por su agujero se vea la imagen de este dividida en dos mitades por el hilo de la pinula a' . Conseguido esto, se marcan los sitios en que se encuentran los soportes del instrumento, se quita despues este y se sitúan las pinulas B' y b' en la misma línea que las A' a' , mirando al efecto por el agujero de la B' y moviendo las b' y B' hasta tanto que se vean confundidos los dos hilos y dividido por medio el agujero de la A' . Despues de leida y anotada la division en que se encuentra la pinula B' , se vuelve á colocar el sextante en la misma posicion que antes tenía, sirviendo para ello de guia las marcas que anteriormente se hicieron y se hace girar la alidada hácia atrás 180° , de modo que el espejo grande se dirija hácia la pinula B' ; esta se mueve sin tocar ya á la b' , hasta que por su agujero se vea la imagen de este dividido en dos mitades por el hilo b' . Si se lee tambien la division en que entonces se encuentra la pinula B' , y llamamos β á la diferencia entre las dos lecturas, d á la distancia entre las pinulas b' y B' , expresada en la misma unidad de medida que β , y p á la inclinacion ó desvío del espejo, tendremos:

$$\text{sen } p = \frac{\beta}{2d}; \text{ ó muy próximamente: } p' = \frac{206\ 265\ \beta}{2d}$$

Se hallará p con tanta más exactitud cuanto mayor sea la distancia d .



ESPEJO PEQUEÑO.

11. *El espejo pequeño también debe colocarse perpendicular al plano del limbo y en tal dirección, que con la alidada en cero, las superficies de ambos espejos sean paralelos.* Esta última condición no es indispensable, pues el error que de no cumplirse dimanara, queda destruido al aplicar la *rectificación*. Por esto los instrumentos modernos no tienen palanquilla para hacer girar este espejo alrededor de un eje perpendicular al plano del limbo, y sólo traen una para hacerlo girar alrededor de un eje paralelo á dicho plano y á la superficie del espejo.

Propongámonos el problema de colocar el espejo pequeño perpendicular al plano del limbo. Si el espejo grande está ya perpendicular á este plano, y hacemos que el espejo pequeño sea paralelo al grande, en una posición determinada del último, quedará el pequeño en su rigurosa posición. Para esto pueden emplearse cualquiera de las soluciones siguientes:

1.^a «Mírese hácia el horizonte de la mar con el sector sensiblemente vertical, y con el movimiento de la alidada, hágase de modo que dicho horizonte, visto directamente al través de la parte diáfana del espejo pequeño, coincida (formando una sola línea recta) con su imagen vista por reflexión en la parte azogada.»

«Inclínese despues el sector, y si en este caso no se verifica la coincidencia expresada, es señal de que el espejo pequeño está inclinado hácia atrás ó hácia adelante, segun que el horizonte directo se vea más distante ó más inmediato al plano del instrumento que el reflejo, y con este conocimiento se remediará el defecto apretando ó aflojando convenientemente la palanquilla que dá movimiento al espejo.»

2.^a «Mírese hácia una estrella ó hácia cualquier cuerpo

muy distante terminado en punta (1), y procúrese hacer coincidir la imagen con el objeto, por el mismo método que en la resolución primera.»

«Si al dar á la alidada el movimiento necesario para esto, pasa la imagen hácia la derecha ó hácia la izquierda del objeto, será señal de que el espejo pequeño está inclinado hácia atrás ó hácia adelante: y se remediará el defecto moviéndolo, segun se manifestó en la resolución primera, hasta tanto que con el movimiento de la alidada pase la imagen de la estrella por encima del objeto, ó casi rasante á él.»

12. Veamos ahora la influencia que un error en la posición del espejo pequeño origina en la medicion de los ángulos. Supongamos que el espejo grande y el anteojo están colocados en su posición rigorosa, que el espejo pequeño se desvía en un ángulo p' de la suya, que la lectura que dá la alidada al medir un ángulo b' es a' y que β es la mitad del ángulo formado por la línea que une los centros de ambos espejos y la dirección del eje del anteojo (2). Las fórmulas:

$$\text{sen. } p' \cos. \beta = \text{sen. } \frac{1}{2} \alpha$$

$$\cos. b' = \cos a' \cos. \alpha$$

dán el valor de b' ; pero á éstas puede substituirse con ventaja la fórmula aproximada

$$b' - a' = \frac{2 p'^2 \cos.^2 \beta \cot. a'}{206\ 265}$$

que es suficiente para la práctica, y en la cual debe expresarse p' en segundos y $b' - a'$ resultará en la misma unidad de medida. Vemos que cuanto mayor es el desvío p' y

(1) En esta, como en toda observacion, debe verse con igual claridad las imágenes directa y refleja, lo que se conseguirá desviando ó aproximando el anteojo al plano del instrumento.

(2) Este ángulo β es comunmente en los sextantes poco mayor de 15° .

menor es el ángulo medido a' , mayor es el error $b' - a'$ que se origina en la observación. Si $p' = 60''$ y $a' = 33''$, resulta $b' - a' = 3''4$. Con el mismo valor de p' , y $a' = 5''$, es $b' - a' = 0''37$, y en ángulos mayores este error es absolutamente despreciable. Por otra parte, es fácil evitar que el desvío pase de $30''$ (1), corrigiendo la posición del espejo como queda dicho.

Conviene no tocar nunca á los otros tornillos que tiene el espejo pequeño, y lo ménos posible á la palanquilla de que hemos hablado, única que puede dar movimiento al espejo, pues suele perder su fijeza, hasta el punto de no mantener al espejo en la posición que momentáneamente le dá.

Las variaciones de temperatura influyen también en la longitud de esta palanquilla ó tornillo, y hacen variar por consiguiente la posición del espejo. Por esta razón conviene, en observaciones delicadas, rectificar la posición del espejo antes de empezar las observaciones y aun en medio de ellas cuando el instrumento haya estado algún tiempo al sol.

ANTEOJO.

18. *El eje del anteojo debe estar contenido en el plano que pasa por el ojo y los dos objetos, cuya distancia angular se trata de medir; debe ser por consiguiente paralelo al plano del limbo, y cuando así no se verifique, los ángulos observados resultarán mayores que los verdaderos.*

El anillo ó aro del sextante, en que entra el anteojo, tiene comunmente dos tornillos que sirven para dar á estos pequeños movimientos en un plano perpendicular al del instrumento, para lo cual no hay más que aflojar uno de los tornillos y apretar el otro con igualdad (2). Por este

(1) *Bohnenberger*, pág. 89.

(2) En los sextantes de Gambey se varía de una manera mucho más cómodo-

medio se corrige la posicion del eje del anteojo cuando se encuentra errónea, esto es, cuando el eje no está paralelo al plano del instrumento.

Tiene tambien el anteojo por lo comun en el tubo del ocular dos hilos equidistantes del eje, que deben colocarse próximamente paralelos al plano del instrumento, girando al efecto el tubo del ocular y en el comedio de estos hilos, ó sea en el eje, deben hacerse las observaciones.

Para examinar si este eje está efectivamente paralelo al plano del instrumento, se usan, como sigue, las dos pínulas ya descritas.

Colóquese el instrumento sobre una mesa ó próximamente horizontal sobre su pié, y dirijase á un objeto lejano, pero visible con claridad á la simple vista, de modo que mirando por el anteojo se vea el objeto exactamente equidistante de los dos hilos. Fijo el instrumento en esta posicion, y colocadas las dos pínulas sobre el arco convenientemente, dirijase por ellas una visual al vertical del objeto; y si este queda perfectamente cubierto por el hilo de la pínula objetiva, el anteojo está bien colocado: en el caso contrario se corregirá su posicion, como queda dicho, hasta conseguir que la visual del anteojo vaya al mismo punto que la visual de las pínulas.

14. Este mismo exámen puede hacerse con mayor perfeccion empleando en vez de las pínulas un anteojo de prueba. El anteojo (Fig. 8.^a) es poco mayor que los ordinarios de sextante, tiene en su ocular una cruz filar cuyo punto de interseccion marca el eje y está introducido en dos paralelepípedos de metal *A* y *B* iguales, de poca altura y cuyas caras laterales perforadas, son cuadradas. Puesto el anteojo sobre un plano, el eje óptico que pasa por el centro de la cruz filar debe quedar paralelo á dicho plano en cualquiera de las cuatro posiciones que puede tomar, apoyán-

da la posicion del anteojo, y el mecanismo al efecto, se comprende claramente á la primera inspeccion que se hace del instrumento.



dose sobre las distintas caras de ambos paralelepípedos; por consiguiente, puesto sobre el limbo, su eje determina, como la visual de las pínulas, una paralela al plano del instrumento.

Este método es preferible al anterior por la mayor claridad con que se ve el objeto, y porque puede elegirse otro más distante, con lo cual se conseguirá mayor exactitud en la comprobacion.

Antes de usar este anteojo de prueba conviene asegurarse de su bondad, para lo cual, apoyado el anteojo sobre un plano por las caras a y b , por ejemplo, se dirigirá á un objeto distante, de modo que este quede cubierto por la cruz filar: se invertirá despues el anteojo de manera que sin mover el plano que lo sostiene, quede apoyado en las caras opuestas á las a y b , y el objeto deberá quedar igualmente cubierto por la cruz filar; en caso contrario, se corregirá la posición de dicha cruz por medio de dos tornillos, de los cuatro que aseguran al retículo C , hasta tanto que coincidan ambas visuales. Esta operacion, que se llama *colimar*, se repetirá despues, comparando entre sí las otras dos posiciones que pueden darse al anteojo sobre el plano.

15. El anteojo de un sextante puede aproximarse al plano del instrumento y alejarse de él, segun convenga, para ver con igual claridad las imágenes directa y refleja, y este movimiento se consigue por medio del tornillo que tambien sirve para sujetar el aro en que atornilla el anteojo. En las distintas posiciones que tomará el anteojo durante dicho movimiento, debe trasladarse su eje siempre paralelo á sí mismo, lo que se comprobará dirigiendo el instrumento á un objeto lejano, de modo que este quede cubierto por uno de los hilos del anteojo y dejando el sextante fijo en esta posición, se hará girar despues el tornillo todo lo que permita su rosca; durante este movimiento el objeto debe verse siempre cubierto por el mismo hilo.

16. Cuando no haya ni pínulas, ni anteojo de prueba, debe emplearse el método siguiente, por el cual se deter-

termina la inclinacion del eje del anteojo con respecto al plano del limbo y el error que este desvío ocasiona en la medicion de un ángulo.

Al efecto, hágase girar el tubo del ocular hasta tanto que sus hilos estén próximamente perpendiculares al plano del limbo, y dirijase el instrumento en cualquier posicion há una estrella de primera magnitud en noche de luna, para que los hilos se distingan bien; llévase la imágen directa de la estrella á coincidencia con un hilo y la refleja con el otro, y anótese la lectura que dé la alidada. Repitase despues la observacion llevando la refleja al primer hilo y la directa al segundo; y la semidiferencia algebraica entre las dos lecturas, será la distancia angular entre los dos hilos, que es uno de los datos necesarios para calcular la correccion.

En vez de estrella puede usarse el sol, el horizonte de la mar ó en general una línea ó un punto cualquiera, en la inteligencia de que cuando sea línea, el plano del instrumento debe colocarse normal á ella. Con el sol se hará el tangenteo del mismo limbo en ambos hilos.

Ejemplo: Con el sextante de Troughton, n.º 871, se hicieron todas estas observaciones y se hallaron los resultados siguientes:

	Con una estrella.	Con el horizonte de la mar.	Con (\odot)	Distancia angular entre hilos.	
1.ª Obs. ⁿ	$-1^{\circ} 00' 00''$	$-00^{\circ} 59' 50''$	$-1^{\circ} 00' 10''$	Por	$57^{\circ} 55''$
2.ª	$+ 55 50$	$+ 55 40$	$+ 55 30$	Hor.º	$57 45$
				(\odot)	$57 50$
Dif.	$-1 55 50$	$-1 55 30$	$1^{\circ} 55 40$		
Semi dif.	$57 55$	$57 45$	$57 50$	Promedio	$57 50$

Es evidente que la semi-suma algebraica de cada dos observaciones, debe dar la rectificacion del instrumento.

Conocida esta distancia angular, se vuelve á girar el tubo del ocular hasta dejar sus hilos paralelos al plano del limbo y se mide, por medio del sextante, la distancia entre



dos objetos lejanos, bien terminados, y que disten entre sí de 110° á 120° . Este ángulo se mide primeramente haciendo la coincidencia ó tangenteo en un hilo, y luego en el otro, y despues se halla la diferencia entre ambas mediciones. Ordinariamente los objetos terrestres no se presentan bien terminados para poder hacer su ajuste con perfeccion, por lo que es preferible observar las distancias entre el sol y la luna ó entre dos estrellas; pero como las distancias lunares son variables, será preciso en el primer caso anotar las horas en que se han hecho las dos observaciones y llevar la primera á la hora de la segunda para poderlas comparar. Si la distancia es entre estrellas, sólo variará por causa de la refraccion, y esta variacion es tan lenta, que no mereco llevarse en consideracion, siempre que se elijan estrellas que tengan $20''$ ó $30''$ de altura. Conviene hacer un gran número de observaciones alternadamente en cada hilo para tener un resultado más exacto en el promedio de las diferencias.

Ejemplo. En noche de luna se hicieron las siguientes observaciones con dos estrellas de primera magnitud, cuyas alturas eran mayores de 30° . Llamaremos para abreviar

primer } hilo al más } lejano } al plano del instrumento.
segundo } hilo al más } próximo }

Distancias observadas en el primer hilo.	Distancias observadas en el segundo hilo.	Diferencias.
109°—19'—00''	109°—18'—30''	30''
19 — 5	18 — 20	45
19 — 5	18 — 20	45
19 — 0	18 — 20	40
19 — 10	18 — 20	50
19 — 5	18 — 15	50
19 — 0	18 — 20	40
18 — 85	18 — 10	45
19 — 0	18 — 15	45
18 — 85	18 — 10	45
15	180	435
Promedio 109—19—1,5	109—18—18	Promedio 43,5
Correccion de indice— 2	— 20	
$D=109-15-58$		

Con estos datos se halla el desvío ó inclinacion del eje del anteojo, esto es, el ángulo que dicho eje forma con el plano del limbo por medio de la fórmula,

$$i = \frac{206265 d}{2 h} \cotang. \frac{1}{2} D,$$

en la que d , representa la diferencia entre las observaciones de un mismo ángulo hechas sobre ambos hilos; D , la menor de estas observaciones; i , la inclinacion del eje del anteojo, y h , la distancia angular entre los hilos. Las dos cantidades, d y h , deben expresarse en segundos y en la misma unidad de medida resultará expresado i .

Es evidente que de las dos observaciones de un mismo ángulo hechas sobre los dos hilos, la menor corresponde siempre al hilo que se desvía ménos de la visual paralela al plano del sextante. Esta última forma un ángulo igual á

$\left(\frac{h}{2} - i\right)$ con la que pasa por el hilo en que se hizo la me-

nor observacion, y un ángulo igual á $\left(\frac{h}{2} + i\right)$ con la que

pasa por el otro hilo.

En el ejemplo que nos ocupa, tendremos:

$$h=3470'', d=43'',5 \text{ y } \frac{1}{2} D=54^{\circ}-37'-59''.$$

Lg. d	= 4.6384893	$\frac{1}{2} h$	= 28' - 55"
C. Lg. $2 h$	= 6.1586405	i	= 15 - 18
Lg. 206265	= 5.3144251	$\frac{1}{2} h + i$	= 44 - 13
Lg. $\cotang. \frac{1}{2} D$	= 9.8511330	$\frac{1}{2} h - i$	= 13 - 37
<hr/>			
Lg. i	= 2.9626879		
i	= 918" = 15' - 18"		

La distancia angular del primer hilo á la visual paralela al instrumento, será, pues, en nuestro ejemplo, de 44' 13"



y la del segundo hilo, de 13' 37". Si se agrega al anteojo otro hilo colocado entre los dos, paralelamente á ellos, y distante 44' 13" del primero, ó 13' 37" del segundo, las observaciones que se hagan sobre este tercer hilo, serán rigurosas; pero si á esto se prefiere seguir haciendo los ajustes de las dos imágenes en el comedio de los dos hilos, es preciso calcular por la fórmula siguiente el error ϵ que se origina en la medición de un ángulo α cuando el eje óptico tiene una inclinación i con respecto al plano del instrumento.

$$\epsilon = \frac{i^2 \operatorname{tang.} \frac{1}{2} \alpha}{206265} \quad (1)$$

En esta fórmula, i debe expresarse en segundos y con la misma unidad resultará medida ϵ , cuyo valor absoluto se restará siempre del ángulo medido α , para corregirlo del desvío del anteojo, con tal que se observe en el comedio de los hilos.

Cuando la observacion se haga sobre un hilo, se pondrá

en la última fórmula en vez de i el desvío $\left\{ \begin{array}{l} \frac{h}{2} - i \\ \frac{h}{2} + i \end{array} \right\}$ si el

hilo en que se ha observado es el más $\left\{ \begin{array}{l} \text{próximo} \\ \text{lejano} \end{array} \right\}$ á la visual paralela al plano del limbo. Finalmente, cuando la observacion no se haga sobre alguno de los dos hilos ni en su comedio, se estimará á ojo el desvío de esta visual, comparándola con las que pasan por los hilos, cuyos desvíos ya se conocen, y este valor estimado, se sustituirá por i en la misma fórmula.

Ejemplo. Con el mismo instrumento y sobre el segundo hilo, se observó entre dos estrellas la distancia 109°-15'-58"

(1) La fórmula rigorosa es; $\sin \frac{1}{2} (\alpha - \epsilon) = \cos. i \sin \frac{1}{2} \alpha$; pero siendo y α ángulos pequeños, es más conveniente la que damos en el texto, y dá suficiente aproximacion.

ya corregida de error de índice, y como el desvío de este hilo es $i' = 13' - 37''$, tendremos:

$i' = 817''$	Lg. $i' = 2.9122221$
$\alpha = 109^{\circ} - 15' - 58''$	2 Lg. $i' = 5.8244442$
$\frac{1}{2} \alpha = 54 - 37 - 59$	Lg. tang. $\frac{1}{2} \alpha = 0.1488670$
	C. Lg. 206265 = 4.6855749
$\epsilon = 4,6$	Lg. $\epsilon = 0.6588861$
Distancia observada.	= 109°-15'-58"
Correccion..	= — 4 6
Distancia corregida.	= 109 -15 -53,4

Aplicando el mismo cálculo á la distancia $109^{\circ} - 16' - 41'',5$ observada en el primer hilo, cuyo desvío era $44',13''$, se halla $\epsilon = 48'',1$, y tendremos:

Distancia observada.	= 109°-16'-41'',5
Correccion.	= — 48 ,4
Distancia corregida.	= + 109 -15 -53 ,4

resultado conforme con el anterior.

Tambien puede hallarse el error ϵ por la tabla siguiente tomada de Borda, *Description et usage du cercle de reflexion*, Table V.



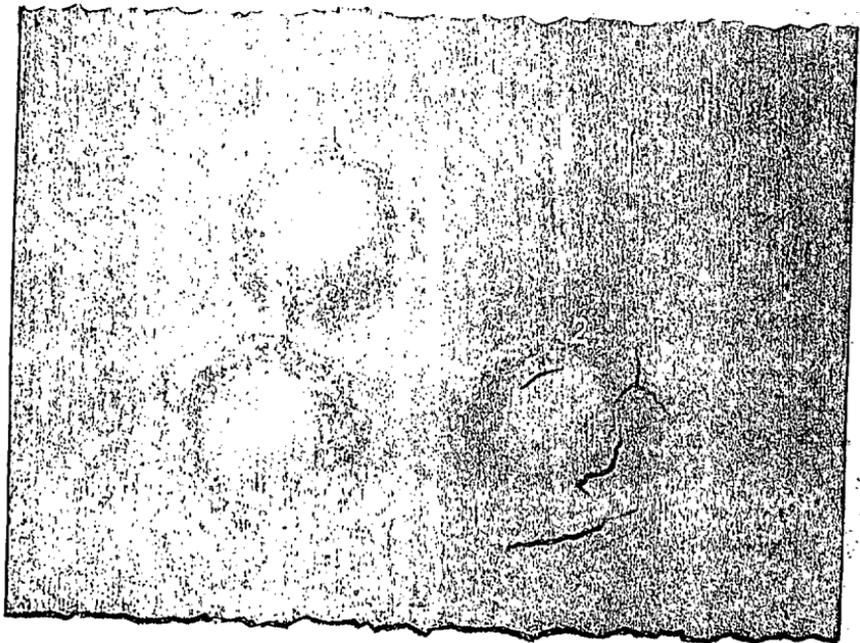
Angulo observado α	DESIVIO δ .						
	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'
0°	0' 0"	0' 0"	0' 0"	0' 0"	0' 0"	0' 0"	0' 0"
10	0	0	1	1	2	2	3
20	0	1	1	2	3	4	5
30	0	1	2	3	4	6	8
40	1	1	3	4	6	8	10
50	1	2	3	5	8	10	13
60	1	2	4	6	9	12	16
70	1	3	5	8	11	15	20
80	1	3	6	9	13	18	24
90	2	4	7	11	16	21	28
100	2	5	9	13	19	26	34
110	3	6	10	16	23	31	40
120	3	7	12	19	27	37	48
130	4	8	15	23	34	46	1- 0
140	5	11	19	30	43	59	1-17
150	6	15	26	41	59	1-20	1-44

17.—En resumen, lo mejor es proveerse de las pinulas citadas, que se hacen fácilmente y son de mucha utilidad y corregir con ellas, como dejamos dicho, la posición del anteojo. Su eje tendrá entonces á lo sumo, un desvío de cinco minutos, que en la medición de los ángulos, origina errores despreciables.

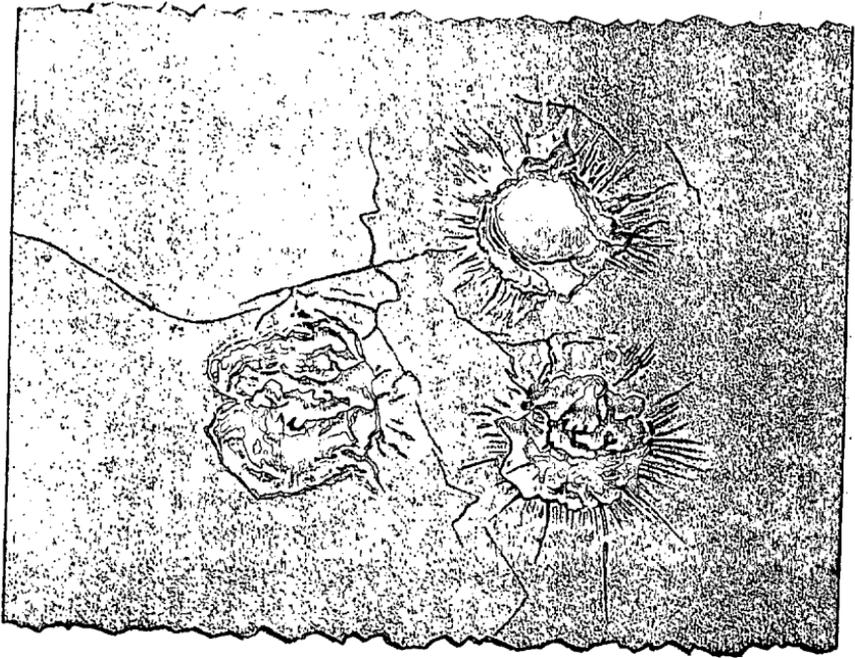
Antes de concluir con el anteojo será conveniente advertir que cuando se destornille su objetivo para limpiarlo, al volverlo á atornillar debe cuidarse de que quede en la misma posición que antes tenía, para cuyo objeto uno tiene una señal que marca dicha posición, y en otros que no tienen marca alguna, al llegar á la colocación que debe tener no es posible seguir atornillando. En esta posición queda el objetivo centrado, condición indispensable para la buena observación.

(Continuará.)

Cara posterior



Cara exterior acerada.



NOTICIAS VARIAS.

Experimentos con la coraza compound del sistema Wilson.—Los grabados que intercalamos, tomados del *Engineer*, representan el efecto producido por tres disparos hechos recientemente con un cañon de 9" contra una plancha construida por los Sres. Cammell, segun el sistema compound de Wilson. La plancha ensayada de 6' por 5' 8" de superficie era acerada en su cara exterior en un espesor de 3 $\frac{1}{2}$ ", unida á forja á otra de fundicion ó sea posterior de hierro de 5" $\frac{1}{2}$ de grueso, que entre ambas formaban un grueso total de 9", y fué encorvada hasta formar un arco de círculo de 16' 11" de rádio medido desde el exterior de la cara acerada, que era, como es consiguiente, el de la curva. Montado el cañon de 9", Woolwich reglamentario é instalada la plancha, á bordo del *Nettle*, se disparó el primero contra ésta, con una carga de 50 libras y un proyectil Palliser de 257 libras de peso, cuya velocidad contundente era de unos 1 460' por segundo, que da 135,56 pió-toneladas por pulgada de la circunferencia, en razon á ser el diámetro del proyectil de 8",92, cuyos datos, segun la fórmula de Noble, con los demás empleados en la direccion de artillería, dan una penetracion calculada de 12" en hierro, ó más bien potencia para penetrar totalmente una plancha maciza de este metal de dicho espesor. Los números inscritos en los grabados intercalados (lám. III) indican las excelentes condiciones resistentes de la plancha compound. Si se compara este resultado con el primer ensayo efectuado á bordo del *Nettle*, hará unos dos años, resulta que en aquella ocasion se ensayaron tres planchas de los Sres. Cammell, una de Whitworth y otra de hierro forjado que se habia ensaya-

do con antelación y que se sujetaba á prueba en la época que se cita con un fin comparativo; el espesor de todas era de 9", habiéndose empleado como en la actualidad el cañón de á 9" de Woolwich, con la diferencia no obstante de que el proyectil sólo pesaba 250 libras y la velocidad obtenida fué de 1 420', que dió por resultado una potencia perforante de 11",43 un macizo de hierro; de lo que se deduce que los efectos contundentes que se citan fueron más débiles que los que se efectuaron en Abril último. Además se ve que siendo la carga empleada en unos y otros experimentos igual, llama la atención la diferencia de las velocidades; suponiendo, sin embargo, que los choques recibidos fueran iguales con corta diferencia; en ambas ocasiones las diferencias de los resultados son muy notables. En las prácticas del año 1877, que se acaban de citar, el hierro forjado resistió bien y la plancha resultó muy buena, habiendo sido, á pesar de haber estado bien respaldada, parcialmente perforada en los puntos de impacto, mientras que las planchas de acero y las Compound se fendieron hasta sus cantos, quedando bastante destrozadas de resultas de los tres balazos recibidos en cada una de ellas.

La plancha Whitworth experimentada era reducida, de unos 6' por 4" de superficie, pero de sobresaliente cualidad; las compound eran mucho mayores que la puesta á prueba actualmente, siendo sus dimensiones de 9' 9" por 7' 9"; 9' 9" por 7' 1" $\frac{1}{2}$ y 8' por 5' 11". Parecía natural que en dos años se hubieran hecho adelantos en un material tan nuevo como el compound de hierro y acero, si hubiera este tenido algún valor; la práctica lo ha confirmado y los adelantos han excedido de los límites razonables, estableciendo, sin embargo, la diferencia entre destrucción é inmunidad práctica en relación con la prueba. Es indudable que las planchas que se ensayaron en el año 1877 hubieran librado á un buque de averías que hubieran causado los tres disparos efectuados; pero la coraza hubiera quedado inservible y quizás se hubiera desprendido á trozos. En uno de los casos sólo se hi-

cieron dos disparos cuyos proyectiles averiaron la plancha, y penetrando profundamente en el almohadillado; en los otros casos el hierro y el acero quedaron completamente destrozados, mientras que parte de los proyectiles hubieran podido perforar la plancha de hierro forjado á no haber estado sólidamente respaldada, á la que perforó igualmente la cabeza del proyectil, penetrando 2,"2 en el almohadillado, medidas desde la cara de la plancha, resultado que era de esperar de un disparo casi capaz de penetrar 12" de hierro. En atencion, pues, á lo expuesto, una plancha reducida cuya superficie es sólo de 6' por 5' 8" y espesor de 9" ha de ser de superior calidad para recibir tres disparos de los descritos, ó bien segun el informe, decididamente, más reforzada respecto á no haber sufrido en la práctica ninguna avería notable. La impresion hecha en la plancha por el primer disparo, ha quedado al descubierto por haber sido desalojada la cabeza del proyectil del impacto á causa de los disparos sucesivos; la profundidad de la indentacion fué de 5",8; en las demás impresiones han quedado embutidas las cabezas de los proyectiles, habiendo sido, segun se manifiesta en el grabado, la cara posterior de la plancha ligeramente encorvada.

Puede ofrecer alguna dificultad determinar las circunstancias que concurren, para que un proyectil que lleva en sí suficiente fuerza viva para destruir una plancha pueda ser detenido por otra, sin dejar en su paso alguna marca ó indicio de dicha fuerza viva: es de creer que en éste y casos análogos, en los que se ha empleado el acero con buen éxito, la coraza ha sido preservada por sus condiciones de resistencia que hacen pedazos al proyectil antes que éste pueda imprimir en parte su fuerza viva total en el punto de impacto. Fracturado un proyectil en disposicion de presentar en cualquier forma diversos puntos de impacto, su efecto contra la plancha queda relativamente disminuido: es indudable que un gran choque ha de reaccionarse siempre á través de aquel punto; no obstante, si la coraza

reune condiciones de dureza para fracturar el metal rápidamente, queda éste libre del efecto parcial producido por el choque del proyectil, respecto á que la fuerza viva, remanente en los fragmentos fracturados, no es susceptible de causar grandes desperfectos: de esta manera la plancha pudiera salir ilesa relativamente, si posee suficiente dureza en su superficie para producir fractura instantánea, y la debida tenacidad para no agrietarse al choque que forzosamente recibe. Las planchas de Wilson, quizás resuelvan el problema, puesto que segun afirma el *Engineer*, de quien tomamos lo expuesto, se sigue en la creencia de que una plancha de cara dura y cara de fundacion ó posterior ductil, son en teoria preferibles en alto grado.

Planos del bote torpedo «Lay»—Como suplemento á las experiencias del bote-torpedo *Lay*, publicado en el número de esta REVISTA correspondiente al mes de Mayo de este año, damos en la lám. IV los planos del bote-torpedo con las reformas que hasta el dia de hoy ha sufrido en algunos puntos importantes, cual lo son el codaste exterior, la hélice y el torpedo. En cuanto á este, al colocarse en la forma que indica la fig. 2.^a, le deja al bote en el último momento de su marcha una proa de forma tronco-cónica y descendiendo con una carga de 200 libras inglesas de dinamita á herir al enemigo á seis piés de profundidad debajo de la línea de agua.

En la figura que unimos á las citadas experiencias del *Lay*, las guías llevaban los indicadores para usarlos durante el dia y en este número lo colocamos con el sistema de luces para durante la noche.

Bote salva-vidas de vapor (1)—Estos botes salva-vidas de 42' y 45' de eslora se usan actualmente en los buques de la marina inglesa y andan unas 9'5 millas cuya

(1) *Times* 27 Mayo.

su marcha aunque buena, limita sus funciones á lo que puede calificarse el servicio doméstico del buque á que pertenecen. El Almirantazgo, con el fin de generalizar más la utilidad de estas embarcaciones, ha adquirido 6 de las siguientes dimensiones: eslora, 48'; manga, 9' 8" y 4' 9" de puntal, construidas por Mr. White en su astillero de Cocwes; las pruebas de este bote, efectuadas en Porstmouth han sido muy satisfactorias, habiendo andado á más de 13 millas y desarrollado sus máquinas, del sistema Compound, 120 caballos de fuerza. Los botes son de madera, construidos diagonalmente, de hélice gemela de á cuatro alas. Surge ahora la cuestion incidental de que si estos botes ligeros y manejables que han mejorado su marcha, sin detrimento de sus condiciones maríneas, no podrian tener otras aplicaciones distintas de las que les son anejas en un buque de guerra, quedando por lo tanto la cubierta y pescantes del mismo francos de su actual impedimento; andando 13 millas podrán ser eficaces como botes de ronda y auxiliares para rechazar un ataque de torpedos, si bien es asunto que requiere meditarse, el decidir si las embarcaciones menores destinadas á funcionar en la ofensiva en las maniobras de los torpedos, pueden competir con las de acero, aunque es incuestionable que al paso que las primeras son de igual marcha que un bote-torpedo de 60' de eslora, al recorrer una distancia en línea recta lo aventajan al ciar y en las condiciones giratorias por estar provistas aquellas de hélices gemelas.--R.

Pruebas evolutivas en los buques de nuestra armada.--Por Real orden de 12 de Junio del actual se ha dispuesto que los buques de nuevo armamento y aquellos que sufran una carena de consideracion, se les ordene que verifiquen pruebas á máquina para poder apreciar los movimientos giratorios de los mismos, cuyos datos son tan necesarios para que los comandantes conozcan con toda exactitud sus propiedades de gobierno, tanto en las manio-

bras tácticas de escuadra, como en las que se puedan presentar á la entrada ó salida de los puertos.

Pruebas del «Iris» (1)—Este buque efectuó sus pruebas de velocidad en Mayo último sobre la base de Spithead. El buque, completamente armado, cala 5^m,38 á proa, 6^m,63 á popa, paso medio de la hélice, 6^m,24; la fuerza del viento de 5 á 6. El promedio de los cuatro trayectos recorridos á toda velocidad, han dado 90,66 revoluciones de la hélice para la máquina de estribor, 92,82 para la de babor; 6 842,7 caballos efectivos y 17,55 millas de velocidad; la presión del vapor en las calderas fué de 4^{kg},37 (62,12 líneas por pulgada cuadrada). Las pruebas, á $\frac{2}{3}$ de fuerza, han dado, 8237 revoluciones, 4 940,58 caballos efectivos y 16,065 millas. Las ejecutadas á $\frac{1}{3}$ de fuerza dieron 63,83 revoluciones, 2 281,33 caballos indicados y una velocidad de 12,632 millas.

El vacío en el condensador ha sido un poco más de 71 centímetros; la temperatura máxima en la cámara de caldera fué de 39°,4 Reaumur, la mínima de 23°. Este buque irá á unirse á la escuadra del Mediterráneo.

La prueba final de este aviso de gran porte se efectuó el 12 del pasado en la bahía de Stokis: los resultados fueron satisfactorios.

Respecto á estar el buque listo para comision, estaba en su línea de navegación, calando de popa 21' 09" y de proa 17' 08". La fuerza desarrollada fué de 7 347,84 caballos, el andar medio de 18 millas, la presión media en las calderas 62,75 y el promedio de las revoluciones de ambas máquinas 94,77 por minuto: las circunstancias muy buenas. viento fresquito y mar llana.

Los constructores Sres. Napier, de Glasgow, han recibido la orden del Almirantazgo inglés para construir en el término de dos años tres cruceros de acero de gran marcha

(1) *Times* 15 Junio y *Moniteur de la flotte*.

del tipo del *Iris*, cuyos nombres serán *Leander*, *Phaeton* y *Aréthusa*. Las máquinas serán del sistema Compound horizontal, y las hélices gemelas. Estos buques desplazarán 3 750 toneladas, y llevarán un repuesto de combustible considerable.—R.

Las torres del «Inflexible» (1).—Es probable se efectúen algunas modificaciones en la parte superior de las torres de dicho buque, con el fin de facilitar la salida de los gases despues de hacer fuego, los cuales, en el reciente siniestro del *Duilio*, habrian sido más funestos para los sirvientes de la pieza, que los efectos de su explosion. Parece que la parte alta de las torres se cubrirá con enjaretados, con objeto de impedir la entrada de los proyectiles.—R.

Fuerzas navales rusas en los mares de China (2).—Sigue efectuándose la concentracion de fuerzas navales rusas en los mares de China. •

La division de la Siberia, compuesta de cuatro cañoneras y un clipper, se ha reforzado con otro de siete cañones, reuniendo estas fuerzas un total de 36 cañones; además se hallan en derrota para aquellos mares, dos fragatas acorazadas, tres clippers y un crucero que montan en total nueve cañones, y en breve saldrá de Cronstadt una nueva escuadra que constará de una batería acorazada, tres cruceros y varios clippers, con igual destino.

Fuerzas navales de la China (3).—Segun el correspondal del *Coloyne Gazette*, en Moscow, que suele estar bien informado de cuanto se refiere á la situacion del celeste imperio, aquellas constan de 12 vapores de gran porte, 3 fragatas y 15 cañoneras, cuyas condiciones son mejores de lo

(1) *Times* 29 de Marzo.

(2) *Times* 18 de Junio.

(3) *Times* 31 de Marzo.

que generalmente se cree; los oficiales, sin embargo, son poco instruidos.—R.

Arsenales chinos (1) —Los arsenales de la China son cinco, intervenidos por autoridades del país y dirigidos por europeos, cuya administracion mixta no está destinada á producir buenos resultados.

El arsenal de Shanghai se inauguró hace 13 años, y posee condiciones para la construccion de buques y fabricacion de armas portátiles, proyectiles y espoletas. La fábrica de pólvora que depende del mismo, suministra mensualmente 20 000 libras de este explosivo.

En el arsenal de Tientsin se fabrica asimismo pólvora, armas, cartuchos metálicos, proyectiles de grandes dimensiones y cureñas de artillería de costa; y hace poco se construyó una fábrica para la de fusiles Remington. El de Fou Tcheou, que es el mayor y más importante, está dedicado casi exclusivamente á la construccion de buques, de los que se han construido muchos hasta de 500 caballos de fuerza: está organizado á la francesa y cuenta con una escuela náutica y otras bien dirigidas para la enseñanza de la construccion naval y de las máquinas de vapor.

El arsenal de Canton tiene buenos talleres para la fabricacion de cañones Gatling y armas portátiles gigantes-cas, destinadas por sus proporciones á producir efecto mortal. Uno de los tipos es un fusil Remington reformado de 8' 8 $\frac{1}{2}$ " de longitud, que pesa 32 libras. Otro de aquellos es un arma cuya llave es del sistema Spencer, y cuya extension es de 7' 5", el calibre es de $\frac{5}{8}$ ".—R.

(1) *Engineering* 4 de Febrero.

La marina italiana y su presupuesto en 1880.*Presupuesto ordinario.*

	Liras.
Administracion central..	757 645
Gastos por la marina mercante	1 177 640
Buques armados y en reserva..	2 668 146
Oficiales de marina..	1 716 950
Ingenieros navales..	514 351
Oficiales de administracion..	701 000
Oficiales de Sanidad naval..	374 220
Tripulaciones.	4 133 990
Empleados civiles..	885 973
Guardias de arsenales	189 697
Viveres.	4 028 333
Dietas de hospitales..	187 790
Gastos para distinciones honorificas.	40 850
Carbon y combustible..	1 338 085
Personal del cuerpo de ingenieros militares empleados en el arsenal de la Spezia.	39 215
Escuelas reales de marina.	107 435
Adelantos sobre las pensiones de los alumnos de las Escuelas navales	63 600
Servicio cientifico (personal)	108 856
Servicio cientifico (material).	117 400
Justicia naval	30 000

Alquileres, trasportes, comisiones.

Gastos de conservacion del material flotante	3 433 131
Gastos de conservacion del personal flotante	2 744 586
Artilleria, armas portátiles, torpedos	2 287 000
Gastos de conservacion de obras civiles	450 000
Nuevas construcciones para la escuadra, ter- minacion del <i>Dandolo</i> ; continuacion de la <i>Italia</i> y del <i>Lepanto</i> y de dos buques de se- gunda clase, quilla de uno de primera y otros dos de segunda	12 600 000
Alquileres y arriendos á particulares	2 237 303

Total. 43 147 303

Presupuesto extraordinario.

Fondo de reserva	140 406
Ensanche del puerto de Venecia	600 000
Construcciones navales sobre el presupuesto ordinario.	2 000 000
<i>Total</i>	<u>2 750 406</u>
TOTAL GENERAL.. . . .	45 887 709

El presupuesto de 1880 tiene un aumento sobre el del anterior año de 1 500 000 pesetas.

El proyecto de organizacion de 1877 estableció que el presupuesto normal debe ser de 54 000 000 de pesetas y se compusiese la escuadra de

16 buques de combate de 1. ^a clase	
10 id id 2. ^a —	
20 id id 3. ^a —	
2 trasportes de 1. ^a clase	
2 id 2. ^a —	
8 id 3. ^a —	

Los 16 buques de combate de primera clase deben componerlos: ocho del antiguo tipo y ocho del nuevo; de estos últimos, el *Duilio* está ya armado y el *Daniolo* lo estará también para principios del año entrante (1881); se construyen la *Italia* y el *Lepanto* y faltan para completar los ocho del tipo nuevo, cuatro.

En el corriente año debe comenzarse la construcción de uno de estos cuatro, que se artillarán con dos cañones de 100 toneladas, instalados en torres acorazadas (el mecanismo de estas torres estará protegido por blindaje) y además montará otras muchas piezas de poco calibre y ametralladoras. La coraza será del sistema del de la *Italia* y el buque tendrá dos baterías, una de ellas de mucho puntal para

poder trasportar caballerías. Ningun aparejo, andar y capacidad de combustibles iguales á la *Italia*.

Los buques de combate de segunda clase son los cruceros; dos de ellos están actualmente en construccion, y todos deberán estar terminados antes de 1888.

El grupo de los de tercera clase, está formado por los avisos.

El Agostino Barbarigo está ya armado, lo mismo *El Marcantonio Colonna*, y á otros dos de este tipo se pondrán brevemente las quillas en el corriente año.

Durante éste, quedarán dados de baja ó excluidos, la fragata blindada *Conde-Verde*, los cañoneros *Ardito*, *Veloce*, *Confianza* y el vapor costero *Gigleo*.

La escuadra permanente la forman los barcos de torre: *El Duilio*, las fragatas acorazadas *Palestro*, *Príncipe Amedeo*, *Roma*, *Maria Pia*, otro buque de torre *El Affondatore*, los avisos *Rápido* y *Agostino Barbarigo*, y el algibe de vapor *Verde*.

La escuadra de estacion en el Atlántico, la componen: la corbeta de ruedas *Archimede*, las cañoneras *Scilla* y *Caribais*, y el aviso de ruedas *Chioggia*.

Las corbetas *Garibaldi* y *Vittor Pisani*, en viajes de lejanas navegaciones.

El personal de la marina se aumentará gradualmente hasta que alcance la cifra designada en el actual proyecto de organizacion.

Al terminar el año 1880, el personal del Estado mayor constará de

5 Vice-almirantes.

9 Contra-almirantes.

34 Capitanes de navío.

40 Capitanes de fragata.

20 Capitanes de corbeta.

206 Tenientes de navío.

146 Alféreces de navío.

80 Aspirantes.

El efectivo de las tripulaciones excederá al del año anterior en 300 hombres próximamente, la misma cifra en que aumentó en aquel respecto á su anterior, y á causa de las salidas anuales de sus escuelas de los aprendices navales, como sucederá en los tres venideros años; pero despues se cerrarán las escuelas por alcanzar para esa época el número suficiente de oficiales de mar y clases especiales que necesita la escuadra, y para no cerrar el ingreso en aquellos á los marineros en general. Más adelante si las necesidades lo impusiesen, volverán á organizarse esas escuelas por otro período de tiempo conveniente.

El número de ingenieros navales tambien ha sufrido aumento, y ese cuerpo constará en 1880 de

1 Inspector general (categoría de vice-almirante), sueldo de 12 000 pesetas.

2 Inspectores (categoría de contra-almirantes), sueldo de 12 000 francos.

6 Directores (categoría de capitanes de navío), sueldo de 7 000 francos.

6 Ingenieros jefes de primera clase (categoría de capitanes de fragata), sueldo de 5 300 francos.

6 Ingenieros jefes de segunda clase ó maquinistas en jefe (categoría de tenientes de navío), sueldo de 3 100 francos.

8 Ingenieros de segunda clase ó maquinistas de segunda clase (categoría de alféreces de navío), sueldo de 2 200 francos.

24 Ayudantes ingenieros de primera y segunda clase.

El personal subalterno de maquinistas se compone de

6 Primeros maquinistas.

12 Id. id. primera clase.

30 Id. id. segunda id.

30 Id. id. tercera id. (1).

(1) *Le Moniteur de la Flotte*, 5 de Junio de 1880.

Presupuestos de la marina inglesa (1).—La discusión de los presupuestos de la marina inglesa en la Cámara de los Comunes ha sido tranquila, habiéndose adoptado por el gabinete actual el programa de su antecesor y aprobado las modificaciones presentadas por el primer lord del Almirantazgo, en virtud de las que se destinará un suplemento de crédito de 20 000 libras para activar la construcción de los tres acorazados *Inflexible*, *Ajax* y *Agamemnon*, que se terminará en el transcurso de un año la del primero y en el de dos la de los segundos.

En el curso del debate, el secretario general del Almirantazgo Mr. Shaw Lefebvre, contestó satisfactoriamente á las observaciones de sus interlocutores referentes á que la escuadra acorazada era sólo adecuada para tiempo de paz, que la reserva era insuficiente y á que habia escasez de cruceros. Esta falta fué reconocida por dicho señor, quien manifestó se habian tomado disposiciones para remediarla y que del asunto en general se ocupaba el Almirantazgo.

Tocante á las fuerzas de la reserva manifestó que se aumentarían, terminando el armamento de buques nuevos que habrian de reemplazar á los excluidos.

Despues dice el artículo que extractamos:

No deja de ser curioso se hayan necesitado seis años para obtener la tésis elemental de que las calderas de los buques de vapor se corroen con ménos rapidez, conservándolas llenas de agua que exponiéndolas á la acción del aire, siempre y cuando no estén en uso; los resultados del descubrimiento habrán de producir economías de tiempo y mano de obra; en efecto, parece que se tarda más de un año en hacer las reparaciones necesarias para que las calderas de un acorazado de gran porte queden en buena disposición para ser instaladas en el mismo; sería sensible que las calderas de uno de los acorazados de primera clase.

(1) *Times* 9 Junio, por extracto.

quedaran súbitamente inservibles en tiempo de guerra ó bien que las de un buque de guerra de gran porte en cuya construcción se invierten diez años, quedara excluido por inacción y por la corrosión consecuente de aquella que pudiera efectuarse en un plazo próximo al del que el buque pudiera quedar listo para comisión.

Seguidamente se debatieron otros puntos interesantes y Mr. Reed suscitó nuevamente la cuestión de la vulnerabilidad del *Inflexible*, rogando que el sistema de construcción, empleando los espacios sencillos rellenos de corcho, se sometiera á pruebas prácticas. Pudiera concederse que la proyectada prueba del *Inflexible* en la mar, que se llevará á cabo tan pronto como esté listo, no ofreciera una solución definitiva á las objeciones presentadas por dicho diputado, y no deja de ofrecer dificultades el elegir otro método experimental que resultase más satisfactorio; la comisión que se ocupó del asunto hace algunos años, negó que la artillería pudiera destruir las defensas de corcho del *Inflexible*, con detrimento, por lo tanto, de su seguridad material y condiciones de combate, si bien la comisión, al formular este acuerdo, contaba con que la eventualidad de semejante destrucción total, era improbable en muy alto grado, aun en el caso de que un combate se prolongara más allá de sus límites razonables y consideraran aquella circunstancia sólo realizable en el de ser atacado el *Inflexible* por fuerzas tan superiores que sería altamente imprudente aceptar el combate. Sería muy difícil efectuar experimentos que representaran las condiciones descritas. La cuestión planteada no es determinar si las defensas de corcho son susceptibles de ser destruidas, sino si lo serían en las circunstancias que suelen presentarse en la guerra marítima; y en último análisis, un buque de guerra ha de hacer frente á los azares de aquella de los que no está exento el acorazado más perfecto. Por lo que está á nuestro alcance, la guerra es el único experimento que puede satisfacer las exigencias de Mr. Reed, siendo nues-

tros deseos que experiencias de esta índole tarden en verificarse. Por último, nos congratulamos de que en el año próximo quedará suprimido el castigo corporal.—R.

Anclas de la «Aragon.»—La Comision de marina en Lóndres acaba de recibir y examinar las cuatro anclas de proa que se encargaron á Mr. Martin, de 3 300 kilógramos cada una, ó sean 66 quintales ingleses, con arreglo á la patente de su invencion y segun el modelo aprobado por el Almirantazgo de aquella nacion; dichas anclas, que dentro de breves dias se encontrarán en el arsenal de Cartagena, en el cual se está armando dicha fragata-crucero, pesan en medidas inglesas lo siguiente (1):

1. ^a	65 quintales	3 cuarterones	2 libras.
2. ^a	65	» 3	» 15 »
3. ^a	66	» 0	» 10 »
4. ^a	66	» 2	» 13 »

Siendo las resistencias obtenidas al someterlas á las pruebas efectuadas por el *Lloydis-proving house-Glasgow*, las siguientes:

1. ^a	45 toneladas	13 quintales	3 cuartillas	00 libras.
2. ^a	46	1	» 2	» 00 »
3. ^a	46	0	» 0	» 00 »
4. ^a	46	10	» 3	» 21 »

Las anclas son todas de iguales dimensiones, teniendo las cañas una longitud de 9' — 5" y los brazos de 4' — 5".

La ventaja que tiene esta clase de material sobre el ordinario de poder abatir las uñas sobre el mismo plano del cepe, permite que los cañones de las repisas de proa puedan siempre hacer fuegos paralelos á la quilla.

(1) El quintal inglés se divide en cuatro cuarterones y cada cuarteron en 28 libras.

Dique flotante de Cartagena.—Este magnífico dique de hierro, que tantos y tan útiles servicios presta á la marina, se halla actualmente pintando y recorriendo sus fondos dentro del receptor del baradero de Santa Rosalia en aquel arsenal, siendo de esperar que quedará otra vez á flote dentro de un breve plazo.

Máquinas del Dandolo (1).—Segun *El Diritto*, es de creer que el Gobierno italiano dispondrá se saquen á subasta las máquinas de *El Dandolo*, que importarán cinco millones de francos.—R.

Potencia motriz del sol (2).—Bajo este título se ha publicado un artículo en el *Scientific American*, debido al célebre astrónomo americano Langley, en el que hace notar la potencia de la acción del sol en la superficie de la tierra, la que no recibe más que una pequeña parte de la radiación solar. El profesor Langley recurre á una comparación, y para ello considera la superficie de la isla Manhattan (la que suponen de 20 millas cuadradas); estima en 30 pulgadas la capa de agua que cae en ella al año, debido á las lluvias, y calcula que esta parte del globo recibe al año 38 781 600 toneladas de agua. Esta masa de agua transformada en hielo, sería equivalente á varias pirámides, como las de Egipto, pues la de Cheofos no pesa más que 7 000 000 toneladas. Para trasportar semejante peso serían necesarios 3 821 840 wagoes, pudiendo llevar cada uno 12 toneladas; supuesto el largo de uno de ellos de 30 piés y que se repartieran en seis trenes, la locomotora de uno de ellos estaría en San Francisco, mientras que el último aun estaría en New-York. Suponiendo que sea $\frac{1}{4}$ de pulgada la cantidad de agua que cae al día en los Estados-Unidos, se halla que todas las bombas de Filadelfia, Chi-

(1) *Times*, 15 Febrero,

(2) *Les Mondes*.

Chicago y de todas las grandes ciudades de los Estados, serian insuficientes para elevar las 10 000 toneladas á la altura media de las nubes.

Origen de las corrientes atmosféricas frías —Las observaciones meteorológicas han adquirido tal desarrollo, que nos permiten hoy determinar con exactitud, cuál es el origen de esas corrientes de aire frío que soplan en nuestras regiones durante el invierno. Proviene de la zona que se extiende al NE. de la Siberia, donde la presión barométrica ha llegado algunas veces á marcar 960^{mm} y la temperatura ha descendido hasta 76° bajo cero. El parage más frío (el polo de frío) se halla en la proximidad de Jakutsk, sobre el Lena. La temperatura media de este punto en Enero ha sido de -41° y los fríos más rigurosos que han experimentado los exploradores de las regiones árticas, ha sido de 10° ménos, que los que allí se han observado. Esta comarca es también donde se ha registrado la mayor presión barométrica, y de este país es donde deben provenir esas corrientes de frío glacial que se sienten en el invierno (1).

Utilización del calor solar (2).—Mr. Mouchot escribe desde la Argelia, que sus calderas solares principian á utilizarlas en las aplicaciones industriales. Por medio de un reflector solar de 0^m,80 de diámetro ha logrado obtener temperaturas de 400° á 500°, utilizando esta en obtener diferentes operaciones químicas, entre ellas la calcinación y fusión del alumbre.

Ha ensayado un gran receptor solar; el espejo cuya superficie de insolación es de 3^m²,80, resiste á las mas fuertes rachas de viento; la caldera es de 0^m,005 de espesor y está dispuesta interiormente de tal modo que el líquido, está constantemente en contacto con toda la superficie de cale-

(1) Del *Scientific American*.

(2) De *Comptes rendus y Moniteur de la flotte*.

faccion. El aparato fué ensayado el 18 de Noviembre con 35^{lit} de agua fria; logró que se presentase la ebullicion á los 80 minutos; hora y media despues la presion era de 8 atmósferas; el esfuerzo total que entonces soportaba la caldera era de 80 000^{kg}. En los primeros dias de Marzo utilizó el receptor en poner en movimiento una máquina horizontal sin expansion ni condensacion, á razon de 120 revoluciones por minuto, bajo una presion constante de 3^{atm},5. El cálculo indicaba entonces un trabajo disponible de 8^{kg}, de donde deducia la posibilidad de utilizar el receptor en hacer funcionar una bomba que diera el resultado de una noria comun. Pocos dias despues, el éxito obtenido comprobó sus asertos, viendo trabajar una bomba (bastante imperfecta), dando un gasto de 6^{lit} por minuto elevada á 3^m,50, ó bien de 1 200^{lit} por hora á 1^m, y lanzar á 12^m un chorro de riego. Este resultado, que será fácil mejorar, se obtiene de una manera constante desde las 8^h de la mañana á las 4 de la tarde; ni los vientos más fuertes ni las nubes pasajeras lo modifican sensiblemente.

Aparato registrador de la luz solar (1).—M. David Winstanley ha descrito ante la Sociedad literaria y filosófica de Manchester un aparato, que ha inventado para dicho objeto. Se compone de un termómetro diferencial, cuya rama horizontal, bastante larga, contiene un líquido que obra por su peso sobre el platillo de una balanza, en la que se sitúa el termómetro, el que tambien lleva su lápiz registrador.

El instrumento está dispuesto de tal modo, que en su estado normal el aparato descansa, por la extremidad que no lleva el lápiz, sobre una plataforma *ad hoc*. Debajo de la punta del lápiz va un disco metálico que está animado de una velocidad de rotacion conveniente y que lleva una

(1) De *Les Mondes*.

muestra de papel, sobre el cual se graban las señales correspondientes á las horas en que el sol pueda actuar.

El aparato está encerrado en una caja, de manera que una sola de las bolas del termómetro sea sensible á la acción de los rayos solares. Al aparecer el sol se dilata el aire que ella contiene, repele el líquido del tubo; este líquido destruye con su peso el equilibrio de la balanza, y la traza del lápiz indica la hora en que esto se ha efectuado. Cuando el sol se oculta, el aire anteriormente dilatado por los rayos se contrae, el líquido asciende en el tubo y el equilibrio de la balanza le restablece, cesando el lápiz de marcar en el papel.

M. Winstanley se ha servido de un termómetro cuya cámara tiene 18 pulgadas de larga y $\frac{1}{8}$ de diámetro. El mercurio es el líquido preferible por su peso; lo mezcló con ácido sulfúrico para hacerlo más movible. El sulfato de mercurio se forma tan lentamente, que el aparato no había perdido nada de su sensibilidad á los dos años. Las bolas del termómetro, de cerca de 2 pulgadas de diámetro, son de cristal muy delgado para que la acción solar se haga sentir enseguida: ambas bolas están ennegrecidas exteriormente, y la que está dispuesta para recibir los rayos está fuera de la caja; esta tiene una cubierta de cristal.

La luz eléctrica de Jamin (1).— Este físico eminentemente, ensayó el 3 de Junio un procedimiento de alumbrado eléctrico ante una gran concurrencia, en la que figuraban miembros de la Academia de Ciencias, del Senado, Asamblea legislativa, etc.

El elemento esencial de este sistema es una lámpara ó bujía eléctrica que goza de las siguientes ventajas; se enciende y se puede volver á encender cuantas veces se quiera; no exige mas que un circuito para todas las bujías próximas; reemplaza automáticamente los carbones de

(1) *Les Mondes*.

aquellas que los han quemado; no emplea materias aisladoras que puedan colorear las luces, ni exige preparacion particular de los carbonos.

Disminuyendo la resistencia de la máquina magneto-eléctrica y aumentando la del circuito se pueden encender hasta 24 lámparas, con un motor de ocho caballos. Una sola bujía, si la velocidad es de 1 500 revoluciones, equivale á 134 lámparas Cárcel.

Esta cantidad de luz, considerablemente mayor que la de las bujías ordinarias, se explica por la direccion de los carbonos que se queman por debajo y no por arriba; quemándose por la parte alta se ilumina el cielo, lo que es inútil; quemándose por abajo ilumina el suelo, que es lo que se necesita.

Además, la llama del arco, que tiende siempre á subir, abandona las puntas y no las calienta cuando se encienden por arriba; por el contrario, las envuelve y las baña en una atmósfera de enorme temperatura, cuando las puntas miran para el suelo.

La distancia á la que se puede conducir la luz es considerable: con 1 500 revoluciones se puede introducir en el circuito 1 kilómetro de hilo de cobre de 1 m/m de diámetro, sin que la disminucion de luz sea sensible.

El éxito de la sesion fué muy satisfactorio: cuando al final de ella, empleando una máquina de 20 caballos, se encendieron las 40 luces, colocadas alrededor de la sala, que equivalian á 2 000 lámparas Cárcel, la concurrencia se entusiasmó, el efecto era verdaderamente sorprendente.

El Diafoto.—El Dr. D. E. Lick, de Bethelhem, Pensilvania, ha inventado un aparato nombrándole *diafoto*, que sirve para hacer ver en un espejo unido á la extremidad de un cable eléctrico, la imágen de un objeto que se pone delante de otro espejo situado en el otro extremo del cable. El espejo que emite aquel, delante del cual se presenta el objeto, está formado de una mezcla de

selenio y de ioduro de plata; el espejo-receptor, en el que se reproduce la imagen, es de un compuesto de selenio y de cromo, sustancias muy sensibles á la luz y al calor. Cada espejo está compuesto de un gran número de pequeñas planchas, semejantemente dispuestas en ambos, y las planchas que se corresponden están unidas por hilos aislados unos de otros. En el aparato expuesto en Reading, en América, cada espejo contenía 72 placas, y por lo tanto, el cable al que iban unidos tenía 72 hilos.

El espejo emisor estaba puesto en una cámara oscura y se formaba la imagen mediante una lente. La diferente graduación luminosa y calorífica y la distinta manera con que el haz luminoso hiere ó incide en cada placa, producen variaciones en la corriente eléctrica que circula en el cable (corriente debida á una batería ordinaria de pila), y esta variación determina á su vez otra en el estado molecular de la sustancia que cubre el espejo receptor, cuyo reflejo hace ver entonces la imagen que la motiva. En los ensayos hechos en Reading, los espectadores colocados delante del espejo receptor pudieron leer escritos, y ver distintamente los objetos y animales puestos delante del otro espejo, que se hallaba en otro piso de la casa.

Por interés de la ciencia desearemos que esto se confirme (1).

Empleo de las lentes para la puntería en las baterías cubiertas.—Mr. Fraysseix en una Memoria presentada á l'Academie des Sciences, expone, que dadas las condiciones de precisión que hoy tienen las piezas de artillería en uso en la marina, debe procurarse también el mejoramiento de la manera de hacer las punterías para poder sacar todo el partido posible de los adelantos en aquellas armas. Al considerar cómo hace hoy la puntería el cabo de

(1) Del *Jornale de Artiglieria e Genio*, tomado del *Iron*.

cañon, hace notar que necesita poseer las cualidades de buena vista y estar dotado de sangre fría.

Propone el uso de una lente convergente que se colocará en el sitio de la mira, de manera que el centro de ella coincida con el vértice de aquella: esta lente resbala en el sentido de su eje, merced á un doble anillo graduado, constituyendo una especie de telémetro. En la cabeza del alza, se coloca una pantalla, en la que se dibuja el objeto; cuando la imagen de este se encuentre en la línea de puntería, es decir, que coincida con la intersección de dos líneas perpendiculares trazadas en la pantalla, cuyo punto corresponde al vértice ó hendidura del alza, la pieza está apuntada y se hace fuego. La línea horizontal determina la puntería en altura. Se cubre la porta con unas cortinas opacas, para que la luz, sólo éntre á través de la lente. «No debiendo hacerse el disparo hasta el momento preciso del contacto de la imagen del objeto con el punto de tiro, los defectos de posición de la pantalla, sus deformaciones ó inclinaciones alrededor de la línea de mira, no ejercen ninguna influencia en la práctica. Cuando la pantalla se eleva con el alza, la línea de mira atraviesa la lente más oblicuamente, pero el cálculo demuestra que la marcha de la luz á través de ella, no produce una desviación que perjudique á la precisión del tiro. La puntería será, pues, de una precisión matemática y grande la probabilidad de herir al objeto.»

Parece que se ha ensayado este sistema, comprobándose las ventajas de él, según lo manifiesta el *Memorial de l'Artillerie de la Marine* (1).

Telémetro eléctrico.—Los Sres. Siemens y Lilske han ideado una nueva aplicación de la electricidad, utilizándola en los telémetros. El aparato inventado por dichos señores, destinado á medir la distancia á que se halla un objeto lejano, está basado en que si desde dos puntos *A* y *B*,

(1) De *Comptes rendues*.

cuya distancia se conoce, se dirigen visuales á un objeto lejano C , estas visuales forman con la base conocida un triángulo ACB , en el que se conoce el lado AB y los ángulos CAB y CBA que pueden medirse. Resolviendo este triángulo conoceríamos la distancia á que está C . El telémetro Siemens-Llalske tiene por objeto evitar este cálculo. Mediante un ingenioso aparato inductivo electromagnético, á cada movimiento de un antejo colocado en A , corresponde igual movimiento en una regla graduada, situada en B , en el mismo plano horizontal que el antejo. Esta regla lleva en uno de sus extremos otra en equilibrio y articulada con ella, cuya longitud guarda con la AB una relacion conocida: por el otro extremo vá tambien articulada á otra regla que se mueve paralelamente al antejo situado en B . Las tres reglas forman un pequeño triángulo semejante al ABC , y las graduaciones de estas escalas dan inmediatamente las distancias á que se encuentra C . Los movimientos que se verifican en A se reproducen en B y reciprocamente (1).

Anemo-metrógrafo (2).—El Sr. Egea, astrónomo del Observatorio de San Fernando, ha ideado un aparato destinado á registrar la direccion del viento, así como su velocidad en los distintos períodos de observacion. Consigue lo primero, por medio de una veleta sistema Lind, unida invariablemente á un disco horizontal, de 60^{cm} de diámetro, que conviene sea ligero para que no quite sensibilidad á la veleta; este disco sostiene otro de papel cuyo diámetro es algo menor; en él se trazan 25 circunferencias concéntricas, distantes un centímetro y dos diámetros perpendiculares, en cuyos extremos van las iniciales N. S. E. y O. Se procura que el punto N. del disco, coincida en direccion con la punta de la veleta; una barra dentada, que lleva un lapiz

(1) Extractado de la *Revista Científico-militar*.

(2) De la *Revista de Canarias*.

en uno de sus extremos, se mueve en sentido horizontal por medio de un reloj convenientemente dispuesto y avanza en el sentido N-S. del lugar, un centimetro por hora, dejando señalada la direccion del viento reinante en cada hora.

Para registrar la velocidad de él, emplea otro disco situado enfrente y á la misma altura del que sirve para marcar la direccion; le pone en comunicacion con un molinete de Robinson, por medio de un ingenioso sistema de engranajes; un lápiz colocado en la otra extremidad de la barra citada, señala sobre un disco de papel igual al descrito anteriormente, pero sin los diámetros perpendiculares, líneas que serán rectas para los períodos de calma y curvas más ó ménos arrolladas en espiral segun la fuerza del viento, del que depende la velocidad de rotacion del disco que es proporcional á la de aquel. Este aparato del Sr. Egea, de sencilla construccion y fácil manejo, puede ser útil, no tan solo en los observatorios meteorológicos, sino tambien en los buques, sobre todo cuando quieren estudiarse las diversas fases de un tiempo.

Estacion meteorológica de Valdesevilla.—El 15 de Mayo último quedó abierto este establecimiento particular debido á la iniciativa y laudables propósitos de su propietario el coronel-capitan de fragata de la Armada don Cecilio de Lora. La estacion meteorológica está situada en la dehesa de Valdesevilla, término de Badajoz, y pertenece al mismo ilustrado jefe de la Armada; comprende además una biblioteca y un gabinete topográfico, cuyo conjunto está á disposicion del público segun las condiciones de un reglamento. En todo pais, digna de elogio es la propaganda y vulgarizacion de los estudios, que como los que forman la base del establecimiento de Valdesevilla, han de contribuir á la mejora y progreso de la agricultura, al mismo tiempo que á la de la meteorología en general; pero en el nuestro ese paso dado en tal sentido y por independiente y particular iniciativa, merece mayor alabanza y algo más,

la gratitud hácia quien se interesa por el bien general de su país, en quien redunda todo adelanto científico en ese concepto.

Los siguientes artículos del Reglamento referentes á la Estacion meteorológica, pueden dar una idea de la índole y los propósitos del establecimiento de Valdesevilla, del que acabamos de dar tan ligeras noticias:

Estacion meteorológica.—I. De acuerdo el propietario y colono, se abre al servicio público desde el 15 de Mayo corriente (1880) la estacion meteorológica establecida en la dehesa de Valdesevilla en 1.º de Octubre último.—II. Dicha estacion ha sido enlazada á la red meteorológica general por Real orden de 8 de Mayo, y sus observaciones las publicarán la *Gaceta de Madrid* y el *Boletín Demográfico* y demás publicaciones oficiales.—III. Los fundadores remitirán diariamente y á sus expensas, el parte meteorológico á los señores alcaldes de Badajoz, Albuera y Almendral y á todos los pueblos y particulares que lo deseen, mediante abono anticipado del valor de los impresos, y sellos de correos, ó entrega de impresos suyos y de los sellos necesarios, ó bien, cediendo el equivalente en algun libro, plano, instrumento ú otra cosa que se conceptúe conveniente admitir para aumentar la biblioteca ó el instrumental de la estacion.—IV. Tambien lo remitirán diariamente y á sus expensas, á los periódicos que lo soliciten y publiquen las observaciones.—V. Todos los dias, desde las nueve de la mañana hasta la puesta del sol, se pondrán en sitio visible del caserío, las observaciones hechas á las nueve, para que puedan verlas y sacar nota de ellas cuantas personas gusten hacerlo.

Recompensas en Francia á los colaboradores de la *Revue maritime et coloniale* de 1879.—La comision de la Academia, encargada de otorgar recompensas á los autores de las mejores memorias publicadas en la *Revue maritime et coloniale* de 1879, formada por el vice-

almirante Jurien de la Graviere, miembro de la Academia de Ciencias, presidente; el vice-almirante Paris, Dupuy de Lome y E. Becquerel, miembros de la misma, vocales, y Leduc, socio correspondiente de ella, secretario, ha dado cuenta al ministro en fecha 30 de Abril, del resultado de sus trabajos. Hé aquí un extracto de su informe: La comision ha fijado su atencion, en primer término, sobre la *Historia de la Academia de marina*, por M. Doncaud du Plau, profesor de primera clase en la Escuela naval; pero la categoría de este profesor, comprendido en la clase de oficiales superiores, cuyos trabajos están en principio separados del curso, es causa de que la comision, bien á pesar suyo, se vea en el deber de no poder premiar á M. Doneaud du Plau. Se han examinado con gran interés los estudios de Mr. Ch. Chaband-Arnault, teniente de navío, sobre el empleo de los torpedos y sobre la táctica de las escuadras modernas; este oficial, habiendo recibido ya una de las medallas otorgadas por el departamento, la comision cree debe limitarse á pedir por sus nuevas y útiles publicaciones, una mencion para recompensa.

Segregados los dos autores que se mencionan, la comision cree que los colaboradores de la *Revue* que se han hecho acreedores á las tres medallas que se adjudican son: 1.º, el teniente de navío Brossard de Corbigny, su *Memoria sobre la canalizacion de la Cochinchina francesa*, está fundada sobre observaciones muy exactas y deducciones en extremo lógicas; el autor habrá tenido que hacer bastantes gastos para hacerse de los documentos y datos que entraña el trabajo. 2.º, el teniente de navío M. Vidal; su estudio sobre el sistema de compases conjugados, demuestra maneja hábil y prácticamente las fórmulas matemáticas; trata de un asunto muy de actualidad, evidenciando el uso que puede hacerse en la mar de este sistema para obtener un valor aproximado de la desviacion entre ciertos límites. 3.º, el maquinista principal de primera clase M. E. Vivant; sus numerosas traducciones de artículos marítimos publica-

dos en el extranjero, especialmente en Inglaterra, requieren desde hace algunos años ya, una recompensa por la precisión y tecnicismo que prueban dichos trabajos. 4.º, por último, un ensayo *sobre la táctica* en el que, el teniente de navío M. P. du Cornilier-Luciniere, ha investigado la manera de hacer más precisas las evoluciones de las escuadras á vapor, le parece tambien á la comision es digno de una mencion honorífica (1).

La batalla de Lepanto.—Con este título publica la *Revue Maritime et Coloniale* de Junio último, un extracto que integro damos á continuacion, de la obra titulada *Papes et Sultans*, de M. Félix Julieu; el asunto no es seguramente nuevo; pero de tanto atractivo para nosotros, que no debemos dejar de conocer cuanto de nuevo se escriba sobre un hecho tan glorioso para España. Cualesquiera sean las opiniones de los autores que se ocupan, narrando ó comentando la batalla de Lepanto, siempre nos parece descuella sobre todos y se personifica en la bravura del príncipe y generalísimo español el éxito de tan memorable como decisivo combate naval.

La armada cristiana (2) avanzaba lentamente. D. Juan ocupaba su centro; Colonna y los almirantes de Génova, Nápoles y Florencia, los flancos; navegaba luego la escuadra española de reserva, al mando del marqués de Santa Cruz. En las extremidades del cerco, ó media línea formada por el conjunto de la escuadra, el almirante en jefe estaba apoyado de un lado por 60 galeras venecianas, formando el ala izquierda del otro, por las de Juan Andrés Doria, que constituian la cola derecha. Formando esta línea de combate, antes de llegar á tiro de cañon, ambas formidables escuadras, las más numerosas que en época alguna

(1) De *Le Moniteur de la flotte*.

(2) La armada cristiana la formaban 207 galeras, 30 naos, 6 galezas, 1 900 cañones, 28 000 soldados; 12 000 marineros y 43 000 remeros.

sustentaron las azules aguas del mar Jónico, detuvieron su marcha algunas horas para observarse, para admirarse tal vez, momento de majestad suprema. Millares de remeros en esos instantes inmóviles, se alzaban sobre los costados de tantas galeras atestadas de combatientes. Por extraña coincidencia de la fortuna, los esclavos musulmanes que formaban las tripulaciones de los bajeles cristianos, elevaban sus ruegos á favor de los turcos, al compás de las remadas que daban para los cristianos, al mismo tiempo que los esclavos cristianos, la chusma de los bajeles turcos, imploraban y pedían en el fondo de su alma la victoria para sus hermanos en Cristo, rogando para los musulmanes. El viento había caído y favorecía poco, y aquellos miedosos cortesanos, nefastos consejeros, los mismos que en Messina quisieron que D. Juan desistiese de dar una gran batalla, volvían á insistir y á tratar de introducir en su ánimo el desaliento. Una derrota, decían, pondrá la cristiandad á merced del turco; aún era tiempo de emprender la retirada (1); en una palabra, proponían en Lepanto la continuación de la indigna conducta de Juan Andrés en Chipre, de Medinaceli en Djerba y de Andrea Doria en la Prevesa.

Indignado, rechazó D. Juan estos consejos del miedo y de la traición, y por contestación mandó izar en los topes de sus naves el estandarte de la liga, un Cristo bordado en oro sobre fondo carmesí y por divisa las palabras del *Labarum*: *In hoc signo vinces*.

Este estandarte no debía desplegarse sino en los momentos mismos de la batalla, él daba la señal de combate, y cuando flótase al viento, las rodillas dobladas, todos en alta voz y por tres veces, invocarian al Dios de los ejércitos; tal era la orden de Pío V.

¡El Dios de los ejércitos! Aquel ante quien, después de

(1) Rosell, pág. 91 y 95.

todo, han de comparecer tantas valerosas almas que no reconocen el Dios de los filósofos ó el de los políticos (1).

A consecuencia del orden adoptado por la escuadra en forma de media luna, dice el vice-almirante Bouet-Villau-
mez, en su *Historia de batallas de tierra y mar*, el combate comenzó por las alas de las dos escuadras ó cuernos de la media luna; está el nombre conservado por los historiadores. Los turcos, en mayor número, por consecuencia más extendidos, intentaron rebasar, rodear y envolver á las alas de la armada cristiana y la ventaja la tuvieron en esa primera faz del combate. Ouloudje, por su derecha conducido entre los arrecifes y la costa por un genovés renegado, intentó sobre el ala izquierda de los confederados la misma maniobra, táctica envolvente que dió á Nelson la victoria en Aboukir. A semejanza del almirante Brueys, el *proveditor* veneciano Barbárico muere sobre el puente, pero más afortunado que aquel, pudo al derramar su sangre, contener el doble ataque de flanco y frente que sufrió.

En el otro extremo, Juan Andrés Doria con sus cincuenta galeras, formando el ala derecha, estaba muy lejos de secundar tan vigorosa actitud. A la primera señal, viró de bordo y navegó separándose, y contrariamente al plan concertado permaneció desde entonces espectador inmóvil á tres millas del centro que debía apoyar, hizo lo mismo que más tarde, tres siglos despues, el desgraciado almirante italiano que vió destruir en Lissa su escuadra. ¿Cuál fué el móvil de Juan Andrés Doria? Ha quedado ignorado. ¿Ejecutaba en aquel momento un plan preconcebido, pérfi-

(1) Esta orden de combate de Pio V fué superior á la de Nelson en Trafalgar: señal indudablemente más admirada por nosotros, que por aquellos á quienes se dirigió en un parecido caso esta fría y prosáica recomendacion: *Ingluterra espera que todos cumplan con su deber*. Con más inspiracion, así á lo ménos nos parece, dirigió el almirante Hamelin desde los topes de sus buques á sus tripulaciones delante de Sebastopol la breve arenga: *Francia os contempla*.

das promesas ó instrucciones secretas? ¿O temiendo ser rebasado por la izquierda de los turcos, se ocultaba ó cubría de la ardiente persecucion de Luccialy que tenia en frente? (1) Impulsado por cualquier móvil, tal maniobra pudo perder la armada de la cruz. Bajo el dominio del ciego terror que hacia cuarenta años inspiraba á los cristianos la armada naval turca, creyó Muezzin-Zade, que D. Juan no esperaria el choque de sus naves y estaba persuadido que bastaria avanzar con ellas para arrollarlo, y como el viento habia encalmado, hizo fuerza de remos.

Los centros de ambas escuadras, dice el autor marítimo que ya hemos citado (2), comenzaron por cañonearse vivamente de lejos, despues se aproximaron á tiro de arcabuz, y, por último, se abordaron y se estrecharon en una intrincada pelea.

Entonces las seis galeazas de Venecia (3), permaneciendo inmóviles delante de la línea aliada, desempeñaron un papel tan imprevisto como decisivo. Para no perder un tiempo, para él de grandísimo valor, el capitán Pachá ordenó á sus bajeles robasasen, sin empeñar el abordaje, las galeazas, esas enormes fortalezas flotantes que dominaban

(1) Juan Andrés Doria fué acerbamente censurado, no sólo por D. Juan de Austria, sino por el mismo Pio V. En todo lo concerniente á su inexplicable conducta en Lepanto, el Padre Guglielmotti nada asienta sin apoyarlo en numerosas pruebas. No deja jamás pasar ocasion de separar el valor español de las indignas intrigas del Rey Felipe II. «No confundamos, dice, el pueblo con el príncipe, el fiero honor castellano con la tenebrosa política del Escorial (obra citada, pág. 222). El autor es un discípulo de Savonarola y se trasluce en él la inspiracion y el espíritu del maestro.

(2) Boriôt de Villaurer. *Guerre de terre et de mer*; París V; Dumai-ne, 1835.

(3) *Galeaza*.—Embarcacion la mayor de las que usan de remos y velas. Suele tener 20 cañones, y la popa es capaz de muchos fusileros. Lleva tres mástiles, el artimon; el muestre y el trinquete, siendo así que las galerías ordinarias carecen del artimon (*D. de la lengua castellana*, 1: 34).

(N. de la R.)

las galeras turcas con la altura de sus dos baterías (1).

Mas la artillería de estas, proyectándose en todas direcciones, hizo disminuir notablemente el andar de las turcas, perturbó el orden de ataque, paralizó la arremetida y disminuyó, en fin, el efecto del primer choque.

Alí-Muezzin creyó decidir la victoria abordando el buque que ostentaba el estandarte de la liga. Era este el buque almirante que montaba D. Juan y con él entabló el turco un duelo á muerte en medio de las olas. Confiando en la masa de su buque y en los 500 jenízaros que sustentaban sus cubiertas, y sin reparar si les seguían los suyos, se lanzó directamente sobre la galera del generalísimo. Ambos buques, como si estuviesen animados en todas sus partes del furor de dos gladiadores, se acometieron, estrechándose y enlazándose, se separaron para de nuevo continuar el mútuo abordaje que convirtió sus cubiertas, sus vergas y toda su arboladura en un campo de carnicería, ya favorable á los turcos, ya á los cristianos. Los heridos y moribundos caían de sus proas combatiendo hasta en la misma mar enrojecida: la sangre dominaba y encubría olas, remos y timones: una nube de humo ocultaba á las escuadras la victoria ó la derrota de su almirante (2). En esta espantosa pelea, en la que sucumbía el capitán Pachá, D. Juan se mostraba un héroe. A pesar de las ventajas alcanzadas por los turcos desde los primeros momentos y en ambas alas, la derrota de su centro fué tan completa que Luccialy, que habia hecho huir á Doria en la derecha, se vió obligado á su vez y aun victorioso, á huir con las 40 galeras que le quedaban. Las armas de fuego jugaron un importante papel. Los turcos perdieron 200 galeras, una gran parte naufragadas en los arrecifes de la costa. Embarcaciones ligeras los perse-

(1) Estas grandes galeazas, sobrecargadas de artillería, son los antepasados directos de los modernos navíos. No pudiéndose mover sino á la vela, aun no habian reemplazado á la galera como tipo de buque de combate.

(2) Lamartine.

guian é incendiaban y 92 de estas singulares antorchas iluminaron durante aquella noche las costas de la Albania: los aliados se dividieron el resto. Hicieron 4 000 prisioneros, rescataron 15 000 cristianos que remaban como esclavos y 30 000 turcos perecieron ahogados.

Tal fué la batalla de Lepanto, una de las más terribles que han ensangrentado los mares (1). Desde el día aquel que se jugó el imperio del mundo en las aguas de este promontorio, no ha tenido efecto otro combate semejante (2). Y es indudable que desde aquel momento comenzó la decadencia de los turcos, perdieron, aun más que hombres y bajeles, aquella vigorosa opinion que constituye la fuerza de las razas conquistadoras (3).

Esta inmortal jornada, dice Cervantes (que allí perdió un brazo), desengañó al mundo entero de que eran invencibles las escuadras turcas (4). «Una tarde de Octubre, en el momento en que el tétrico huésped del Escorial asistía á visperas, un correo jadeante, penetró en el sagrado recinto y acercándose al oído del Rey pronunció una palabra balbuciente; el Rey permaneció impasible, y de sus labios no salieron otras palabras que las de mandato para que continuasen las visperas interrumpidas, terminadas estas entonces fué cuando pidió los cantos del *Te Deum* anunciando la nueva de Lepanto (5).

El vencedor de Lepanto lo fué ménos D. Juan que el Papa: esta fué la opinion de Bacon, que se admiraba que en su tiempo no estuviese ya canonizado Pío V. «Durante el combate trabajaba en el Vaticano con su secretario Busotti y otros prelados. De repente se levantó, con la mano impuso silencio, y corriendo á una ventana abierta hácia Levante, permaneció algunos instantes mudo, inmóvil, en

(1) Almirante Boriét de Willaumer

(2) Julian Klaerko.

(3) De Bonald, *Legislation primitive*, t. III, pág. 288.

(4) Cervantes, prefacio de D. Quijote y cap. XXXI.

(5) *Revue de Deux-Mondes*, 15 Octubre, 1878.

éxtasis, los ojos mirando al cielo. Después, alzando sus brazos, gritó: ¡Gloria á Dios! ¡Gloria á Dios! ¡La victoria es nuestra!»

«Sin embargo, desde que la armada zarpó de Messina, es decir, desde 15 ó 20 días hacía, en Roma se carecía de toda noticia.»

«Los testigos de esta singular escena la contaron á algunos cardenales, marcando el día y la hora: el 7 de Octubre á las cinco de la tarde (1).»

Tres veces más sangrienta que la de Actium, la batalla de Lepanto dió al Papa más aún que gloria y despojos, la seguridad de no ver á San Pedro trasformado como Santa Sofia en mezquita.

Desde entonces el Occidente se salvaba del yugo de los Osmanlis.

El 7 de Octubre se celebra todos los años la fiesta del Rosario (2), que Pío V instituyó para perpetuar el recuerdo

(1) *Guglielmoiti*, pág. 230.—*Rohrbacher*, t. XVIII, pág. 255.

(2) En el Colegio naval cerrado en 1867, y convertido hoy en oficinas militares del Departamento de Cádiz, existía y existe en su capilla, la imágen de la Virgen del Rosario, que llevaba D. Juan de Austria en su nave capitana, y ante la que se efectúan los oficios divinos antes del combate y después de la victoria.

Se conservaba entonces también los vasos sagrados de lisa y maciza plata, con sólo las armas cinceladas del egregio príncipe; y los que hemos hecho nuestros estudios en aquel Colegio, recordamos con el agradable color que envuelve la memoria de los primeros años de nuestra juventud, la fiesta anual que como á patrona del Colegio se celebraba en esa capilla ante tan histórica imágen. Ese día, el de la fiesta de la Virgen del Rosario, se usaban en el Santo Sacrificio de la Misa, el cáliz y vinageras á que hacemos referencia y que desgraciadamente ya no se conservan. El año 1873, la insurrección cantonal del Departamento de Cádiz, entre las varias profanaciones que cometió en aquel recinto sagrado del Panteón y capilla de marinos ilustres, fué una despojar á la imágen de la Virgen de sus atributos de plata, y llevarse los referidos vasos. Después, y á la raíz de aquellos tristes sucesos, sabemos de alguno que hizo laudables, pero desgraciadamente inútiles esfuerzos para encontrar y recuperar esas alhajas, si de poco valor intrínseco, de doble venerable recuerdo para los que aman siempre y en todas circunstancias las glorias de la patria.

de esta memorable fecha. En esa fiesta se lleva procesionalmente la imagen de la Virgen que acudió al socorro de los cristianos (1).

En nuestras aldeas como en nuestras ciudades, vése aún en este día salir de las iglesias y pasear por las calles, grupos de mujeres y niños ofreciendo á Dios flores é incienso. ¿No es este el recuerdo permanente aún de Lepanto? ¿Quién puede separar de estos piadosos acentos, el ruido de la pelea, el chocar de las armas, el murmullo de las olas abriéndose para sepultar más de 40 000 hombres? (2).

Generadores inexplosibles «Belleville.»— El último modelo de estos generadores de vapor, corresponde al del año 1877, que obtuvo en la Exposicion de París del año siguiente, la medalla de oro y la cruz de la Legion de Honor, es decir, las más altas recompensas concedidas por el Jurado de aquel universal certámen.

El aparato á que nos referimos se componía de tres generadores *Belleville*, cada uno para 100 caballos de fuerza, y que funcionando combinadamente efectuó el servicio motoriz de la seccion francesa, funcionando durante seis meses consecutivos, sin interrupcion alguna, ni aún para su limpieza, no necesitándola tampoco para la más ligera reparacion, á pesar de que generó en vapor en doble cantidad de la previamente exigida.

Las ventajas principales de estos aparatos pueden resumirse en estas:

Seguridad completa; pequeño volúmen que facilita obtener grande fuerza motoriz en muy reducidos emplazamientos; limpieza fácil y perfecta de todas las partes del generador; alimentacion de vapor regularizado automáticamente; prontitud (en un cuarto de hora) para obtener su-

(1) *Auxilium christianorum*; se añadió despues de Lepanto al canto de las letanías.

(2) Cifra enorme y sin precedente en combates navales.

ficiente presión, así como seguridad en los altos; vapor siempre seco por efecto de su paso por el purificador; combustión regularizada también automáticamente por la acción del mismo vapor, y por último, suma facilidad para la conservación y entretenimiento de estos generadores.

Las locomóviles sistema *Belleville*, además de estas ventajas de sistema y fabricación, reúnen la circunstancia de estar construidas en piezas, que separadamente se prestan á ser conducidas á brazo por caminos inaccesibles á otros medios de transporte. Los talleres de esta gran fábrica *L'Ermitage*, de los Sres. Belleville, etc. y C.^{to}, están situados en Saint-Denis (Seine).

BIBLIOGRAFÍA.

OBRAS ESPAÑOLAS.

Manual de procedimientos para las comandancias de marina, por el alférez de navio D. EUGENIO AGACINO.

Como la mejor noticia que podemos dar de esta obra, á continuacion insertamos íntegro el prólogo-prospecto que su ilustrado y laborioso autor ha tenido la bondad de remitirnos.

«Nadie con ménos autoridad que nosotros para redactar un libro que versa sobre procedimientos: pero á pesar de que así con verdadera sinceridad lo reconocemos y confesamos, muévenos á ocuparnos de esta manera, *casi* ajena á nuestra profesion, la necesidad, en nuestro juicio imperiosa, de detallar con la amplitud suficiente los preceptos de la Instrucción de 4 de Junio de 1873, y al mismo tiempo exponer ó presentar cuanto se debe tener á la vista para obrar con prontitud y acierto los que por necesidad hagan uso de la misma en los diversos cometidos que á cada uno corresponden. Además de esta necesidad, que no justificaria ciertamente fuésemos los que emprendemos este trabajo, existe en nosotros un natural deseo por hacerlo, siquiera sea en la medida reducida de nuestros aún más reducidos conocimientos.

»Sirvan estas razones como disculpa de nuestro atrevimiento al intentar llevar á cabo el modesto é imperfecto trabajo que hoy vemos concluido: pero bueno será hacer constar, como justo tributo á la verdad, que la parte más

dificil en nuestra mision y á la que hemos consagrado atencion preferente, ha sido no alterar en lo más mínimo los preceptos del decreto de 30 de Noviembre de 1872 é Instruccion de 4 de Junio de 1873; circunstancia de todo punto necesaria para que esta obra sea acogida sin reparo alguno, é indispensable para que corresponda á los fines que nos proponemos, los cuales no son otros sino facilitar á nuestros compañeros de la Armada el cumplimiento de lo dispuesto.

»El decreto de 30 de Noviembre de 1872 y la Instruccion de 4 de Junio de 1873 al dar carácter militar á los procesos de que antes conocian los antiguos juzgados de los departamentos y apostaderos, han venido tambien á conferir á los jefes, oficiales y pilotos que desempeñan destinos en las comandancias de marina, capitanías de puerto y ayudantías del distrito, un servicio completamente nuevo para ellos, penoso y en extremo dificil, si no consagran toda su atencion y cuidado al estudio de esta Instruccion que muchos desconocen, pero que pocos la han estudiado con el detenimiento suficiente para comprender y apreciar cuanto de bueno, de útil y de provechoso encierra. Su espíritu, altamente liberal y beneficioso para los desgraciados que son considerados como reos; su forma, esencialmente práctica y utilitaria, y su asimilacion, en cuanto á la manera de proceder en las causas á lo que en la jurisdiccion ordinaria se practica, hacen que este librito, de todos conocido en el nombre y solamente de algunos en su fondo y forma, sea un verdadero reglamento para la administracion de justicia en las comandancias de marina, capitanías de puerto y ayudantías de distrito, principales dependencias á que se destina su aplicacion.

»Estos elogios, verdaderos, justos y merecidos que con nuestras humildes palabras y desde aun nuestra aun más humilde posicion tributamos gustosos, no serán obstáculo ciertamente para que con igual sinceridad y si no con com-

competencia al ménos con buen deseo, consignemos en este bosquejo, que ligera é imperfectamente presentamos, la deficiencia de la Instrucción citada, no en sí, sino con relación á las personas que están llamadas á entender en ella.

»El oficial de marina consagrado más principalmente á los asuntos profesionales de su carrera y para cuyo estudio y cumplimiento necesita invertir la mayor parte del tiempo hábil de que puede disponer, difícilmente podrá dedicarse á adquirir los conocimientos más indispensables que la ciencia del derecho y la administración de justicia exigen, para desempeñar con acierto la difícil pero necesaria misión que por la Instrucción le compete.

»Los diferentes *autos de prision* en sus diversas formas de caución juratoria, detención, incomunicación, prision y criterio por que debe regirse para en cada caso aplicar la forma de detención que corresponda; los conocimientos que debe poseer para apreciar con sano juicio, si son aceptables los fundamentos que aleguen los procesados con arreglo á las leyes civiles, en solicitud de *recusacion del fiscal, juez y secretario*; la intervención que le corresponde en los *reconocimientos periciales, allanamiento de morada, inspeccion anatómica, embargo de propiedades, análisis químicos* y demás diligencias que con tanta frecuencia ocurren en los procesos contenciosos-militares que deben ser instruidos con arreglo á la Instrucción de marina; el tacto exquisito que necesita para poder desempeñar la misión de un juez en la celebracion del *juicio de prueba*, ya para saber apreciar si las pruebas que solicitan los defensores y procesados son ó no *pertinentes* ó bien para dirigir este debate siempre público como la Instrucción ordena y al que concurren defensores, procesados y *testigos de cargo y descarga*; las *tachas*, con todos los incidentes á que pueden dar lugar, etc., etc.; son actuaciones que, sobre no ocurrir sino en casos muy excepcionales en los procesos instruidos militarmente, la mayoría de los oficiales las desconocemos, pues nada hemos estudiado que nos ponga en aptitud de

desempeñar con acierto y buen éxito el difícil cometido de fiscal en un proceso, que en su sustanciación sólo tiene de militar el carácter de tal que disfruta el jefe ú oficial instructor. Y si para el oficial de Marina se hace tan difícil el desempeño de este cometido, ¿qué podríamos decir de los pilotos que prestan servicio en las ayudantías y los que por causas que no es necesario enumerar, todavía poseen menos conocimientos en materias judiciales que los oficiales de la Armada?

»La Instrucción citada condensa en sí los preceptos que deben observarse; pero los detalles necesarios para su cumplimiento no se encuentran en la misma, y preciso se hace acudir á otros libros que resuelvan las mil dudas de carácter secundario que á los oficiales de Marina por su inculpa- ble ignorancia en materias de derecho se les suscitan.

»Algunos ejemplos expresarán con más claridad este pensamiento.

»En una causa sustanciada con arreglo á la Instrucción, se lo presenta al fiscal instructor por ejemplo, la *tacha* de uno de los testigos formulada por el defensor ó procesado. El fiscal acude á la Instrucción para que le resuelva este punto que él debe desconocer por no haberlo estudiado, y encuentra el artículo 81 que dice: «Al final de cada ratificación el procesado ó el defensor en su nombre, podrá tachar á los testigos de cargo en quienes concurra cualquiera de las circunstancias de falta de edad, de probidad, de conocimiento ó de imparcialidad *designadas al efecto en el derecho comun vigente* á la sazón del juicio, expresando la causa y señalando con la misma distincion que establece el número 3.º del art. 69 las personas que hayan de declarar sobre su certeza.» Escusado parece decir que serán contados los fiscales instructores que sepan cuáles son las tachas legales en el derecho comun, y no ménos raros los que posean el Diccionario de jurisprudencia de Escriche ú otros libros de consulta que le resuelvan esta duda.

»Se le presenta al fiscal instructor el incidente, de que el

procesado que es un paisano por ejemplo, lo recusa fundado en las leyes civiles. El fiscal acude presuroso á la instrucción y encuentra en el título III que trata sobre las recusaciones, el art. 140 en el que se dice: «No se admitirán otras causas de incompatibilidad ó recusacion que las establecidas ó que se establecieren por las Ordenanzas de la Armada ó del ejército y órdenes que las adicionen ó por las leyes civiles.» En cumplimiento de este artículo revisa las Ordenanzas de la Armada y nada encuentra; recurre á las del ejército y otro tanto le sucede; indaga el punto en que puede encontrar la Real orden promulgada por Guerra el 16 de Abril de 1847, única que trata sobre este particular, lo que no dejará de serle difícil, y todavía necesita saber en qué libro se señalan las causas legales que las leyes civiles previenen para los casos de recusacion. Este trabajo es impropio para quien además de la administracion de justicia tiene un sin número de deberes que cumplir y llenar, es una verdadera contrariedad para los oficiales de Marina y cuyo resultado es, unas veces prolongar indefinidamente las actuaciones y otras prescindir de muchas de las formalidades que las leyes exigen como justa garantía de la rectitud con que se procede.

«Pudiéramos citar algunos ejemplos más en apoyo de nuestra argumentacion; pero tememos abusar de la benevolencia de nuestros lectores, insistiendo sobre un punto en el que cuantos han practicado la Instrucción no pueden por ménos de reconocer lo que nosotros tratamos de evidenciar, ó sea que el oficial de Marina por la índole de su profesion, necesita, además de esta Instrucción, una especie de manual, en el que entrando en el estudio de detalles llamémosles secundarios, le presente ya hecho el trabajo que debia tomarse, consultando autores, hojeando las ordenanzas, buscando Reales órdenes y dedicando no poco tiempo á la redaccion de diligencias esenciales.

»A este fin tiende la publicacion de este libro que hoy ofrecemos; modesto como los anteriores y, como los anterio-

res tambien, fruto del amor é interés que consagramos, y consagraremos á cuanto pueda contribuir en provecho de nuestros compañeros de la Armada.

»La estructura de esta obra es idéntica á la del *Manual de procedimientos para los cuerpos de la Armada* que con tanta indulgencia ha sido recibido, á pesar de su escaso mérito; y como en ella, en la presente hemos dedicado atención preferente á no separarnos un ápice de lo mandado, siendo prueba bastante elocuente de ello el encabezar nuestro libro con la Instrucción de 4 de Junio de 1873, para cuyo más fácil cumplimiento van dedicados los nueve capítulos que la preceden.

»En el capítulo I nos ocupamos de todos los casos en que el proceso corresponde ser sustanciado con arreglo al Decreto de 30 de Noviembre de 1872 é Instrucción de 4 de Junio de 1873; punto seguramente de los más dificultosos y tambien de los más necesarios de aclarar, para que la causa no aparezca viciosa desde su principio, tramitándola en forma distinta de la que corresponda. Trazamos una línea divisoria, entre los casos en que debe tenerse en cuenta las Ordenanzas de la Armada para la forma del procedimiento, y aquellos en que corresponde verificarlo con arreglo á los preceptos de la Instrucción.

»El capítulo II, titulado *fiscales, instructores y secretarios actuarios*, está consagrado á explicar con el mayor número posible de detalles los derechos, deberes y facultades de estos funcionarios en términos generales para todo proceso. En él presentamos la manera de proceder de los mismos en todas las actuaciones raras que pueden ocurrirseles y dedicamos preferencia á los autos de detencion, incomunicacion y prision, inspecciones anatómicas, allanamiento de morada, visita general de presos, recursos de apelacion, toda clase de reconocimientos, tanto facultativos como periciales, recusaciones, causas contra reos ausentes, y demás actuaciones que sin ser la parte más esencial del proceso, pueden con facilidad presentarse y es útil cono-

can á qué principios deben subordinar su conducta. Para la redaccion de este capítulo hemos tenido á la vista en la Instruccion y en las disposiciones anteriores y posteriores á la misma que pudieran ampliar ó detallar lo que en ella se previene.

»Titúlase el cap. III *Fiscales de Departamento ó Apostadero y secretarios de causas*. En cuanto á los primeros, sólo nos concretamos á extractar todo lo que sobre ellos manda la Instruccion, presentándolo reunido; y para los segundos tambien reunido presentamos lo que les interesa saber, pero descendiendo á detalles y explicaciones, y adicionando la parte que les corresponde con lo relativo á visita general de presos, de que no habla la Instruccion, y otros particulares cuyo conocimiento les es útil y provechoso.

»El cap. IV refiérese á los *Defensores*, explicando en él todos sus derechos, deberes y facultades, y presentando al mismo tiempo cuanto les interesa saber, en términos que con el estudio sólo de este capítulo á ellos dedicado, puedan adquirir los necesarios conocimientos que les son precisos para desempeñar con acierto su mision, que si en su fondo es idéntica á la que les corresponde en los procesos instruidos militarmente, en su forma y detalles difiere bastante cuando de una causa con arreglo á la Instruccion se trata.

»Bajo el título de *Sumario* clasificamos el cap. V destinado á explicar la forma en que este debe formarse en todo caso, empezando por el parte que origina su formacion y concluyendo con lo relativo á los pliegos de cargo de los procesados que deben presentarse al solicitar la elevacion á plenario, y dando cabida á todos los trámites y reglas que deben observarse en su sustanciacion con arreglo á cuanto se previene en la Instruccion.

»El *Plenario* forma el cap. VI. Tal vez este capítulo sea uno de los que más interesa leer á los fiscales instructores, pues dedicado al juicio de prueba, actuacion completamente nueva y de difícil realizacion, y á la tramitacion neces-

ria hasta presentar el proceso en Consejo de guerra, que difiere bastante de como se practica en lo militar, creémos provechoso entrar en una infinidad de explicaciones, detalles y observaciones que compensen en parte la falta de conocimientos de que adolecen en su mayoria los fiscales para verificar estas actuaciones.

»Continúa en el cap. VII y bajo la denominacion de *Consejo de guerra*, la explicacion de todo lo relativo á la celebracion de este acto y demás trámites hasta ser la causa archivada. Con la minuciosidad necesaria detallamos lo relativo á la notificacion de la sentencia y recursos de apelacion, por ser estas dos actuaciones, la una completamente nueva y la otra distinta en su forma de como se practica en los procesos instruidos con arreglo á las Ordenanzas. Tambien presentamos en forma de reglas numeradas, todos los casos en que las sentencias causan ejecutoria y aquellos en que se consulta su aprobacion, para que sea fácil la resolución en cada uno de ellos, teniendo á la vista en forma de fácil estudio, lo que sobre este particular está mandado.

»El cap. VIII está consagrado á los *náufragios, arribados, abordajes, averías y expedientes de salvamento*. Tratamos de cada incidente con completa separacion, y en cada uno de ellos presentamos la escala gradual que determina la forma que han de tener las actuaciones que se practiquen, segun ocurra el siniestro en embarcaciones de pesca ó tráfico interior de los puertos, buques de cabotaje, ó en los dedicados á la navegacion de altura. La parte correspondiente á la Junta de pilotos, y á la manera de proceder de los cónsules cuando les corresponda su intervencion, es tratada con la claridad necesaria y adicionada con cuanto se ha legislado con posterioridad á la publicacion de la Instruccion.

»Por último en el cap. IX, que da fin á la obra, presentamos el *modelo de un proceso instruido con arreglo al Decreto de 30 de Noviembre de 1872 é Instruccion de 4 de Junio de 1873*, y en el que damos cabida á todas las diligencias que

pueden originarse en una causa de homicidio, sujetando todo lo que en él se actúa á lo que está prevenido. Este formulario práctico creemos será de bastante utilidad para los fiscales instructores, pues además de facilitarles la redacción de las principales diligencias en cuyo trabajo se invierte no poco tiempo, tendrán á la vista también toda la tramitación que con estas causas se observa y una especie de guía para los casos extraordinarios de enterramientos, reconocimientos en rueda de presos, autopsias, reconocimientos periciales, análisis químicos, etc., etc.

»Vamos á terminar estas explicaciones útiles para el mejor conocimiento de nuestro trabajo, manifestando en qué concepto nos atrevemos á presentar esta obra.

»Tal vez se nos pudiera tachar de osados, por haber pretendido la redacción de un libro que trata sobre una clase de procedimientos que no hemos dejado de reconocer y manifestar repetidas veces son en extremo difíciles para los oficiales de la Armada, que por regla general carecemos de los conocimientos más indispensables que se requieren; pero si osado parece nuestro propósito, para justificarlo en lo posible diremos: que no hemos olvidado un momento que nuestras escasas fuerzas nos encierran en un círculo muy estrecho que no ignoramos, sino que por el contrario, confesamos ingenuamente el ningún valor y mérito de este trabajo, que sólo con mucha indulgencia pudiera llamarse libro; por último, que no se nos ocultaba que nuestra pequeñez debía aumentar ante la magnitud de la obra que nos proponíamos llevar á cabo; todo esto lo hemos tenido en cuenta. Pero por lo mismo que nos parecía necesario y útil un estudio de esta índole, por lo mismo que lo encontrábamos provechoso para nuestros compañeros, no hemos podido resistir al tentador deseo de hacerlo, ya que no contando con idoneidad y facultades para ello, al ménos confiando en que la necesidad de él por un lado y por otro la bondad é indulgencia de las personas para quienes está escrito y de las cuales no podríamos dudar sin notoria injusticia,

serán causas atenuantes que sólo harán ver en nuestra conducta de hoy, la manifestacion de los vehementes deseos que abrigamos en ser cada dia más útiles á la corporacion de la Armada en que servimos.»

EUGENIO AGACINO.

Habana 30 de Enero de 1880.

Aparato de estacion para el servicio de los torpedos eléctricos, del Comandante-Capitan de artillería de la Armada, D. RAMON ALBARRAN.—Madrid.—PEDRO ABIENZO, Impresor del Ministerio de Marina, 1880.—Un pequeño tomo-cartera, en 8.º, 80 págs. y una lámina con ocho figuras.

El primer sistema de Aparatos de estacion para el servicio de torpedos fijos en nuestro país, ha sido hasta el pasado año de 1879 el procedente de Inglaterra y conocido por el nombre de su autor *Mathienson*.

La práctica, el estudio y la ilustracion del Comandante-Capitan de artillería, Albarran, ha encontrado en ese sistema algunos inconvenientes; unos con relacion á las transmisiones eléctricas y otros, aún más importantes, pues son aquellos que acusan defectos en el aparato *Mathienson*, que en algunas ocasiones serán tal vez causa de ineficacia en el resultado final, es decir, en el efecto del torpedo ó producir en otras erróneas indicaciones de mucha trascendencia.

La obra de que nos ocupamos, evidencia los defectos hallados en el aparato inglés, y luego comprueba las ventajas de la mesa reformada por el mismo autor, el Sr. Albarran, y construida por el hábil instrumentista español don Pedro Torres, y es la que ha reemplazado ventajosamente al aparato *Mathienson* en nuestro actual servicio de torpedos. Es, pues, un manual muy útil y conveniente para su manejo, y por su forma adecuada, apropósito para llevarla consigo el oficial destinado á ese servicio de defensas submarinas.

Memoria sobre la industria y legislación de pesca; que comprende desde el año 1874 al 1879. Redactada por orden superior á propuesta de la comisión central, por su vocal secretario, D. FRANCISCO SOLÁ.—Madrid.—Topografía de G. ESTRADA, Doctor Fourquet, 7, 1880.—Un volumen en 4.º mayor, XLVIII; 480 págs., ocho tablas estadísticas y tres planos.

El título de esta obra basta para comprender el objeto y propósitos de ella, y que interesa á los oficiales de marina para casos particulares de su carrera, en los que se vé precisado á intervenir, informar y aún juzgar sobre esa materia. Precede al texto de esta recopilación, un prólogo del autor, escrito en muy buenas formas literarias, y que expone, abrazando en conjunto, las industrias de mar y su influencia en el comercio, y por tanto, en la riqueza y bienestar de los pueblos que practican aquellas. En el próximo cuaderno de la REVISTA, careciendo en esta de espacio suficiente, publicaremos el mencionado prólogo, cuya lectura creemos será útil y grata á los suscritores.

Instrucciones para el amaestramiento táctico de la tropa de infantería y caballería; con el servicio especial de exploración correspondiente á esta última arma: de las tropas por el Ministerio de la Guerra de Italia; traducidas por el Teniente General, D. JUAN MARTINEZ FLOWES.—Madrid.—Topografía de GREGORIO ESTRADA, Doctor Fourquet, 7, 1880.—Un volumen en 8.º, 290 págs. y dos dibujos intercalados en el texto.

Después de la última guerra franco-alemana, quedó tan evidenciada la ventaja de la instrucción colectiva é individualmente del soldado, que todos los gobiernos de las diversas naciones de Europa han dedicado preferente atención á perfeccionar aquella. El de Italia, que descuella por su perseverancia y bríos en todo cuanto se refiere al engrandecimiento de su ejército y marina de guerra, ha publicado las instrucciones, que, traducidas por un ilustrado y digno general de nuestro ejército, servirán para que éste,

de su estudio, pueda hacer útiles comparaciones y deducir las que son convenientes á las reformas de las instrucciones hoy vigentes y en práctica entre nosotros.

OBRAS EXTRANJERAS.

La organizacion en Francia (en francés), por VICTOR GUILLEMAN, *Juez de paz, con la colaboracion de MR. LEON GUILLEMAN, Capitan de puerto de primera clase.*—Un tomo.—Paris.—VNE. J. P. AILLAND, GUILLARD, A. CIE., 47, rue de Saint-André des arts, 188; precio, 1 fr. 50.

Vida del almirante Dupenné (en francés), por FLHASSERIAU.—Un tomo en 8.^o—Paris, Imp. Nat., 1848.

Vocabulario marítimo, en inglés, francés, alemán & italiano, por el comander el HON. A. G. LITTLETON R. N., para uso de los oficiales de marina, navegantes, etc., bien encuadernado, con hojas en blanco para hacer en ellas adiciones; su precio 3 s. 6 d.

El libro es conveniente, no sólo al marino, sino al viajero en general.—*U. S. Gazette.* Es manejable y bajo todos conceptos completo.—*Broadarrow*, de venta en Lóndres por los Sres. Sempkin y compañía, agentes.

Levantamiento de cartas (en inglés), por comander MAY, con planos. De venta en Lóndres por los Sres. Sempkin y compañía, al precio de 2 s. 6 d.

El tratado está escrito con claridad y con el objeto especial de instruir á los oficiales de marina, y sólo se refiere al empleo de los instrumentos existentes en todos los buques de guerra. Nunca hemos visto una obra referente al asunto tan bien calculada para los fines á que fué escrita.—(*Naval Science.*)

La mar, episodios marítimos, aventuras, siniestros y hechos heroicos (en inglés), por F. WHYMPER, en tres tomos y 300 grabados. Precio de la obra, 22 s., 6 d. Petter, Galpin y compañía, Londres.

Los aficionados á esta clase de literatura leerán este libro con gusto.—(*Army and Navy Gazette*.)

Manera de conocer las estrellas y de emplearlas para la determinacion de la latitud, longitud y errores de la aguja. *Obra ilustrada con viñetas y cuatro planisferios, en inglés, por W. H. RESSER.* Precio, 7 s., 6 d. De venta en Londres por Sempkin y compañía, agentes.

Torpedos y minas submarinas; su desarrollo hasta nuestros días (en alemán). Un tomo en 8.º, con dos láminas. Berlin, Luckhardt, 1878.

Signos empleados en las cartas y planos, etc. (en alemán), por JOSEF. Un tomo en 12.º Viena, Seidel é hijo, 1880.

Estudio sobre las tormentas del Atlántico septentrional y proyecto de un servicio telegráfico internacional relativo á este Océano (en francés), por W. HOFFMEYER. Un tomo con siete láminas. Libr. K. Nilsson, 212, rue de Rivoli.

Manual de artillería para uso de los oficiales (en francés), por M. LEBARZIC, *teniente de navio*. Un tomo de 236 páginas; precio, 3 francos 50 cénts. Paris. Berger Levrault y compañía, 1880.

La obra está dividida en tres partes: la primera que trata de la resistencia de las bocas de fuego, la segunda de la pólvora y la tercera de la balística, que contiene á su conclusion un estado comparativo de muchas artillerías europeas. El libro, no sólo es útil al cuerpo de la Armada, sino á los que se ocupen de artillería.

Agenda de bolsillo ó carnet del oficial de marina para 1880. Segundo año. Edición aumentada y completa. Un tomo en pasta; precio, 3 fr. 50.

La acogida favorable que ha tenido la edición del *Carnet* del año próximo pasado ha animado á sus editores á perfeccionar la del presente, que acaba de salir á luz con varias mejoras indicadas por los oficiales de los diferentes cuerpos de la marina. A un crecido número de datos y noticias tan importantes como necesarias contiene tablas muy detalladas referentes á la conversion de medidas, monedas y pesos extranjeros, etc., á las francesas, y de las dimensiones, cualidades marineras, potencia militar, etc., de los buques de esta nacion, como tambien otra muy completa de su artillería de marina. Es de esperar que esta nueva edicion será recibida, sino con mayor, al menos con igual aceptacion que la primera.

United States Light List (1).—Esta obra comprende una relacion detallada de todos los faros de los Estados-Unidos, con gran copia de noticias referentes á los mismos, en términos de que el libro es más bien un derrotero, con el que los de su clase de esta banda del Atlántico no pueden siquiera compararse; además concurre la circunstancia, digna de imitarse por los Gobiernos europeos, de que el libro se remitirá gratis á cualquier capitán de buque que lo solicite del *Office of the light house board* en Washington. Lo que precede es extensivo en un todo al *United State List of Beacons*, etc., que se distribuye asimismo gratuitamente.

Telégrafos submarinos (en inglés). Es un mapa útil para los que deseen estar impuestos de las comunicaciones te-

(1) *Nautical Maritime.*

legráficas del mundo. *Vanity fair*. W. Abbot, núm. 10, Tottenhamhouse Yard, Londres, E. C.

Los navegantes del siglo XVIII (*en inglés*), por JULIO VERNE. Obra nueva ilustrada con *fac similes* de cartas y mapas antiguos, etc., en Demy, 8º; precio. 42 s., 8 d.; con canto dorado 14 s. Sampson Low Marston y compañía.

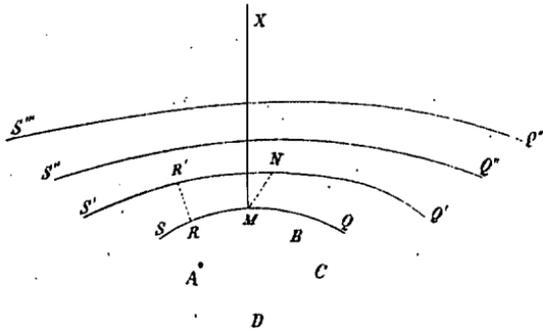
ERRATAS.

Tomo VI.—Cuaderno 6.º

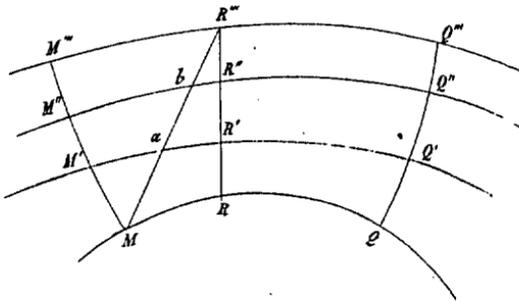
Página.	Línea.	Dice.	Debe decir.
760	»	560	760
785	36	frisada	rasantes
792	15	Intendente de Marina	Vice-almirante Jefe de armamentos
795	3	cuarto	5.º
827	35	Fazor	Furor
843	16	aquellas	estas

Apuntes de Electricidad.

Fig^a 4.



Fig^a 5.



Regla de Puntaria (Escala $\frac{1}{2}$)

0,40.

0,030

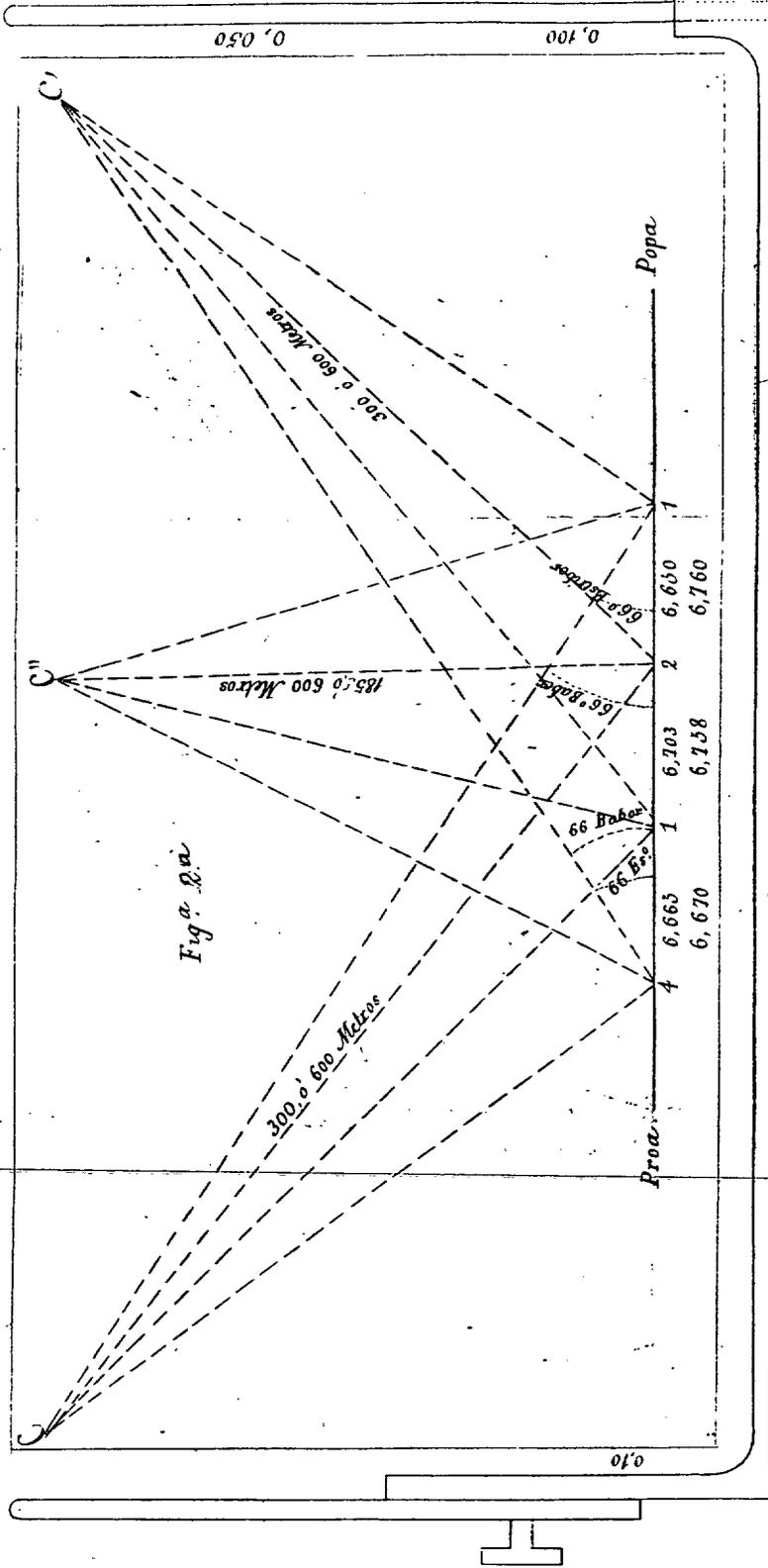
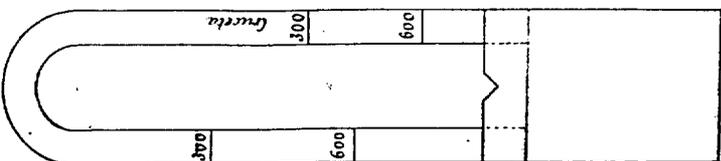


Fig. 2.a

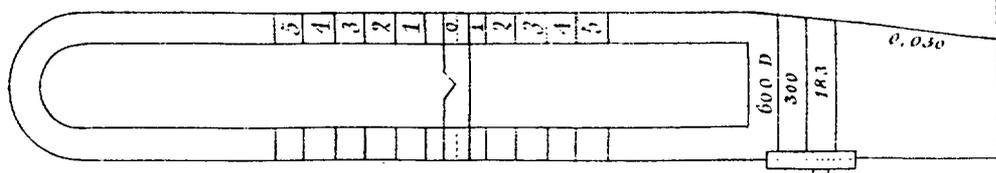


Fig. 1.a

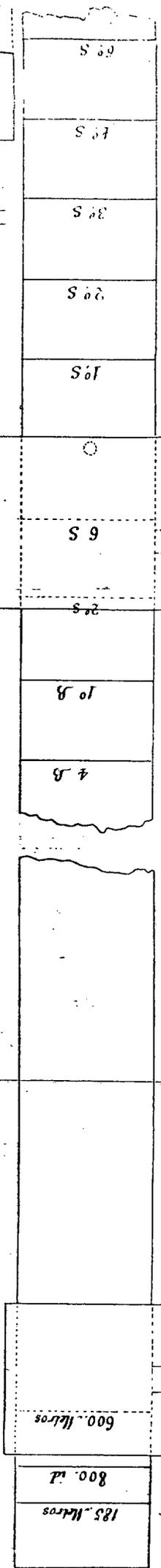
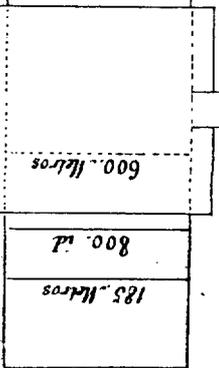


Fig. 3.a



Examen del Sextante.

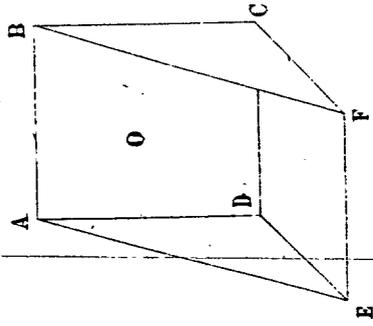


Fig. 1.

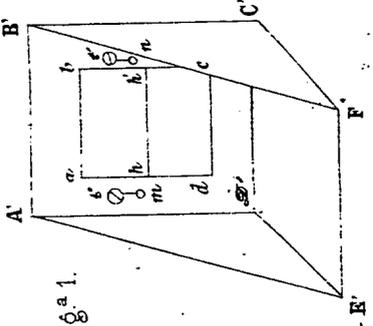


Fig. 2.

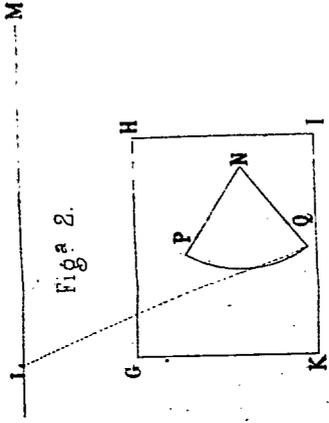


Fig. 3.



Fig. 4.

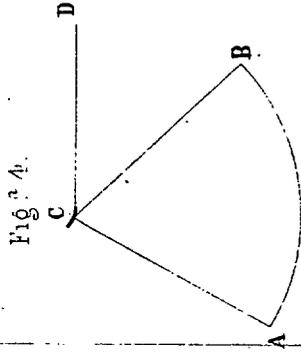


Fig. 5.

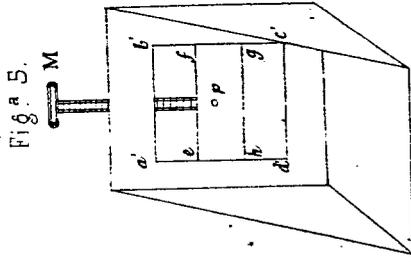


Fig. 6.

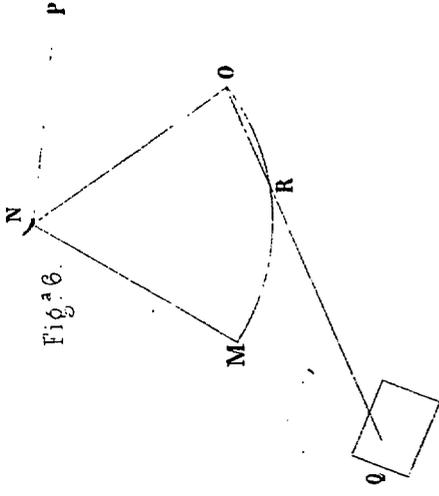


Fig. 7.

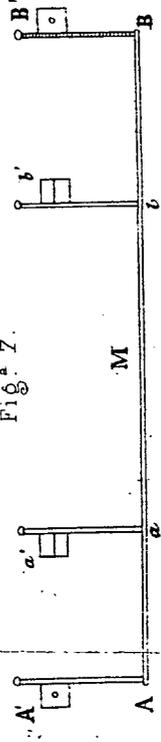


Fig. 8.

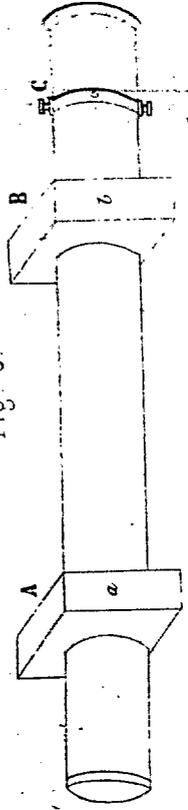


Fig. 9.

Torpedo Lay

Fig. 1^a

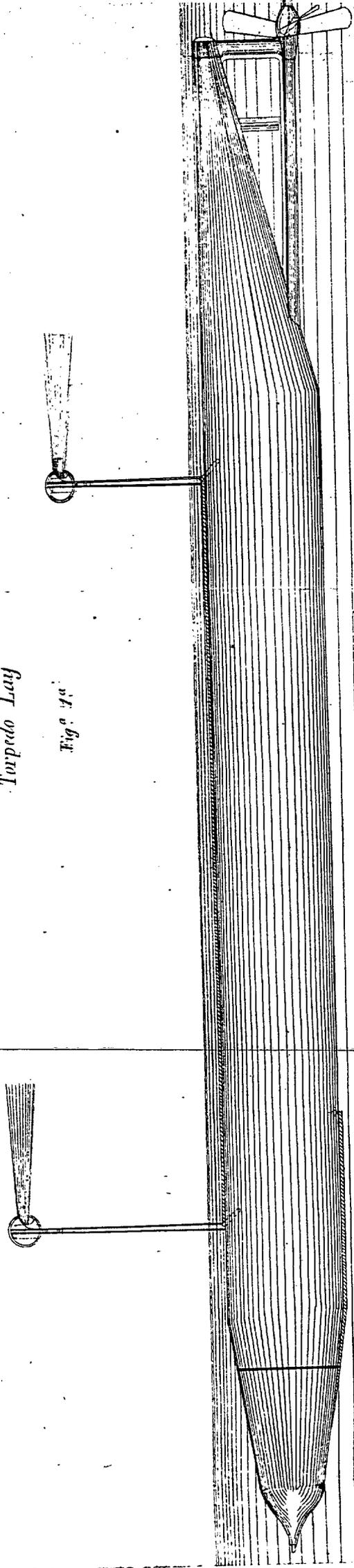
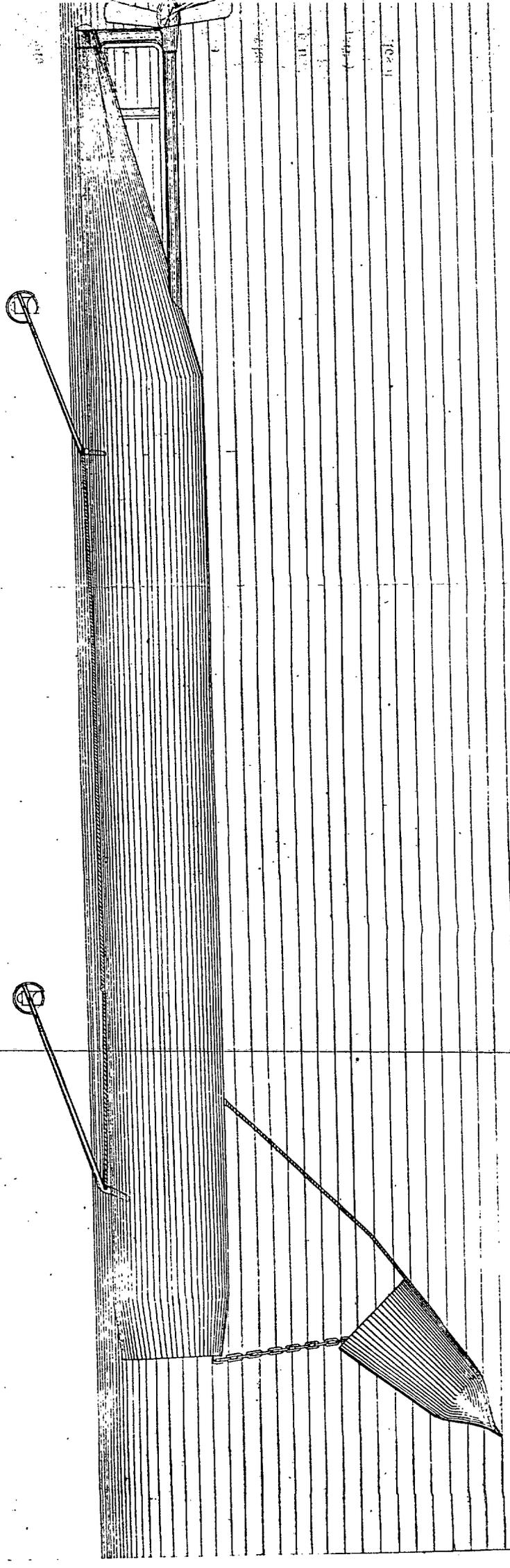


Fig. 2^a



JULIO.—1880.

APÉNDICE.

Movimiento del personal de los distintos cuerpos de la Armada.

3 Junio.—Nombrando profesor de la Escuela de torpedos al teniente de navío D. Joaquin Bustamante y destinando á la Habana á los tenientes de navío D. Joaquin Fuster, D. Pedro Valderrama, D. Francisco Javier Delgado y D. Adolfo Contreras.

3.—Nombrando comandante del cañonero *Somorrostro* al teniente de navío D. Jacobo Mac-Mahon; y del *Nervion* al de igual clase D. José Sidrach.

3.—Idem ayudante personal del comandante general del arsenal de la Carraca al alférez de navío D. Rafael Ramos Izquierdo.

3.—Destinando al departamento de Cartagena al capitán de navío D. José Martínez Illescas.

5.—Haciendo extensiva á Marina la Real orden de Guerra de 29 de Enero último referente á las familias de los funcionarios que falleciesen de enfermedad comun, aun cuando fuese adquirida en campaña.

5.—Concediendo el retiro provisional al teniente-vicario don Vicente Alcaide y al cura de departamento D. Jacinto María Pol.

5.—Destinando á Cartagena al contador de navío D. José María de Avila.

8.—Promoviendo á su inmediato empleo al capitán de navío don Alejandro Arias Salgado.

8.—Idem al empleo de contraalmirante al capitán de navío de primera clase D. Federico Lobaton.

8.—Idem á guardia marina de primera clase á D. Hipólito Tejera y Fernandez.

8.—Relevando del cargo de vocal del Consejo del fondo de premios de Marina al contraalmirante D. Valentin de Castro Montene-

gro y nombrando para dicho destino al de igual clase D. Francisco Javier Moran.

8.—Promoviendo á primer médico al segundo D. Joaquin Olivares y Borguella.

8.—Destinando á la Habana al segundo médico D. José Camacho y al ponton Algeciras al primero D. Enrique Cabello.

8.—Promoviendo á sus inmediatos empleos al capitán de fragata D. José María Jaime y Pozo, al teniente de navío de primera clase D. Jacobo Varela, al de segunda clase D. Julian García de la Vega y al alférez de navío D. Pedro Jimenez y Suazo.

8.—Promoviendo á capitán de navío al de fragata D. Juan Cardona y Neta y confirmandole en el destino de comandante de Marina de Mahon.

9.—Concediendo gran cruz del Mérito naval al vicario general castrense D. Francisco de Paula Benavides.

9.—Nombrando comandante de la fragata *Sagunto* al capitán de navío D. Ramon Martinez Pery.

9.—Destinando al departamento de Cartagena al teniente de navío D. José Gonzalez de la Coteria y á Cádiz y Ferrol á los de igual clase D. Eugenio Vallarino y D. Fidel Borrajo.

9.—Nombrando jefe de armamentos del arsenal del Ferrol al capitán de navío D. José Vez y Ramos.

9.—Nombrando contador de la estacion naval del Corregidor al de navío D. Salvador Sanz de Andino.

10.—Destinando á Cartagena al teniente de navío D. Leopoldo García de Arboleja y á los alféreces de navío D. Alberto Castaño, D. Joaquin Anglada, D. Francisco Barreda y D. José Osset.

10.—Relevando del cargo de consejero del Supremo de Guerra y Marina al contraalmirante D. Francisco Javier Moran y nombrando al de igual clase D. Valentin de Castro Montenegro.

11.—Concediendo cruz de primera del Mérito naval con distintivo blanco al contador de navío D. Antonio Perez y Megia.

11.—Nombrando habilitado de la Plana mayor de Filipinas al contador de navío D. Rafael Benedicto.

12.—Concediendo cruz roja del Mérito naval al teniente de infantería de Marina D. Francisco Nadal García.

15.—Nombrando jefe de la seccion del personal al capitán de navío de primera clase D. José Martinez Carvajal.

15.—Promoviendo á capitán de navío de primera clase al de segunda D. Zoilo Sanchez Ocaña.

15.—Ascondiendo á teniente de navío al alférez D. Eusebio Avial.

15.—Nombrando asesor de la provincia de Cienfuegos á D. Pedro Pertierra y Alvarez.

15.—Relevando del cargo de mayor general del departamento de Cartagena al capitan de navío de primera clase D. Gabriel Pita da Veiga y nombrando al de igual graduacion D. Ignacio Gomez y Loño.

15.—Relevando del cargo de comandante de Marina de Sevilla al capitan de navío de primera clase D. Rafael Feduchi y nombrando al de igual empleo D. Demetrio de Castro Montenegro.

15.—Relevando del cargo de mayor general del departamento de Ferrol al capitan de navío de primera clase D. Demetrio de Castro Montenegro y nombrando á D. Gabriel Pita da Veiga.

15.—Promoviendo al empleo de alférez de navío á los guardias marinas D. Joaquin Anglada, D. Francisco Barreda y D. José Osset.

15.—Promoviendo al empleo de primer médico á D. Mariano Gonzalez y Gutierrez.

15.—Promoviendo á sus inmediatos empleos al capitan de fragata D. Carlos Garcia de la Torre; al teniente de navío de primera D. Francisco Liaño, al teniente de navío D. Vicente Canales y al alférez de navío D. Juan Puig.

15.—Nombrando contador de la goleta *Caridad* al de fragata don Mariano Iglesias.

16.—Nombrando auxiliar de la seccion de marinería al teniente de navío de primera clase D. Pedro Aznar; ayudante en comision del distrito de Ayamonte al de segunda clase D. Juan Pastorin, y ayudante de la capitanía del puerto de Cádiz al de la propia clase graduado D. Sebastian Guillen.

16.—Destinando á Filipinas al teniente de navío D. José Valverde y á Cartagena al alférez de navío D. José María Ariño.

16.—Nombrando ayudante mayor del arsenal de Cartagena y primer ayudante de la mayoría general respectivamente á los capitanes de fragata D. Leandro Aleson y D. Antonio de la Rocha.

17.—Nombrando auxiliar de la seccion del personal al teniente de navío D. Joaquin Pavía.

17.—Nombrando para el destino de subalterno del ministro-subinspector de viveres del departamento de Cartagena, al contador de fragata D. Francisco Romero y Garriga; destinando al apostadero de Filipinas al contador de fragata D. José Marasi y Escandon, y á la

intervencion de la Ordenacion general de pagos de Marina al contador de fragata D. Juan Ozalla.

18.—Destinando al segundo y tercer regimiento de infantería de Marina respectivamente á los capitanes D. Luis Cánovas y D. Angel Obregon.

18.—Nombrando depositario de la caja sucursal del Consejo de premios de Marina en Huelva al contador de navío D. Manuel Gomez Cuevas.

18.—Destinando al departamento de Ferrol al primer médico D. Antonio Quesada y al segundo D. Carlos Garayta.

19.—Idem segundo ayudante de la comandancia de Marina de Sevilla al teniente de navío D. Márcos Fernandez de Córdoba.

22.—Nombrando agregado de la Ordenacion de pagos de la comandancia al contador de navío D. Antonio Mendez Casariego.

22.—Id. ayudante de la capitanía del puerto de Cádiz al teniente de navío de primera D. José Iraola.

22.—Promoviendo al empleo de teniente vicario general de la Armada con destino á Cartagena al capellan mayor D. Atanasio Merchan.

23.—Nombrando alumno de la Escuela de torpedos al teniente de navío D. Luis Bayo.

23.—Id. asesor del distrito de Mazarron á D. Juan Spotorno.

26.—Destinando á Cádiz al primer capellan D. Estéban Sanz y Lopez.

26.—Concediendo cruz de tercera clase del Mérito naval blanca al capellan de honor D. José Joaquin Cafranga y la de primera clase de la misma orden al segundo capellan de la Armada D. Juan Murcia.

28.—Destinando al vapor *Pilés* al teniente de navío D. Emilio Ruiz del Arbol.

29.—Promoviendo al empleo de cura párroco de departamento con destino al de Ferrol á D. Marcial Sobrido y García; á capellan mayor á D. José Moiron; á primer capellan á D. Ricardo Coll y nombrando segundo capellan á D. Manuel Gomez y Gil.

30.—Nombrando comandante del vapor *Alerta* al teniente de navío D. Eduardo Garay; del cañonero *Cocodrilo* al de primera clase D. Luis Gonzalez Olivares; y del vapor *Liniers* al de igual clase don José Paredes y Chacon.

30.—Id. comandante de la fragata *Vitoria* al capitán de navío de primera clase D. José Carranza y Echevarría.

30.—Concediendo gran cruz del Mérito naval blanca en permuta de la de tercera clase al brigadier de infantería de Marina, capitán de navío D. Adolfo Yolif y de la Serna.

30.—Nombrando comandante del vapor *Isabel la Católica* al capitán de fragata D. Juan Montes de Oca.

30.—Id. ayudante de la mayoría general del departamento de Cádiz al teniente de navío D. Antonio Parrilla.

1.º Julio.—Destinando á la fragata *Vitoria* al primer capellán D. Pegerto Gonzalez.

1.º.—Id. alumnos de los estudios de ampliacion á los tenientes de navío D. Raimundo Torres, D. Luis G. Bayo y al alférez de navío D. Rafael Benavente.

REALES ÓRDENES.

S. M. el Rey (Q. D. G.) se ha servido expedir el Real Decreto siguiente:

A propuesta del Ministro de Marina, y de acuerdo con el parecer del Consejo de ministros, vengo en decretar lo que sigue: Queda reformado en los siguientes términos el artículo 11 del Reglamento de la Orden del Mérito Naval.

Artículo 11. Podrá optarse á la permuta de cruces de distintas clases en los casos siguientes. Primero. El que se halle en posesion de tres cruces de primera clase del Mérito Naval, concedidas por méritos personales, despues de haber recaido informe favorable de la Junta Superior Consultiva de la Armada en el expediente formado al efecto, tendrá derecho á solicitar la permuta de dichas tres cruces de primera clase por una de segunda, cuando obtenga el empleo á que esta de segunda corresponde, segun lo determina el artículo 2.º, entendiéndose lo mismo en cuanto á las graduaciones para aquellos que no puedan llegar á ser oficiales. Segundo. De igual manera se tiene derecho, prévia solicitud, para permutar tres cruces de segunda clase por una de tercera; pero en la inteligencia, que así en este caso como en el anterior para la permuta por la cruz roja de tercera ó segunda clase, es indispensable que sean rojas las tres que se permutan, y en los demás casos solo podrá permutarse por la blanca. Dado en Palacio á veintinueve de Junio de mil ochocientos ochenta.—El Ministro de Marina, *Santiago Durán*
Y. Lira.

En 6 de Julio de 1880 se dispone que en vista de lo expuesto por el comandante de la provincia de Santander, en comunicacion de fecha anterior, sobre la autorizacion solicitada por el comandante del buque de guerra francés *Travailleur*, para la ejecucion de ciertos trabajos hidrográficos en los puertos y costa del Cantábrico. S. M. el Rey (Q. D. G.) ha venido en resolver no se ponga por las autoridades de Marina inconveniente alguno en que se verifiquen, antes bien se le presten por ellas cuantas auxilios estén á su alcance para el mejor éxito de los mismos, encareciendo al jefe que los dirija se sirva remitir á la Direccion Hidrográfica una noticia del resultado que á su conclusion se obtenga.

En 23 de Junio se dispone que el día 1.º de Julio pase la *Ceres* á tercera situacion en Cádiz y salga el 15 para Fernando Póo en relevo de la *Prosperidad*.

MATERIAL.

Movimiento de buques.

Escuadra de instruccion.

- Junio 19.—Entró en Figueras la *Blanca*.
 22.—Salió de Figueras y entró en Barcelona.
 Julio 4.—Salió de Barcelona para Valencia.

Fragata Villa de Madrid.

Junio 12.—Salió de Cádiz.

Fragata Navas de Tolosa.

- Junio 6.—Entró en San Fernando.
 12.—Entró en Ferrol.

Vapor *Isabel la Católica*.

- Junio 24.—Salió de Alicante para Barcelona.
 Julio 1.^o—Salió de Barcelona para Palma con tropa del ejército.
 2.—Entró en Mahon.
 3.—Salió de Mahon con tropas y entró en Palma.

Corbeta *Ferrolana*.

- Junio 11.—Entró en Rosas.

Vapor *Vulcano*.

- Junio 5.—Salió de Tarifa con la Embajada marroquí.
 6.—Entró en Cádiz con la Embajada.
 14.—Salió de Cádiz para Tánger.
 16.—Entró en Ceuta.
 17.—Salió de Ceuta.
 18.—Entró en Algeciras.
 27.—Salió de Cádiz con el embajador marroquí.
 28.—Entró en Cádiz de arribada.
 30.—Salió de Cádiz y entró en el mismo día.

Vapor *Lepanto*.

- Junio 11.—Salió de Barcelona á cruzar.
 20.—Entró en Barcelona.

Vapor *Vigilante*.

- Junio 5.—Salió de Jábea.
 6.—Entró en Valencia de cruzar.
 10.—Salió de Valencia á cruzar.
 12.—Entró en Vinaróz.
 14.—Salió de Vinaróz.
 15.—Entró en Valencia.
 19.—Salió de Valencia á cruzar.
 21.—Entró en Valencia.
 Julio 2.—Salió de Valencia.

3.—Entró en Jábea.

5.—Salió de Jábea.

Vapor Alerta.

Junio 7.—Salió de Palma á cruzar.

9.—Entró en Palma.

Vapor Geditano.

Junio 19.—Salió de Almeria y entró en Cartagena con caudales.

20.—Salió de Alicante con caudales.

21.—Entró en Cartagena con caudales.

Vapor Ferrolano.

Junio 9.—Salió de Santander.

13.—Entró en Ferrol.

Julio 1.—Salió de Ferrol para Santander.

3.—Entró en Santander.

Goleta Caridad.

Junio 5.—Salió de Alicante á cruzar.

6.—Entró en Cartagena.

11.—Entró en Alicante.

29.—Salió de Alicante á cruzar.

Julio 1.—Entró en Alicante de cruzar.

Goleta Concordia.

Junio 6.—Salió de Bilbao y entró en Santander.

8.—Salió de Santander y entró en Pasajes.

19.—Salió de Pasajes y entró en Santander.

23.—Salió de Santander.

24.—Entró en San Sebastian.

26.—Salió de San Sebastian para cruzar y entró en Pasajes.

Goleta Ligera.

Junio 12.—Salió de Mahon.

13.—Entró en Tarragona con el general Trillo.

16.—Salió de Tarragona.

23.—Entró en Cádiz.

LAS ISLAS FILIPINAS Y SUS FUERZAS NAVALES.

Memoria dirigida al Consejo de Ministros, por el de Marina,

D. SANTIAGO DURAN Y LIRA.

I.

SITUACION Y PRODUCCIONES.

Las islas Filipinas, que pudieran llamarse el gran Imperio de España en la Oceania, se hallan situadas al extremo oriente del Asia, sobre el mar Pacífico. Extiéndense desde los 5 á los 21 grados de latitud Norte, y desde los 123 á los 132 de longitud oriental del meridiano de Cádiz, desarrollándose en una extensión de 320 leguas de N. á S. y 180 de E. á O. en la parte meridional, que es la más ancha.

Cadena eminentemente volcánica y resto al parecer de un vasto continente, está formado éste archipiélago de un número considerable de islas que algunos hacen subir al número de 1 200, entre las cuales descuellan las de Luzon y Mindanao como importantes extremos de esa riquísima cadena donde la naturaleza parece haber derramado á manos llenas los tesoros de su fecundidad inagotable.

La primera, donde se halla la capital, contiene una superficie de 4 485 leguas cuadradas, la de Mindanao no baja de 3 200 leguas, y si se agregan las más principales de las intermedias, como Cebú, Negros, Bohol, Leyte, Samar de las Visayas y la isla de Panay, resulta una superficie total de 9 304 leguas cuadradas, ó sea tres veces la de la grande

Antilla, sin contar otra infinidad de islas más pequeñas y el archipiélago de Joló, extremo meridional de aquellas posesiones, que, sin exageración, constituyen un verdadero mundo marítimo, si valioso por su riqueza intrínseca, no ménos importante por su posición geográfica y por su proximidad á los grandes imperios que la avecinan.

La población de este inmenso archipiélago, según el censo mandado practicar en 1878-79, puede asegurarse que no baja de seis millones de habitantes, en su mayor parte indígenas, aunque racionalmente debe suponerse un número mucho mayor, teniendo en cuenta que en la isla de Mindanao, por ejemplo, la dominación de España no existe más que en el litoral, mientras que el interior está poblado de razas infieles y belicosas donde la civilización no ha penetrado todavía; por consiguiente, no es posible calcular el número de habitantes de aquellos bosques seculares, que apenas ha pisado la planta del europeo, como no sea la de algunos misioneros que llevados del admirable celo apostólico á que todo lo posponen, se han aventurado y aventuran constantemente, entre las rancherías de los moros que pueblan aquellas soledades.

Considerando el archipiélago filipino bajo el aspecto geológico y topográfico, es verdaderamente admirable; surgen en él montañas tan elevadas como las de Mariveles, San Cristóbal, el Maquilig, el Monte Polac, el Banajaó y otros muchos; ríos de primer orden como el Cagayan, Pampanga, Abra, Vigan, Magat, Haves, Quingoa, Agno, Amburayan, Oriani y el Pasig, que desde la laguna de Bay viene á confundir sus aguas con las del mar á las puertas de Manila.

Entre los volcanes descuellan el Mayon, elevado 1628 piés sobre el nivel del mar, el Bulusan, ambos en la provincia de Albay, y el de Taal en la laguna de Bombon, especialísimo en su clase, y uno de los que han producido desastres más espantosos en las fértiles comarcas que lo rodean.

En cuanto á riqueza mineral y vegetal, Filipinas sobrepaja á todo lo que puede imaginarse. Suelo en que la acción volcánica es constante y poderosa, fecundado por copiosísimas lluvias durante seis meses del año, bañado por el ardiente sol de los trópicos y oreado por las brisas puras del Pacífico; la vegetación brota allí de un modo tan exuberante que apenas puede concebirlo quien no haya visitado aquellas fértiles llanuras; las márgenes de aquellos caudalosos rios, las faldas de aquellos densos bosques, cuyos árboles seculares de toda especie, forman impenetrables barreras y podrían suministrar maderas inapreciables, bastantes á construir innumerables edificios y buques de todos portes y condiciones.

Allí se encuentra el oro, el hierro, el cobre, el imán, la gulla y el azufre en riquísima abundancia. El primero de aquellos metales corre y es arrastrado por las aguas del Agno, del San Jacinto, del San Fabian, del Aringay, del Boan y del Abra; en Caraga y en Miramis, se encuentra en pequeñas láminas sobre la superficie de la tierra; en Mindoro no es ménos abundante, de modo que tal vez no hay exageración en aquellas palabras de un escritor que dijo que «las islas Filipinas están engastadas en oro.» ¡Qué riqueza inagotable cuando una explotación bien entendida y auxiliada por la ciencia beneficiara aquellos veneros, casi ignorados aun para la industria española!

En cuanto á productos vegetales, riqueza mayor todavía, y prescindiendo de las preciosas maderas que pueblan aquellos bosques, se dán en Filipinas la caña de azúcar, el café, el cacao, el algodón, el abacá, el tabaco y el arroz.

Estos dos últimos frutos, los más cultivados, y fuente hoy del primero de los ingresos más valiosos del tesoro de las islas, bastarian por sí sólos para inundar á toda el Asia y mucha parte de Europa, constituyendo el elemento principal del porvenir del archipiélago y de su creciente desarrollo.

Tales son, pues, sucintamente descritas, aquellas her-

mosas islas Filipinas, uno de los florones más preciados de la corona de España.

II.

SITUACION RELATIVA.

El Archipiélago filipino, ventajosamente situado sobre el mar Pacífico, tiene á este por límites al Este, y como posicion avanzada en el mismo, las islas Marianas, que se destacan á unas 400 leguas de distancia. Al Nordeste se encuentra el imperio del Japon, por el Norte la isla Formosa; al Oeste el mar de China y el imperio de este nombre, del que solo le separan tres dias de navegacion al vapor, extendiéndose por el SO. las costas de Cochinchina y la gran península de Malaca, sobre cuyo extremo meridional está situada la colonia inglesa de Singapoore, que apenas cuenta 60 años de existencia. Por último, limitan por el Sur al archipiélago, la gran isla de Borneo, las Célebes, las Molucas y todo ese intrincado dédalo de tierras, conocido con el nombre de Malesia.

Fácil es comprender los peligros y las vicisitudes á que han estado expuestas las islas Filipinas desde los primeros tiempos de su ocupacion por los españoles, teniendo que luchar con los celos de los portugueses, la codicia de Holanda, la terrible vecindad de los piratas chinos, y los robos, saqueos y depredaciones de los no ménos temibles de Borneo, Joló y demás islas meridionales que á veces, en verdaderas y organizadas expediciones, llevaron el luto y el terror hasta las mismas puertas de Manila.

¡Y cosa singular! ¡Único ejemplo en la historia! Ese inmenso archipiélago para cuya dominacion parece que debieron necesitarse numerosos ejércitos y formidables escuadras, fué todo él reducido y sometido á la dominacion española.

por unos cuantos frailes, sin otro apoyo que la abnegacion y la fé y el escasísimo auxilio material de algunos soldados españoles. Allí no han corrido torrentes de sangre como en el Perú; no se dieron batallas como en Méjico; no se extinguió la raza indígena como en la Nueva Inglaterra; por el contrario, las órdenes religiosas luchando solo con las armas de la caridad y de la fé, rivalizando en celo apostólico y en verdadero amor pátrio, Agustinos, Dominicos, Franciscanos, Recoletos, todos con el mismo ardor atravesaron una y otra vez el Pacífico, en miserables buques, sufriendo las tormentas, el hambre, hasta el martirio, y con una constancia verdaderamente homérica, se internaron en los intrincados bosques, en las salvajes rancherías, predicando, cristianando, civilizando, instruyendo y asimilando nuestra fé y nuestras costumbres en aquellas razas heterogéneas, absolutamente distintas de las de Europa, y creando para España una poblacion dócil, sumisa, respetuosa y digna por cierto del aprecio y consideracion de la pátria. Esto han hecho las órdenes religiosas en Filipinas: á ellas se debe ese mundo oriental, puro y exclusivamente español, quizá poco conocido todavía; y el ministro que suscribe se complace en rendir este tributo de admiracion y de respeto á esos eminentes varones que abandonando para siempre el sol del país natal y los dulces lazos de la familia, han llevado á aquellas lejanas tierras el gobierno y la civilizacion de España, las han enriquecido con sus luces, han hecho del indio salvaje un padre honrado de familia y un agricultor inteligente, sin recoger otro fruto para sí mismos, que un pedazo de tierra ignorada donde descansan sus humildes restos.

No hace muchos años que un gobernador general de Filipinas consignaba en un documento oficial al entregar el mando las siguientes frases: «Las órdenes religiosas son para el gobernador superior el medio de gobierno más eficaz y poderoso en la vida ordinaria del país, y sobre todo, en las circunstancias graves.»

Y un ilustre extranjero (1), que tampoco hace muchos años visitaba aquellas hermosas regiones del Oriente, consignó en sus obras publicadas en 1870, las siguientes líneas, que responden cumplidamente á tanto errado concepto como sobre el asunto ha corrido con visos de veracidad en la península española: «Se acusa á los frailes de retrasar el progreso de la Colonia, de cohibir la tendencia de los pueblos hácia una vida más activa y más fecunda en esferas más anchas. Esto es altamente injusto. Los frailes han elevado al pueblo filipino al más alto punto de civilización de que es susceptible una raza que hace cuatro siglos se hallaba en la más espantosa barbarie. El tiempo y el contacto con los europeos harán lo demás. Pero las órdenes religiosas pueden hoy mostrar con orgullo el resultado de sus esfuerzos en esos cuatro millones y medio de indígenas cristianos, en esos pueblos de Filipinas más civilizados, más independientes y más ricos, que los de ninguna colonia europea en Asia, ni aún en todo el Oriente.»

«Déjelos, pues, España continuar sus trabajos y ejercer su influencia bienhechora, que no hay allí más que ellos que estén enlazados con los indígenas, y son, por consiguiente, intermediarios indispensables entre estos y la administración, compuesta de personas que son aves de paso en Filipinas: sólo ellos están identificados con el país, y de su iniciativa parten todas las reformas que su progreso reclama. No tiene España allí más útiles servidores.»

Basta con lo dicho para formar idea de la influencia que ejerce el párroco sobre las razas indígenas, y como á su vez se levantaron estas tantas veces para rechazar las numerosas invasiones de piratas chinos y japoneses, que no ya con pequeños buques, sino con formidables armamentos navales atacaron aquellas costas, entrando á sangre y fuego hasta en la misma capital del archipiélago.

(1) El duque de Allenton.

Así ocurrió desde los primeros tiempos de la ocupación española; en 1574 el pirata chino Lima-hong, atacó á Manila con 130 buques y 40 000 hombres de desembarco, llegando á entrar en la capital, donde fué pasado con otros á cuchillo el maestro de campo D. Martín de Goiti; pero los frailes de San Francisco animaron de tal modo á los indígenas, que rehaciéndose dieron tiempo á que acudiera Guido de Salazar y el valiente capitán Juan de Salcedo, que batió el siguiente día á los invasores, quemándoles la mayor parte de su escuadra.

Más tarde, en 1603, los religiosos fueron también los que descubrieron la gran conjuración de chinos y japoneses, en que figuraba como cabeza el llamado Eng-Cang. El conflicto estalló, y los conjurados llegaron á poner cerco á Manila, pero gracias al esfuerzo de Luis Damariñas, y á la intrepidez y destreza del lego Agustino Fr. Antonio Flores, antiguo soldado de las naves de Lepanto, fueron batidos los insurrectos y perseguidos por las provincias de Batangas y la Laguna, donde perecieron en número de unos 23 000 según los historiadores.

Por manera que amenazado constantemente el archipiélago por el Norte con las invasiones del exterior; en lucha con Portugal y con Holanda, que nos disputaban el terreno, y acometido sin cesar en el Sur por los piratas de Borneo y de Joló, puede decirse que ha sido una lucha homérica la sostenida en aquella colonia durante tres siglos, si se tiene en cuenta que nunca hubo allí más que un puñado de soldados españoles, insuficientes, no ya para las guarniciones y presidios de tan inmenso territorio, sino ni aun para la guarnición de Manila.

Esta situación ha llegado hasta nuestros días. Durante cuatro años hemos sostenido un bloqueo constante sobre la isla de Joló, en cuya ruda campaña acabaron de destrozarse las escasas fuerzas navales que siempre hemos mantenido en aquellas aguas. La toma y posesión de la capital en 1876 puso término á una situación verdaderamente insos-

tenible; pero si este suceso, que honra nuestras armas, ha mejorado el aspecto general de las cosas, no por eso se ha extinguido el foco de la piratería en aquellas regiones y por otra parte, los sucesos en el Asia parecen precipitarse de tal modo, que el ministro que suscribe incurriría en gravísima responsabilidad, si no llamase la ilustrada atención de sus compañeros y la alta capacidad del jefe del Gobierno, sobre las eventualidades del porvenir en Filipinas y medios de conjurar los peligros que en aquellas posesiones pudieran amenazarnos.

III.

ACTUALES MEDIOS DE DEFENSA.

Más de un siglo ha corrido ya desde que un célebre historiador y religioso del archipiélago consignaba en sus consejos á un gobernador de Filipinas, el siguiente aviso que parece escrito para nuestros días: «*La guerra de mar es la que principalmente corre en Filipinas; y así la prevención*» continúa de bageles, pertrechos y artillería, es lo que ha »de tener desvelado á un gobernador, y que los aprestos de »las naves de la carrera de Nueva España, en que se lleven »los socorros, sea más con tiempo y con los mejores cabos y »pilotos que ser pudiere, que en Manila el alivio del go- »bernador y de toda la república está en que los socorros »no falten, antes lleguen temprano.»

Y en efecto, basta una simple ojeada sobre el mapa de las islas filipinas, para comprender que, compuesto aquel inmenso archipiélago de infinitas fracciones rodeadas del agua por todas partes, el elemento principal, casi único de sus comunicaciones, de su comercio, de su seguridad interior, de su defensa exterior, es la Marina, como que sin ella no es posible moverse en aquel dédalo inextricable de islas, islotes, estrechos y canales que tanto se prestan á la

audacia de la piratería y al desembarco de enemigas expediciones.

Si todo territorio necesita sobre los ejércitos continentales, una fuerza naval que vigile y guarde sus costas, en Filipinas esta última es condicion indispensable de su vida y elemento el más poderoso de su futura grandeza. Sin ella las islas más valiosas y ricas del archipiélago quedarían incomunicadas; la piratería volvería á infestar inmediatamente aquellos mares interiores que surcan hoy hermosas naves de vapor llevando el movimiento comercial á los extremos del territorio; las mismas fuerzas del ejército permanecerían encerradas en la capital, sin poder ser trasportadas á los puntos en que ocurriera el peligro; en una palabra, la colonia entera quedaría absolutamente inerte y á merced de osados aventureros.

Hay más; no en vano han ocurrido los sucesos que tanto lamentamos en Cuba; no en vano se han propalado y extendido doctrinas subversivas, y se han agitado las pasiones en odio á la madre pátria, que algo ha trascendido también ¿por qué negarlo? á aquellas remotas posesiones del Oriente, donde el carácter sencillo y candidez de las poblaciones indígenas se presta con facilidad suma á la artera persuasion y desatentados propósitos de los agitadores.

Y no se diga que esta aseveracion reviste los caracteres de la utopia ó de una hipótesis exagerada. Ahí están los recientes sucesos de Cavite en 1872, aún está fresca la generosa sangre derramada en los muros del arsenal por los defensores de la integridad de la pátria, y cuenta que si pudo sofocarse aquel movimiento fué no solo por la intrepidez y arrojo de nuestros soldados y marineros, sino más bien por una coincidencia milagrosa que, engañando á los revoltosos, hizo fracasar la simultaneidad de la rebelion en Manila, donde de otra suerte quizá hubiera perecido la mayoría de los españoles. Aquel movimiento no se hubiera verificado absolutamente si las fuerzas navales del archipiélago no se hallaran á la sazón operando en Zamboanga, lo cual de-

muestra una cosa muy sabida para los que han estudiado á fondo el carácter y modo de ser de la raza indígena, á saber: que un solo buque de representacion y fuerza fondeado frente á Manila ó en la entrada de Cavite, impone mucho más y presta mayor garantía de seguridad que toda la guarnicion de la plaza, guarnicion que por otra parte está compuesta de fuerzas del país, como que en todo el archipiélago no hay más que un solo cuerpo europeo ó sea el regimiento de artillería peninsular residente en Manila.

A 10.112 hombres asciende así la fuerza total del ejército en Filipinas, de las cuales son europeos los 1 700 poco más ó ménos que componen el susodicho regimiento. ¿Qué importancia tendria este ejército para ocupar y dominar un territorio de 9.000 leguas cuadradas de superficie, si la influencia moral de las órdenes religiosas no hiciera el resto y el auxilio de la Marina militar no centuplicase aquella fuerza, apoyándola y trasportándola con la celeridad del vapor á los distintos puntos del archipiélago?

Suprimanse las órdenes monásticas y ese ejército tendrá que elevarse á 50.000 hombres cuando ménos, y si hoy asciende el presupuesto de la Guerra á tres millones de pesos, no bajarían de quince la cifra á que subiría entonces, es decir, el total de los gastos que hoy causan todos los diversos ramos de la administracion en Filipinas.

Abandónese la escuadra que opera en aquellas aguas y cuando no haya un buque que pueda prestar servicios, ese ejército, aun con el irrealizable aumento de que queda hecho mérito, no podrá moverse de unos á otros puntos, quedará incomunicado y cortado en las diversas islas en que se encuentre y con el enemigo en el interior y la hostilidad de fuera; si la más insignificante fuerza naval intentase atacarlas, pronto sería víctima de los mayores desastres. Esto es evidente; como lo es tambien que si hemos progresado en los últimos años hácia el Sur del archipiélago, si se ha puesto un freno á la piratería que sin cesar infestaba aquellas costas, á la marina militar se debe, sobre

todo desde que con el auxilio del vapor centuplicó su fuerza y su energía.

Débase este ventajoso resultado, dice un ilustrado oficial de la armada que escribía hace pocos años sobre el asunto, á que hemos cambiado el material de la Marina militar reemplazándole con buques de vapor, á que por ello hemos podido extendernos hácia el Sur, ocupar á Basilan, destruir á Balanguingui, hacer la expedición contra Joló y establecernos en el Rio Grande de Mindanao.

Así ha sucedido, y así debe suceder con mayor rapidez cada día, si sabemos utilizar nuestros medios de acción, si tenemos presente las lecciones de lo pasado y si las vicisitudes de los tiempos que por desgracia alcanzamos nos dejan perseverar en la empresa. Empresa grande y noble ciertamente, empresa absolutamente necesaria para España cuando á punto de ver desaparecer su preponderancia en las Antillas se le abren en el extremo Oriente las puertas de un imperio marítimo, fuente inagotable de prosperidad y de grandeza. Sólo el archipiélago de Joló, prescindiendo de las producciones de su fértil suelo, encierra en sus aguas una riqueza incalculable de nácares y en perlas cuya explotación se halla en manos de negociantes extranjeros.

Ahora bien, ¿qué tenemos hoy en Filipinas para atender á la policía, á la seguridad interior y á la defensa exterior de aquellas importantísimas posesiones? ¿Qué hemos hecho desde 1860 para reparar y fomentar aquellas fuerzas navales? Hemos ido dejando perecer por consunción lo que entonces pudo considerarse como el núcleo en una verdadera escuadra, hemos creído que el material flotante debía ser eterno á pesar de hallarse en continuo movimiento y después de hacer verdaderos milagros dadas las operaciones que allí se han llevado á cabo, nos encontramos hoy en un estado de todo punto insostenible. Sólo en el último quinquenio han desaparecido del servicio activo en aquellas aguas por *inútiles* los buques siguientes:

Fragata.	<i>Berenguela.</i>	
Corbetas.	{ <i>Circe.</i> <i>Santa Lucía.</i> <i>Wal-Ras.</i>	
Goleta.	<i>Constancia.</i>	
Cañonero.	<i>Mariveles</i> perdido en huracan.	
Vapores trasportes.	{ <i>Patiño.</i> <i>Marqués de la Victoria.</i>	

Total ocho buques, la mayor parte de gran porte, sin que de todos ellos se haya reemplazado más que la fragata *Berenguela*, que lo fué con la corbeta *Doña María de Molina*, de mucha menor fuerza é importancia. De modo que en la actualidad tenemos en las aguas de Filipinas para todos servicios los siguientes buques, cuyo estado de vida es como sigue:

BUQUES.	Año de su construcción.	ESTADO.
Corbeta <i>Doña María de Molina</i>	1877, se empezó su construcción hace 18 años.	Bueno.
Idem <i>Vencedora</i>	1861	Bueno.
Aviso <i>Marqués del Duero</i>	1875	Bueno.
Goleta <i>Sirena</i>	1863	Bueno.
Idem <i>Valiente</i>	1859	Malo.
Id. <i>Santa Filomena</i>	1859	Malo.
Id. <i>Animosa</i>	1859	Malo.
Trasporte <i>Patiño</i>	1859 adquirido.	Muy malo.
Id. <i>Marqués de la Victoria</i>	1859 id.	Inútil.

16 cañoneros de 20 á 30 caballos. { Adquiridos con casco de hierro en 1869 y reconstruidos con madera. } En muy mal estado la mayor parte.

Analizando la fuerza efectiva que representa este cuadro, resulta que aparte de la *María de Molina* y del *Marqués del Duero*, que pueden prestar y están prestando utilísimos servicios, tenemos una corbeta y una goleta que sólo á fuerza de costosas reparaciones se van sosteniendo, pero que sobre el inconveniente de su poco andar consumen doble combustible, que el que necesitarían las máquinas modernas, circunstancia muy importante en un país en que el precio de aquel artículo no baja de 14 á 16 duros tonelada. Lo mismo puede decirse de las goletas *Valiente*, *Filomena* y *Animosa*, cuya larga vida y constante trabajo las hace ya casi inútiles para el servicio, puesto que si continúan prestándolo es sólo por una necesidad absoluta y la mayor parte de las veces con grave riesgo de sus tripulaciones. En cuanto á los cañoneros tan necesarios, tan indispensables en la parte del S. del archipiélago, puede asegurarse que sólo la mitad se halla simultáneamente en operaciones, pues el resto necesita de continuo, entrar en carenas que los vayan sosteniendo, cuyos gastos no responden seguramente á la duracion ulterior de unos cascos trabajados por el tiempo y por la accion destructora de aquellas aguas tropicales. De propósito he dejado el último término para los dos vapores transportes, porque su absoluta inutilidad ya consumada, constituye un punto gravísimo de la situacion actual en Filipinas.

Ellos son, en efecto, los que verifican los relevos de tropas en todas las guarniciones del Sur del Archipiélago y muy especialmente de Joló, Zamboanga, Basilan, Balabac y Puerto Princesa, puestos avanzados importantes, fronteras de nuestra dominacion por aquella parte; esos buques son los llamados á conducir el material de guerra y de fortificacion á todos esos puntos, y el no menos valioso y necesario que la marina emplea en la Isabela de Basilan para los repuestos y reparaciones de los buques que en el Sur operan, y que de lo contrario tendrían que ir con frecuencia á Manila con un consumo enorme de combustible y

abandono completo de sus cruceros; esos trasportes son, en fin, los llamados á conducir en momentos dados víveres y raciones á tantos y tantos puntos distantes y casi aislados como Davao, Pollok y Rio Grande, y á establecer comunicaciones y prestar auxilios que á cada paso demanda el gobernador general de las islas, y dicho se está con esto, que es indispensable, que es de todo punto urgentísimo reemplazar esos trasportes, á toda costa y sin reparar en sacrificios, que todo el mundo sabe cuánto una mal entendida economía puede producir gastos mayores con el aditamiento de resultar estériles ó inoportunos.

Tal es la situación de la Armada en las aguas de Filipinas, tal la pintan y la demuestran los hechos irrecusables y las continuas exposiciones elevadas á la superioridad por sus comandantes generales de aquel Apostadero. Veamos ahora lo que humanamente puede y debe hacerse, no ya por el porvenir de aquellas hermosas posesiones, sino por honra y decoro del pabellon nacional en los mares del Oriente.

IV.

FUERZAS NAVALES MAS PRECISAS.

La policia y defensa del Archipiélago filipino, en cuanto al servicio naval concierne, comprende dos puntos principales, que corresponden á la que pudiéramos llamar *division táctica* del territorio, ó sea la parte Norte, y la parte Sur del mismo.

El peligro normal y constante, el enemigo que por decirlo así tenemos dentro de casa, está en el Sur, y lo constituyen los piratas moros y malayos que, saliendo de la isla de Borneo, de la que forman el grupo de Joló, Samales, Tawi-tawi y aun de las mismas islas de Mindanao y la Paragua, donde les es tan fácil guarecerse, llevaban sus corre-

rias y depredaciones por las Visayas y Calamianes, corriéndose hasta Mindoro cuando no abordaban las costas de Luzon, que á tanto ha llegado su audacia.

Contra estos eternos adversarios de la civilizacion hemos adelantado mucho; la ocupacion de Basilan y de Balabac, islas que parecen dos fuertes naturales avanzados sobre la frontera, el establecimiento de Puerto Princesa en la importante y fértil isla de la Paragua, y muy especialmente la toma de la capital de Joló, han sido pasos gigantescos de nuestra perseverancia que han venido á restringir el círculo de la accion de la pirateria; pero no solamente es preciso continuar en ese camino, donde tanto queda por hacer, sino que esas mismas ocupaciones exigen el aumento de las fuerzas navales que la sostienen, sin que deba olvidarse tampoco que toda complicacion venida del extranjero, toda cuestion en que jueguen en el porvenir intereses internacionales, surgirá y tomará pié en esta parte del Archipiélago, donde los sultanes de Joló y de Borneo, alentados y seducidos tal vez por ambiciosos aventureros de Europa, pueden provocar sérios conflictos, tanto mayores cuanto más sea nuestra aparente debilidad en aquellas aguas.

La segunda parte de la defensa está en el Norte.

La gran bahía, que mejor pudiera llamarse golfo de Manila, comprende la capital y el arsenal de Cavite, es decir, el centro de la fuerza terrestre y marítima, el corazón que anima el cuerpo todo, pero en el cual se agitan también los gérmenes principales de revueltas interiores que pudieran producir por segunda vez amarguísimos frutos.

Además, cuando los sucesos parecen precipitarse en el imperio chino; cuando tenemos al Norte y como tocándolo el del Japon, de cuyos países han ido siempre las invasiones á Filipinas; cuando ambas potencias cuentan ya con fuerzas navales de vapor muy superiores á las nuestras, y cuando, por último, los mismos representantes europeos se apresuran á pedir á sus respectivos países el aumento de

sus escuadras en los mares del Oriente, claro es que necesitamos tener á nuestra vez en Manila á disposicion de las autoridades superiores, y bajo su mano, un buque cuando ménos de gran potencia militar, que auxiliado por algunos otros de ménor porte, puedan hacer frente á cualquier golpe de mano y ser como el núcleo de una defensa combinada y vigorosa.

No se le ocultan al ministro que suscribe las dificultades que surgen del estado de nuestra hacienda, cuando se trata de improvisar, digámoslo así, toda una escuadrá de operaciones; pero entre un plan general de defensa marítima para el porvenir, que no puede ser la obra del momento y la absoluta carencia de fuerzas navales en que hoy se encuentra el Archipiélago filipino, hay un término medio posible y necesario; *necesario*, áun cuando haya de imponer siquiera transitoriamente algunos sacrificios al tesoro de aquellas islas. Es absolutamente necesario empezar, pero empezar con arreglo á un plan homogéneo y progresivo, para que llegue un día en que terminada la obra, resulten armónicos y unidos los eslabones de la cadena.

La distribucion de las fuerzas navales en las islas Filipinas, abstraccion hecha por ahora de las Marianas, sin embargo de su relativa importancia en el porvenir, es la siguiente fundada en la práctica constante de las necesidades del servicio:

En la bahía de Manila.	}	Los buques de mayor importancia incluso los trasportes.
En la isla del Corregidor . . .		Fuerzas sùtiles.
En la isla de la Paragua, Puerto Princesa	}	Cañoneros de vapor.
En el Norte de Visayas, Cebú.		Cañoneros de vapor.
En el Sur de Visayas, Zamboanga.	}	Buques de tercera clase y cañoneros de vapor.

En la isla de Joló } Buques de tercera clase y cañoneros de vapor.

Contando, pues, con los buques que hoy existen en bueno y mediano estado, utilizándolos hasta donde sea posible mientras se vayan reemplazando con otros que respondan á los adelantos de la época, resulta siempre, en concepto del ministro que suscribe, que es urgente, urgentísimo, aumentar aquellas fuerzas navales con la construcción ó adquisición de los buques siguientes, mínima expresion de las necesidades actuales, á saber:

	COSTO APROXIMADO.	
	Pescetas.	Cents.
Un buque blindaje de 10 á 12 pulgadas y cuatro cañones de 25 toneladas. }	6 000 000	00
Tres avisos ó cruceros. }	4 500 000	00
Máquinas, calderas y armazones para seis cañoneros de 60 caballos que se construirán en Cavite. }	900 000	00
Dos vapores trasportes }	1 300 000	00
<i>Total:</i>	12 700 000	

Es decir, que se necesita hacer un gasto de cincuenta millones de reales, por lo ménos, para poner á Filipinas en estado de defensa, que hoy reclaman de consuno la gloria de nuestra bandera y los intereses más sagrados de la patria.

El que suscribe creeria ofender la elevada ilustracion de los señores ministros que hoy comparten los cuidados del Gobierno, si tratara de insistir en la necesidad de ese sacrificio, ni mucho ménos indicar los medios de realizarlo; sólo se permite añadir, que en su concepto es ese uno de

aquellos gastos inmensamente reproductivos, y que aún cuando no lo fuera, se impone por sí mismo en esta tierra de España, donde la honra nacional y la integridad del suelo se anteponen siempre á las conveniencias de la ganancia y á los cálculos del egoísmo.

Y con tal fuerza se imponen los hechos, y de tal modo se siente en Filipinas la necesidad apremiante de reemplazar los buques de aquella moribunda escuadra, que la Junta de autoridades en sesión de 8 de Marzo último, acordó aplicar el sobraute de la primera subasta de tabacos á la adquisición de un vapor transporte, medida ciertamente laudable, pero que aún realizada, no puede llenar el vacío que hoy existe ni poner aquellas costas en el estado de defensa que los sucesos de actualidad reclaman.

La acción si ha de ser eficaz, enérgica, y sobre todo rápida ha de partir de más arriba. Al Gobierno de S. M. le corresponde iniciarla y proseguirla; y no por otra causa, no por un vano espíritu de cuerpo, sino inspirado en los más sagrados deberes del alto cargo que desempeña, en los intereses más caros del país, el ministro que suscribe tiene la honra de someter á la ilustrada consideración del Consejo las breves indicaciones que deja expuestas, expresión de un profundo convencimiento y de un detenido estudio: la verdad, en fin, que á no dudarlo, ha de encontrar eco profundo en el patriotismo, en la previsión y en las altas dotes del jefe del Gabinete y de los demás señores ministros á quienes honra hoy S. M. con su confianza, y entre los cuales tiene el inmerecido honor de contarse el que suscribe.

Madrid, Mayo de 1880.

ESTUDIO SOBRE EL TIRO CONVERGENTE

Y SU INSTALACION

EN LA FRAGATA «SAGUNTO,»

por el Comandante, Teniente de navio de segunda clase,

D. FEDERICO ARDOIS Y CASAUS.

CÁLCULO DE LA GRADUACION DE ALZA,

Conclusion (véase pág. 31, tomo VII).

El tiro de las piezas se dirige á la línea de flotacion del enemigo, como punto en el cual los deterioros pueden ser de más importancia; por consiguiente, en el cálculo de las graduaciones de la regla tendremos que introducir las depresiones que corresponden á la elevacion de las piezas y distancia á que se tira. Con objeto de tener las depresiones en general que pudieran hacer falta, las calcularemos desde 100 á 1 000 metros y como elevacion de las cuatro piezas tomaremos el promedio entre las de popa y proa.

Para tener á la vista las depresiones correspondientes á las distancias de 100 á 1 000 metros. Véase la fig. 4, lámina VI.

BALA GRANADA Á LA LÍNEA DE FLOTACION.

Carga ordinaria 19 Kilgs., 400, pólvora española; 22 Kilgs., 719, pólvora Peabbe.

R = Distancia del cascabel al eje de muñones.

A = Angulo de tiro.

d = Depresion correspondiente á la distancia.

$X = R \text{ sen } (A - d)$

D=185 metros.	D=530 metros.	D=600 metros.
$A = 0^{\circ} - 15' - 00''$ $d = 0 - 49 - 04$	$A = 0^{\circ} - 25' - 00''$ $d = 0 - 32 - 15$	$A = 0^{\circ} - 56' - 30''$ $d = 0 - 15 - 08$
$A - d = -34 - 04$ $R = 1754 \text{ m/m}$	$A - d = -7 - 15$ $R = 1754 \text{ m/m}$	$A - d = +41 - 22$ $R = 1754 \text{ m/m}$
$\text{Lg. sen} = 7,99605$ $\text{Lg. sen} = 7,32406$ $\text{Lg. sen} = 8,08039$	$\text{Lg. sen.} = 7,32406$ $\text{Lg. sen.} = 7,32406$ $\text{Lg. sen.} = 8,08039$	$\text{Lg. sen} = 8,08039$ $\text{Lg. sen} = 8,08039$ $\text{Lg. sen} = 8,08039$
$X = -47 \text{ m/m}$ $X = -17 \text{ m/m}$ $X = -17 \text{ m/m}$	$X = -3 \text{ m/m}$ $X = -3 \text{ m/m}$ $X = -3 \text{ m/m}$	$X = -21 \text{ m/m}$ $X = -21 \text{ m/m}$ $X = -21 \text{ m/m}$

GRANADA ORDINARIA.

Carga reducida de 10 kils., 600 pólvora española; 15 lbs., 800, pólvora Pebble.

D=185 metros.	D=300 metros.	D=340 metros.
$A=0^{\circ}-25'-00''$ $d=0-49-04$	$A=0^{\circ}-43'-00''$ $d=0-32-15$	$A=1^{\circ}-30'-42''$ $d=0-15-08$
$A-d=-24'-04''$ Lg. sen=7,84514 $R=1754 \text{ m/m}$	$A-d=+10'-55''$ Lg. sen=7,49513 $R=3,24403$	$A-d=+1^{\circ}-15'-34''$ Lg. sen=8,54202 $R=1754 \text{ m/m}$
$X=1,08317$ $X=-12 \text{ m/m } 219$	$X=0,73916$ $X=+5 \text{ m/m } 848$	$X=1,58606$ $X=+38 \text{ m/m } 553$

Como suele ocurrir el dirigir el tiro horizontal, es decir, que el tiro se dirija á la batería del buque enemigo, damos á continuación los valores de X , calculados para este caso en que la depresión es cero y por consiguiente, que la fórmula se transforma en $X=R \text{ sen } A$, cuyas graduaciones se han marcado en la regla de puntería.

BAJA GRANADA. — TIRO HORIZONTAL.

D=185 metros.		D=300 metros.		D=600 metros.	
A=0°-15'-00"	Lg. sen=7,65982	A=0°-25'-00"	Lg. sen=7,86166	A=0°-55'-30"	Lg. sen=8,21575
R=1754 m/m	R=3,24403	R=1754 m/m	R=3,24403	R=1754 m/m	R=3,24403
X=+7 m/m 64	X=0,88385	X=+12 m/m 76	X=1,40569	X=+28 m/m 84	X=1,45978

GRANADA ORDINARIA.

D=185 metros.		D=300 metros.		D=600 metros.	
A=0°-25'-15"	Lg. sen=7,86166	A=0°-43'-00"	Lg. sen=8,09718	A=1°-30'-42"	Lg. sen=8,42128
R=1754 m/m	R=3,24403	R=154 m/m	R=3,24403	R=1754 m/m	R=3,23403
X=+12 m/m 76	X=1,40569	X=+21 m/m 94	X=1,34121	X=+46 m/m 27	X=1,56531

El signo menos puesto á X indica que el cañon queda depresso, y por consiguiente que la graduacion debe llevarse desde el cero al extremo de la regla.

El signo más de X indica que el eje del cañon queda elevado sobre la horizontal, y por consiguiente que la graduacion debe llevarse del cero hácia la mitad de la regla.

GRADUACION DE ESCORA.

Como las portas no permiten apuntar por más de cinco grados de elevacion de la pieza, será este el límite superior que tomaremos para el ángulo de escora.

Considerando el eje de la pieza en las dos posiciones que toma al estar horizontal y el buque adrizado, y en la posicion de escora, tendremos un triángulo que podemos considerar como rectángulo y en el cual se tiene la relacion $x = R \operatorname{tag} 5^\circ$ en que x es la graduacion que se busca y R la distancia del eje de muñones al canto del cascabel cuyos valores conocemos y por tanto

$$\operatorname{Lg.} \operatorname{tang.} 5^\circ = 8,94195$$

$$\text{» } R = 2,24403$$

$$\text{» } x = 2,18598 \quad x = 103 \text{ m/m}, 45; \frac{x}{5} = 30 \text{ m/m } 7$$

valor de un grado.

Como fácilmente se puede ver, no se comete error apreciable al tomar el valor del grado de escora como la quinta parte del cateto calculado con el valor de escora, para el límite de cinco grados.

Aunque de los cálculos han resultado graduaciones aproximadas al milésimo de milímetro, como con los elementos de abordo no son apreciables, todas las hemos tomado al medio milímetro.

EJERCICIOS Y TOQUES PARA LAS CONVERGENCIAS.

Para indicar las convergencias, se usa un cuerno de Saxe.

Las convergencias las hemos señalado con la denominacion de 1.^a y 2.^a en cada una de las posiciones establecidas, siendo la 1.^a la de menor distancia y la 2.^a la de mayor distancia.

1	Convergencia de caza.	4 500 metros.	Un toque largo y un punto.
2	id. do id.	4 600 id.	id. id. y dos id.
1	id. de retirada	4 300 id.	Dos id. y un id.
2	id. do id.	4 600 id.	id. id. y dos id.
1	id. al centro	4 185 id.	Tres id. y un id.
2	id. al id.	4 600 id.	id. id. y dos id.

Al espirar el toque que marca la convergencia, el cabo de cañon manda ronzar la pieza hasta que el canto del larguero toque la palanca de tope, que el primer sirviente de la banda, hácia que se ronza, debe colocar en el tintero colocado en la cubierta y marcado con el número correspondiente.

El cargador de la derecha (que debe ser cabo de cañon de segunda clase) toma la regla de puntería y coloca las dos correderas en las graduaciones que correspondan á la distancia y escora que se haya marcado, y la entrega al cabo de cañon tan luego termina el movimiento de ronze; aquel hace que los segundos sirvientes muevan la culata del cañon hasta que la línea que tienen trazada en el cascábel coincida con el canto de la corredera alta, teniendo apoyada la baja sobre unas diagonales que tiene la explanada debajo del cascabel cuando el cañon está en batería; terminado, entrega la regla al primer sirviente de la derecha que la lleva á su puesto.

El cabo de cañon da la voz de «listo», los sirvientes dan dos pasos á retaguardia y el primero ayudado por el cargador de la derecha coloca el cebo eléctrico y lo conecta con el circuito, retirándose á su puesto detrás de la contra, lo que indica hallarse lista la pieza.

Cuando no se quiere disparar por la electricidad, el cabo de cañon, despues de fijar la pieza segun se ha dicho, ceba y se queda con la piola ó tirafrictor en la mano para hacer fuego cuando lo indique un punto de corneta.

Los toques de convergencia cuando van precedidos de un punto indican que el tiro es horizontal.

La escora se da á la voz como medio ménos sujeto á equivocaciones, pero puede hacerse con puntos de corneta ó pito de contramaestre.

Las órdenes del comandante se reciben por la bocina de comunicacion con el puente, y se avisa de que la batería está lista á la convergencia mandada, por medio de un timbre eléctrico colocado en la torre, en el cual se repite el número de la convergencia.

DISPARADOR ELÉCTRICO.

(Fig. 5.ª, lám. VII.)

Para que los fuegos convergentes den el resultado que de ellos debe esperarse, es necesario que se pueda dar fuego en el momento preciso de enfilear el objeto que se quiere batir, con el indicador, en el cual debe colocarse el oficial que dirige el fuego, y como esta precision no es posible conseguirla más que por medio de la electricidad, hemos recurrido á ella estableciendo el material que indica el segundo medio de los dos que ponemos á continuacion como más económico.

Primer medio.

Colocando en la torre un explosor Breguet ú otro cualquiera de los conocidos, capaz de disparar ocho cebos de hilo interrumpido ó de platino.

Los circuitos deben establecerse para que los cebos ó estopines resulten en tension, con lo cual se asegura que todos den fuego simultáneo; por medio de un conmutador de dos direcciones, se cambia la corriente del circuito de estribor al de babor.

PRESUPUESTO.

	Pesetas.
Un disparador Breguet para ocho cebos.	250
Un conmutador de dos direcciones. . . ,	30
Doscientos cincuenta metros cable de siete alambres cubierto de guta-percha y lona.	178
Accesorios.	25
Doscientos cebos para repuesto.	280
TOTAL.	763

Segundo medio.

Por medio de una batería de 16 elementos Silverton ⁶ Leclanché, haciendo uso de cebos de hilo de platino.

Si se quiere que el fuego pueda comunicarse á cada uno de los cañones independientes, se podría hacer uso del conmutador y disparador que representa la fig. 5 (cuyo manejo se comprende con la inspeccion de la figura); pero para ello se necesita poner un circuito por cada pieza, lo cual aumenta el precio sin utilidad práctica.

Como al hacer uso del tiro convergente sólo ocurre el disparar todos los cañones de una banda á un tiempo, hemos colocado un solo circuito que en la parte que corresponde al polo positivo de la pila, tiene cuatro derivaciones exactamente iguales, y el ramal desde el cabo al polo negativo, uno solo con comunicacion á cada cañon.

Podria haberse utilizado los baos y cubierta de hierro para el retorno de corriente, tal como se hace en algunos buques de la marina inglesa, pero hemos preferido colocar los circuitos completos, porque creemos que los cuidados que exige aquel medio, no compensan la economia de alambre.

En la batería se han colocado dos prensas próximas á cada cañon, en las cuales se hacen firmes los ramales de alambre que comunican con los cebos, los cuales no se colocan más que en los ejercicios.

En la torre hemos reducido el conmutador de la figura, dejándole dos llaves de fuego solamente que corresponden á los circuitos de babor y estribor respectivamente.

Además tenemos dos llaves de fuego que se colocan en los piés de los indicadores, y que permiten que el mismo oficial que está en ellos haga fuego.

GASTOS DE INSTALACION.

	Pesetas
Diez y seis elementos Silverton ó Leclanché, etc.	150
Doscientos cincuenta metros cable de siete alambres con capa de gutapercha y lona alquitranada.	178
Llaves de fuego construidas á bordo.	30
Un galvanómetro para probar los circuitos y cebos.	15
Doscientos cebos Abel de hilo de platino.	280
Accesorios, etc., etc..	50
TOTAL.	703

Hemos preferido este segundo sistema por creerlo más sencillo y económico y que asegura de una manera más perfecta el tiro.

Como pilas hemos adquirido las Leclanché gran modelo, porque las creemos de más fácil manejo y corriente más constante, al mismo tiempo que las más económicas, y aunque las hubiéramos preferido Silverton, no teniendo facilidad para adquirirlas, nos hemos tenido que contentar con las primeras.

No creemos necesario dar más detalles sobre la instalación hecha á bordo, porque sería demasiado largo y estando escrita esta memoria para nuestros compañeros, nada podríamos decirles que ellos no sepan mejor que nosotros.

Establecido como reglamentario en todas las marinas los fuegos convergentes con todos sus accesorios, me atrevo á llamar la atención de la superioridad, así como la de mis compañeros sobre este punto, pues hechos reglamentarios, y estudiados por jefes y oficiales más idóneos, creemos se perfeccionarian y contribuirían á colocar nuestras fragatas en iguales condiciones que están las de las demás naciones marítimas.

Creemos de nuestro deber el decir que las instalaciones hechas á bordo se deben al Excmo. é Ilmo. señor coman-

dante general de la escuadra en primer término, y al comandante y segundo de este buque, no habiéndonos correspondido más que la parte material del trabajo por hallarnos interinamente encargados del mando de la batería.

LIGERAS CONSIDERACIONES SOBRE LA UTILIDAD DEL TIRO CONVERGENTE.

Al proponer el establecimiento del fuego convergente en esta fragata, nos parece natural el estudiar los resultados que nos prometemos conseguir en su aplicacion práctica, y ver si estos compensan la mayor complicacion en la instruccion y los pequeños gastos que se tendrá que hacer.

PUNTERIA EN ALTURA.

Empleando para hacer la puntería el mismo procedimiento que para el fuego á discrecion, es decir, el de las alzas, es evidente que ambos sistemas están sujetos á los mismos errores, que son, como es sabido, la diferencia del estado de la pólvora con que se hizo fuego, y la que se empleó al formar las tablas de tiro, y por consiguiente, no insistimos más sobre este punto, una vez admitida la igualdad de ambos sistemas.

PUNTERIA EN DIRECCION.

En el fuego á discrecion está esta puntería sujeta á los errores de vision del cabo de cañon, á su prontitud en dar fuego al enfilar el objeto, y á los desvios que sufran los proyectiles, generalmente corregidos en las alzas.

El fuego convergente está sujeto á los errores que se hayan podido cometer en la instalacion de las marcas de convergencias, en el error de apreciacion del oficial que maneja el indicador, y en los mismos desvios de los proyectiles.

El segundo de estos errores lo podemos considerar mucho menor en este sistema que en el tiro á voluntad, en la mayor parte de los casos, puesto que sustituimos al cabo de cañon por el oficial que es más ilustrado, mejor situado para ver al enemigo, y que aprecia en todo su valor el resultado que puede esperar de dirigir bien el tiro; por consiguiente, creo no se me tachará de parcial si admito que los errores variables son menores con los tiros convergentes. Pasemos ahora á considerar los errores que pueden cometerse por la instalacion que necesariamente han de resultar sobre los ángulos de convergencia.

Estando, como he dicho anteriormente, montados los cañones de la bateria en cureñas con esplanadas éstas, con centros fijos y graduados los sectores, creemos que el error cometido en el ángulo de convergencia no puede pasar de 10' en la mayor parte de los casos, y con poco que se enseñe á los cabos de cañon.

En efecto, 10' en el ángulo de convergencia producen en el arco graduado un desvío de 12^{mm} próximamente, extension que es extraordinariamente apreciable á la vista y mucho más cuando los ángulos han sido comprobados con el cálculo de las cuerdas, que nos han permitido apreciar hasta el milímetro en las direcciones.

Admitido el error de 10', vamos á ver el desvío que producirá en las peores circunstancias para el tiro, es decir, en la convergencia á 600 metros, y concretémosnos al caso de la convergencia de caza del cañon 1.º de estribor, en el qual consideremos (fig. 6.º) el triángulo formado en el foco de caza, cañon 1.º, en su ángulo de convergencia exacta, y en la posicion con diez minutos de error tendremos:

$$c-c' = x = \frac{c-1 \text{ sen } 10'}{\text{sen } 1-c'-c} \text{ y como el}$$

triángulo es isocles, tendremos $x = \frac{600 \text{ sen } 10'}{\text{sen } 89^{\circ}-55'} = 1^{\text{m}} 740$

Como se vé en el punto de convergencia, hay un desvío

de 1^m,740 y admitiendo que los desvíos de las piezas de popa y proa sean en sentido inverso, nos presentarán una extension de tiro 3^m,500 próximamente, cantidad menor que la distancia entre dos portas de la batería. Supongamos que el error en altura esté representado por una zona de 2 metros de altura, y tendremos un cuadrilátero ó rectángulo, de 3^m,500 por 2 metros altura, como blanco en que han de tocar las cuatro balas granadas de una andanada.

A 600 metros de distancia con bala granada, conservan los proyectiles de los cañones de 228^{mm} un efecto útil de 880 metros-toneladas ó sean el total de los cuatro 3 520 metros-toneladas en el rectángulo que consideramos, con un poder de penetracion representado próximamente por un blindaje de 226^{mm}.

Como el efecto del proyectil no sólo se hace sensible sobre la superficie de plancha en que chocan, sino que se hace extensivo á una superficie que podemos considerar de un metro cuadrado, suponiendo que las balas granadas no revienten, y que cada uno de los proyectiles chocasen en uno de los ángulos del rectángulo, que son las peores circunstancias que pueden ocurrir, tendremos siempre que las superficies de accion de los proyectiles se cruzarán, y por consiguiente, toda la superficie del rectángulo quedará considerablemente deteriorada y al recibir tan fuerte choque las ligazones interiores de todas esas partes del buque quedarán notablemente quebrantadas.

En iguales circunstancias no es posible admitir el que dos proyectiles choquen sobre puntos muy próximos con el tiro á voluntad, á no ser que la casualidad se encargue de dirigirlos, y por consiguiente, y con igual número de disparos y haciendo todo el efecto posible, sólo se obtendrá con el tiro á voluntad cuatro superficies relativamente pequeñas, que en la generalidad de los casos no pondrán al buque enemigo fuera de combate.

Todos los oficiales de Marina sabemos las fatales conse-

cuencias que en un combate pueden resultar á un buque á quien se le causa en una superficie de $3^m,500 \times 2^m$, cerca de la línea de flotacion, las averías que se desprenden del trabajo de los 35,20 metros-toneladas se gastan sobre ella, y por consiguiente, juzgarán si los pequeños gastos que se ocasionan darán resultados reales.

A pesar de esto, no admitimos un solo sistema de fuego en la práctica, pero creemos que los comandantes de los buques, de cuya ilustracion no es posible dudar, sabrán aplicar el fuego convergente en las circunstancias en que deben producir un efecto positivo, es decir, cuando se maniobra para pasar del buque enemigo á distancia conveniente y se quiere tener dispuesta la batería que no ve al enemigo, para desde el primer momento de entrar en el campo de tiro hacerle el mayor daño posible.

A bordo. Puerto de Mahon, 10 de Mayo 1880.

ESTUDIO SOBRE UN BAGUIO

QUE ATRAVESÓ

EL ARCHIPIÉLAGO FILIPINO EN LOS DÍAS 19 Y 20 DE NOVIEMBRE DE 1879,

HECHO POR LOS GUARDIAS MARINAS DE LA CORBETA

DOÑA MARIA DE MOLINA

Y

redactado por los de primera clase D. FRANCISCO BENAVENTE y
D. EMILIO CROQUER, y el de segunda D. UBALDO BRECHTEL.

Conclusion (véase pág. 53, tomo VII) (1).

III.

CALMA VORTICAL.

En las observaciones que hemos podido reunir para la redacción de este trabajo, contamos con algunas que pueden servir para tratar de descubrir y determinar las dimensiones del espacio del calma vortical de este baguio; debiendo advertir que ellas mismas nos indican claramente que debemos distinguir en él dos especies de calmas: *absoluta y completa* la una, *relativa é incompleta* la otra. La primera corresponde á la region más central, y durante su paso apenas se mueve la hoja en el árbol, ó soplan sólo ligeras brisas de todos los rumbos de la aguja; la segunda se extiende desde donde termina esta central hasta el borde exterior del espacio de calma, en cuya region reinan brisas variables de 5 á 10 metros de velocidad por segundo. Esta

(1) Véase la lámina VII, que anunciamos en el cuaderno anterior y al comenzar á publicar este trabajo.

(N. de la R.)

si bien en sí considerada, no debiera llamarse *calma*, *propia y absolutamente* hablando, sin embargo, en vista del brusco y repentino contraste que ofrece con las más violentas rachas del ciclón en las próximas espiras, con las que se halla en inmediato contacto, bien puede llamarse, y es en efecto, una verdadera calma relativa. Desde que se entra en tan peligrosa region del meteoro, empiezan á experimentarse mares encontradas que hacen balancear á los buques de un modo espantoso llegando, si la situacion se prolonga, el caso de zozobrar.

Hemos dicho arriba, que en el espacio central de la masa del baguío, de que nos estamos ocupando, existian las dos clases de calmas; y podemos convencernos de ello, considerando las descripciones del baguío que tenemos de Romblon, que fué cruzado por la calma relativa, y la del bergantín goleta *Luz*, que sintió la absoluta, y que son las únicas que para ello tenemos.

La descripcion de las ocurrencias más notables de dichos dos lugares, nos facilitarán además la determinacion de todo lo concerniente á la region de calmas centrales del meteoro.

Al hacer uso de las observaciones de Romblon para la situacion del tercer punto de la trayectoria, se recordará que dijimos que en dicho lugar habia tenido verificacion el fenómeno de quedar el viento en aparente calma de tres á cinco de la madrugada del 20, volviendo de nuevo á soplar con igual furia que antes. Y por lo demás, las noticias de tal punto no hacen la menor referencia á ninguno de los demás fenómenos correspondientes al verdadero vórtice ó region de calma absoluta, que tan sensibles son y que de haberlos experimentado no hubieran dejado de consignarlos. Ajustando esto con las teorías más modernas y en especial á las explicaciones del R. P. Viñes, director del Observatorio de la Habana, sobre las calmas y la formacion de las mismas, se deduce que dicho lugar no ha llegado á penetrar en la region de calma absoluta, aunque ha debido pasar tan

próximo de ella, que muy bien podemos suponer que la ha tangenteado cruzando por una cuerda del área de calma relativa, grande y próxima al círculo interior de calma absoluta.

Por medio de los razonamientos empleados para trazar a derrota, se ha deducido para velocidad próxima de traslación de la tormenta 12 millas; no perdiendo este dato de vista se obtiene para longitud de la cuerda descrita por Romblon, la de 24 millas, puesto que han sido dos horas las de calma imperfecta; por consiguiente, podemos asignar la cantidad de 30 millas, para diámetro aproximado de la calma aparente, extensión que quedará luego confirmada por algunas otras consideraciones.

Si nos fijamos en las notas del cuadernillo de bitácora del *Luz*, encontramos las siguientes:

«A 19^h del 18 se quedó calma completa, con el zenit despejado, cubiertos los horizontes con una densa niebla que las cerraba completamente; la atmósfera sofocante y pesada hacía fatigosa la respiración; el buque con tres ó cuatro mares encontradas, se volvía loco y era imposible hacerle gobernar, hallándose el barómetro en 730, y dando oscilaciones de 35 á 40 centésimos.

«En el zenit, la parte despejada del cielo formaba un gran círculo bien marcado, rodeado ó formado de espesas y siniestras nubes de forma de cúmulus. En medio de la calma en que quedó la atmósfera, alrededor del barco se oía no lejos, el ruido del viento como de soplar con furia á no larga distancia; cuarenta y cinco minutos después el viento sopló del SE. con una fuerza mucho mayor que la que había tenido del NNO. antes de la calma, levantando una horrorosa mar que hizo perder por completo al buque el gobierno.» Todas estas circunstancias y detalles prueban con evidencia que este buque se halló en el mismo vórtice ó espacio de calma absoluta, y aún cuando no ha seguido la derrota del ciclón, pues hubieran sido opuestos completamente los vientos sentidos al entrar y salir de la región

vortical, la secante que ha descrito es tan próxima á ella, que para nuestras apreciaciones, las podemos considerar como confundidas en una.

La anterior y fundada hipótesis nos va á resolver la determinacion del radio de calma absoluta. En efecto, se sabe que el *Luz* tardó cuarenta y cinco minutos en recorrer la calma, y suponiendo que el bagueio llevaba la velocidad de 12 millas por hora, en los tres cuartos de hora habrá recorrido nueve millas que es el diámetro de la calma y por consiguiente el radio 4,5 millas.

Conviene ahora recordar, para afirmarnos en estos cálculos, que al situar el tercer punto de la trayectoria dijimos, lo hacíamos con un error todo lo más igual al radio de la calma perfecta, y vemos en este momento que nos resulta para valor de él 4,5 millas.

Una última y oportuna observacion viene á confirmar la extension que hemos supuesto para el área de calma relativa, es decir, á probar que el valor de 30 millas que hemos asignado al diámetro de ella, es el máximo que ha podido tener. En efecto; ya dijimos que Tacloban y Catbalongan se hallaban próximamente en un mismo meridiano y distante el uno del otro 33 millas. En las tablillas meteorológicas de ambos, no encontramos, ni cambios opuestos de viento, ni calma más ó menos perfecta, ni nada, en fin, que esté relacionado con la presencia de ella; así es que, los dos lugares han estado algo alejados de sus fases: por otra parte, situamos el vórtice en la línea que los une, comprendido entre ellos y más cerca de Catbalongan á causa de sus indicaciones barométricas. Queda, pues, demostrado, que toda la amplitud de la calma ha estado comprendida entre los dos lugares, y para que esto haya tenido lugar, es necesario que dicha amplitud ó diámetro fuera menor de 30 millas.

De todo esto, sacamos en consecuencia, que el bagueio de Noviembre, como todos, tuvo su region de calma absoluta central, con todos los fenómenos propios de esta parte

de la tormenta y además la de calma relativa, y que los diámetros de ambas fueron respectivamente 10 y 30 millas.

IV.

INVESTIGACIONES RELATIVAS AL CUERPO DE LA TORMENTA.

Discutida y trazada, por los numerosos datos que hemos tenido á la vista, la derrota seguida por el baguio al través del archipiélago, descritos los fenómenos de la tormenta experimentados en un punto envuelto por el torbellino (Manila y Cavite), que puede considerarse á una distancia media entre el vórtice y la periferia de la tormenta, y por último expuestos tambien los datos y detalles que conocemos relativos á la region central, podemos decir, á juzgar por el modo de verificarse de cada uno de aquellos fenómenos, que este baguio no sólo ha marchado, sin desviarse de las leyes generales que rigen á los ciclones tropicales, sino que entre ellos podemos considerarlo, como un verdadero ciclón típico.

Sentado esto, vamos á ocuparnos, aunque no sea más que ligeramente, de la magnitud, forma é intensidad de la tormenta, valiéndonos de los datos hasta ahora conocidos, y en particular de los de Manila, pues en lo concerniente á las demás poblaciones, se deja sentir mucho la falta de observaciones más precisas y detalladas, para que este trabajo resultase de una apreciación matemática, en vez de obtenerse con sólo cierto grado de probabilidad.

Movimiento de traslación.—Dirección.—Por todo lo indicado hasta ahora para terminar con el trazado de la derrota del meteoro, se vé que dicha trayectoria, aunque no es una línea recta, se separa poco de ella desde Samar á Tablas, y desde aquí inclinóse algunos grados al N., orientada próximamente toda ella del ESE. al ONO. Más detalladamente, las orientaciones de los cuatro trozos de trayectoria

formadas por las cinco puntas principales son: para el primero N. 70 O., segundo N. 70 O., tercero N. 67 O., y para el cuarto N. 62 O; promedio de los cuales es el ONO.; así es que considerada toda esta parte de derrota como línea recta, se puede decir que su orientacion es ESE-ONO., como ya habíamos indicado, saliendo al mar de China con rumbo ONO. 5° N.

Velocidad.—Hasta ahora y sin previo cálculo asignábamos para velocidad de traslacion la de 12 millas, cantidad que, aunque supuesta, ha sido muy aproximada á la real, como nos lo prueba el habernos servido para la rectificacion de los puntos comparados con lo demás. En vista de la importancia de esta cantidad vamos á hallarla matemáticamente. La primera consideracion que se nos ocurre es que el valor numérico no ha de ser constante en toda la extension, por no ser de la misma naturaleza los obstáculos opuestos al movimiento; así es que con anterioridad al cálculo podemos dar por seguro que dicha velocidad habrá sido menor en el intervalo trascurrido desde que penetró en el archipiélago por Puerto Pananamitan (isla Samar), hasta su salida por Punta Calavite (isla Mindoro), que desde que empezó á azotar el mar libre de China; pues en el primer caso las superficies de rozamientos han sido casi en totalidad las tierras é islas del archipiélago, mientras que en el segundo fueron las aguas, que por sí facilitan el movimiento suprimiendo rozamientos. Para ver si se ha verificado esto último, vamos á determinar la velocidad en diferentes trozos de la derrota y se tiene que el primer trozo desde las tres y media de la tarde del 19 sobre Samar, hasta las doce de la noche sobre Masbate, es de una extension de 104 millas recorrido en 8^h 7, lo que nos dá una velocidad horaria de 11,95; el segundo de Masbate á Tablas, es de 83 millas, que recorrido en 7^h dá 12,0 millas para velocidad; de 11,85 el tercero por ser recorrida en 8^h la distancia de 95 millas de Tablas á la Punta Calavite, y por último, el cuarto trozo de 172 millas, recorrido en 12,7, dá de velocidad 13,50.

Estas distintas velocidades en los diversos trozos, no nos indican desde luego una ley constante, que nos obligue á decir que el movimiento haya sido acelerado ó retardado; pero si nos fijamos en sus valores y en los trozos de trayectorias correspondientes, se advierte que el valor ha llegado á su mínimo cuando cruzó la isla Mindoro (tercer trozo), y á su máximo cuando salió al mar de China (cuarto trozo); alcanzando en los otros dos, valores en correspondencia con las superficies de rozamientos. El promedio de las cuatro velocidades es de 12,50, cantidad exactamente igual á la que resulta, considerando la longitud total 450 millas de la trayectoria, recorrida en 36 horas; y tambien casi igual á la que hemos venido suponiendo hasta ahora como más probable.

Área de mínima presión.—Para poder precisar, cual quisiéramos, la magnitud del área de mínima presión, ó en otros términos, á la distancia del vórtice de la tormenta, en que las presiones atmosféricas eran ya las correspondientes al cuerpo del huracan, nos sería necesario poseer numerosas y exactas observaciones barométricas, bien corregidas para que fuesen comparables entre sí, correspondientes á muchas horas antes de empezar el baguío, y que pertenecieron á diversos lugares. A excepcion de Manila y Cavite, carecemos de todo para las demás; así es, que no lo haremos más que para las dos primeras. Considerada, pues, la marcha del barómetro en ellas, se nota que ya desde la mañana del 18 el barómetro indicó el primer presagio, y desde esta hora fué en descenso continuo; por lo cual podemos admitir que en aquellas horas entramos en el área de mínima presión, y como quiera que entonces se encontraba el vórtice en el mar Pacífico á unas 30 millas del Archipiélago, resulta para valor del rádio de mínima presión el de 650 millas cuando ménos, en la parte anterior del baguío.

Rádio de la porcion cirrosa.—Las notas de las observaciones meteorológicas del Observatorio de Manila, unidas á

los datos con que contamos para la apreciación de esta fase de la tormenta, nos manifiestan que al anochecer del día 18 se veían penachos de cirro-stratus plumiformes, orientados de E. á ONO; permaneciendo así hasta el amanecer del 19, que lo efectuó todo nublado y con *fractus-cumulus*, por primero y segundo cuadrante: en vista de todo esto, podemos dar de extensión al radio de la parte cirrosa de 500 á 550 millas en la zona anterior de la tormenta, única que nos permiten considerar los datos que poseemos.

Disco nimbo y área de lluvia.—Continuando á la expectativa del cielo, en Manila desde la amanecida del 19, vemos que siguieron aumentando los *fractus-cumulus* por los primero y segundo cuadrantes, que á las ocho cubrían todo el horizonte, presentándose á esta hora una baja barra de nimbus por el E.; que á las diez se acentuaban gruesos *cumulus* por el E., y la barra se pronunciaba más, y á las doce *cumulus-nimbus* por el zenit, así como por el N. y SE.; siguiendo nuboso el cielo y los horizontes cargados por el E. de *cumulus-nimbus*, hasta las dos de la tarde que desfogó el primer chubasco de agua, continuando la tarde nublada y la parte E. del horizonte cubierta de espesa barra de nimbus, con fusilazos por el E., ESE. y S.; al anochecer y horas siguientes, aumentó el mal cariz, y empezando á media noche los chubascos de agua y viento con más ó ménos frecuencia, hasta la conclusión del tiempo: por todo lo dicho podemos suponer que á las dos de la tarde del 19 fué cuando entramos en el disco nimbo y área de lluvia de la tormenta y como en aquellos momentos situamos al vórtice entre Samar y Leyte, obtenemos por valor del radio nimbo 300 millas, y haciendo razonamiento análogo llegaríamos á tener 200 millas por valor del radio del área de continua lluvia, en la que entramos (Manila) á media noche (no se pierda de vista que todo cuanto vamos diciendo concierne á la parte anterior de la tormenta).

Si examinamos las notas de observaciones reunidas de algunos lugares, relativas á esta importante fase de la tem-

pestad, encontramos que en Corregidor empezó la llovizna á prima noche del 19, cuando el vórtice estaba sobre Masbate á 220 millas. El bergantin goleta *Luz*, en Puerta Galban entró en dicha region á las ocho con un fuerte chubasco del N., y cuando distaba del vórtice unas 200 millas; en Tayabas, á primera noche del 19, á 200 millas poco más ó ménos; en Lagonoy, á medio dia del 19, á 200 millas, y poco antes en Ilo-ilo, al Sur del anterior, y á la misma distancia del vórtice en Puerto Palonog á las seis de la mañana del 19 á 220 millas; en Tacloban empezó á llover á media noche del 18, á 200 millas, y en Bohol en la madrugada inmediata, á 230; los chubascos comenzaron en Cebú á las doce de la noche, á 230 millas; en Manila y Cavite terminaron los chubascos y dejó de caer el agua menuda en la amanecida del 21, hora en que el vórtice estaba con bajo Masinloc y por lo tanto á unas 200 millas, lo cual comprueba lo anotado por el Corregidor, sobre no haber cesado de llover en toda la noche del 20 hasta la mañana del 21, que distaba entonces del vórtice unas 220 millas.

En vista de todo lo expuesto, creemos no hay gran error en asignar, por término medio, al área de lluvia del baguio un rádio de 220 millas, y de 300 millas el de la parte anterior de la zona nimbosa.

Cuerpo peligroso de la tormenta.—Llamamos cuerpo peligroso de la tormenta aquel en que ya la fuerza del viento pasa de la de brisote y obliga á tomar rizas, teniendo lugar además los fenómenos ciclónicos de giracion con sujecion á las leyes ya conocidas, de notable baja barométrica y malcariz general, está claro que, segun se aprecien de un modo más ó ménos exacto las circunstancias de estos fenómenos, se obtendrán resultados diferentes; pero que siempre nos servirán para que nos formemos una idea aproximada de la extension de la tormenta.

Estudiando y comparando con semejante criterio las observaciones y noticias que nos van sirviendo de bases para el trabajo, deducimos que á las seis de la mañana del

19 se encontraban ya completamente dentro de esta parte de la tormenta Tacloban, Catbalongan y Surigao, distantes todas 100 millas del vórtice; Cebú, que se hallaba á 160 millas de él, experimentaba en aquellas horas ventolinias variables del tercero y cuarto cuadrante y agua menuda, y Bohol á 30 millas más al Sur, viento Norte y agua menuda. Hay que advertir que en estos dos últimos lugares no se fijó y empezó á refrescar el viento hasta dos horas después (ocho de la mañana) al hallarse ambos á 140 y 150 millas respectivamente del vórtice. En los lugares más alejados no se sentia todavía nada relativo á la fase de la tormenta que estamos considerando. Con tales datos creemos poder fijar ya el minimum de 100 millas, el maximum de 160 y el medio de 140 en aquellas horas.

A medio día del 19 Tacloban, Catbalongan, Cebú y Bohol sufrían lo más duro de la tormenta á 40, 35, 100 y 120 millas respectivamente del vórtice, comenzando á refrescar el viento en Capiz á 160 millas; en Lagonoy á la misma distancia y en Bulan á 130; y á las diez de la mañana se sentia ya fresco en Puerto Palonog, á 150 millas. En Ilo-ilo, del que distaba entonces el vórtice 180 millas, no habia más que viento fresquito, y á las dos horas después, es decir, á las dos de la tarde, al estar á 145 millas refrescó. A esta hora resulta, pues, un rádio bastante probable de valor medio de 150 millas próximamente.

En la media noche de este día 19, al cruzar el vórtice la costa occidental de Masbate, sufrían los duros efectos del baguio Puerto Palonog, Sorsogon, Capiz é Ilo-ilo á las distancias respectivas de él, de 24, 60, 45 y 90 millas, y empezaban á sentir refrescar el viento el bergantín goleta *Luz* desde las nueve de la noche á 170 millas, Puerto Galeras á 140 y Taal, momentos después, á 150 millas. En Tayabas empezó á refrescar á las nueve de la noche á 170 millas, y á las dos de la madrugada en Punta Santiago á 160 millas. Cesaban de tener viento fresco en la media noche Tacloban, Catbalongan y Bohol á las distancias respectivas del

vórtice de 140, 150 y 160 millas. En estos momentos estaba calma en Surigao, donde habia cesado, á las seis de la tarde, el viento fresco á 150 millas. En Manila y Cavite el viento no era más que fresquito del N. á distancia de 230 millas; al estar Cebú á las cinco de la mañana á 160 millas, dejó de soplar fresco. Por todo lo dicho se puede asignar como muy probable en valor de 160 millas al rádio á media noche.

Algunas horas despues de las seis de la mañana, vemos empieza el viento fresco para Manila y Corregidor á 150 y 170 millas del vórtice; dos horas despues en Tarlac á 180 millas; en cuyos instantes no se sentia todavía en Bolinao á 200, hasta que empezó al medio dia. En estas horas terminaba lo fuerte en Lagonoy y Sorsogon á 150 millas del vórtice, sucediéndole lo propio á Bulan; en Ilo-ilo, poco despues á 170 millas, y en Cebú á medio dia del 20, á 170 millas.

Por último, á las tres de la tarde del 20, cuando el vórtice pasaba á la mínima distancia de Manila y que la tormenta azotaba á Puerto-Galeras, Calapan, Batangas, Tayabas, Corregidor y Punta Santiago, terminaba para Puerto Prionog y Capiz á 180 millas, y empezaba horas despues en Bolinao y Sual á 150 millas; y á esta misma distancia en Lingayen, pero á las cinco de la tarde; y por último, tanto en Manila como en Cavite y Corregidor terminó el viento fresco, en la madrugada del 21 á más 160 millas del vórtice.

Todo lo anterior nos prueba definitivamente, que el valor medio más proballe que tuvo al rádio de la tormenta fué de 160 millas; no atreviéndonos á hacer ninguna consideracion sobre los diversos valores que acabamos de obtener; por lo inciertos que pueden ser, para tomarlos como fundamentos de cualquier razonamiento, ya sobre la figura de este círculo de que tratamos, ya sobre si permaneció ó no constante en dimensiones durante todo el tiempo en que lo estamos considerando; prefiriendo limitarnos á obtener

un término medio que resulte bien confirmado por todas las observaciones; creyendo nosotros que el que satisficiera esta condicion es el de 160 millas.

Presiones y pendientes barométricas.—Vamos á tratar de dar una ligera idea de las presiones atmosféricas que se experimentaban en distintos puntos del cuerpo de la tormenta; así como de las pendientes barométricas que podemos deducir, á diversas distancias del vórtice del baguio. Con grandes dificultades tropezamos para realizarlo, pues los datos reunidos y que sirven de fundamento á este trabajo en lo que respecta á alturas barométricas son muy defectuosos, tanto por no ser las series de observaciones barométricas continuas, como por ser en general desconocidos los instrumentos; por consiguiente no comparables entre sí sus indicaciones, y carecer además de los datos necesarios para corregir aquellas, de las perturbaciones de temperatura y la altura sobre el nivel del mar. Por otra parte, como el vórtice ha pasado á unas 90 millas de Manila y Cavite, únicas series completas de alturas barométricas corregidas que tenemos, tampoco pueden servirnos para este trabajo en la parte más importante de la tormenta, que es la de sus más interiores espiras. En vista de estas dificultades, y aun cuando sólo resulte una vaga aproximacion á la verdad, nos decidimos por seguir suponiendo que en las 36 horas en que están comprendidas estas observaciones no han variado en nada las condiciones físicas de la tormenta; y despues de discutidas y corregidas de una manera lo más aproximada posible las alturas mínimas experimentadas en diversos lugares, relacionadas entre sí en grupos por distancias próximamente iguales al vórtice, y tomando los términos medios de ellas formar así los círculos concéntricos isobáricos medios.

Partiendo del centro de la tormenta á la periferia tenemos que para determinar la presion que se experimentaba en el vórtice del baguio contamos sólo con las observaciones del *Luz*, el cual anotaba en los momentos de calma vor-

tical las indicaciones de dos barómetros, uno de mercurio y otro aneroides, que daban una diferencia absoluta en aquellos momentos de 10^{mm} ; discutidas y corregidas aproximadamente estas alturas y tomando un término medio, asignamos á esta region de la tormenta una presión de 715^{mm} probable; con una baja de la presión media ordinaria de 45^{mm} . A 20 millas del vórtice deducida de las mínimas de Tacloban, Palonog, Calapan y Barca Beatrice, á distancia de 18, 20, 24 y 28 millas respectivamente, 730 milímetros con una baja de la presión media de 30^{mm} .

A 30 millas la mínima de punta Santiago 735,75, conforme tambien con las alturas dadas de Catbalogan. A 60 millas promedio de las de Corregidor, Sorsogon, Catbalogan y vapor *Ormoc* 741^{mm} . A 90 millas por la de Manila, Ilo-ilo, Cebú y Surigao $744,5^{\text{mm}}$. A 120 millas por las de Bohol, Tarlac, Manila y Cavite 749^{mm} . A 180 millas por las de Manila y Cavite 752^{mm} . A 240 millas por las de Manila y Cavite 753,79. A 300 millas id. id. $754,73$. De estas presiones medias probables que asignamos á las distintas distancias del vórtice, deducimos las pendientes barométricas, en las que tomando la distancia de 60 millas como unidad de extension constante para denominador de la relacion, resultan para valores de las pendientes barométricas; á 0 millas del vórtice 45^{mm} ; á 20 millas 34^{mm} ; á 60 millas $10^{\text{mm}},5$; á 90 millas 7^{mm} ; á 120 millas 9^{mm} ; á 180 millas 3^{mm} ; á 240 millas $0^{\text{mm}},19$ y á 300 millas $0^{\text{mm}},06$. Cuyo resultado, aunque nada más que aproximado como ya hemos dicho, comprueba hasta cierto punto las deducciones anteriores sobre la extension del rádio peligroso ó interior de la tormenta, al que asignábamos una extension de 160 millas, puesto que efectivamente vemos que así como resulta una pendiente barométrica casi nula entre 240 millas y 300, esta es ya sensible entre 180 y 240 y suficientemente grande entre 120 y 180 millas, pues es de 3^{mm} ; para que el viento en esta zona, soplara ya con fuerza mayor que la

del brisote, y tempestuoso entre 120 millas y 90 en que la pendiente era de 9^{mm}.

Reduciendo estas pendientes por 60 millas de extension, á las pendientes por legua geográfica, unidad de extension más apropiada por su longitud, para la apreciacion de las pendientes barométricas en el cuerpo de la tormenta que estamos considerando, obtenemos como pendientes medias barométricas por legua geográfica, en el vórtice 2^{mm},0; á 20 millas del centro 1^{mm},95; á 30 millas 0^{mm},62; á 60 millas 0^{mm},35; á 90 millas 0^{mm},45; á 120 millas 0^{mm},15; á 180 millas 0^{mm},09, y por último á 240 millas 0^{mm},002.

Por las alturas barométricas y descensos relativos que tenemos de Tacloban, que estuvo próximo al vórtice, deducimos como pendientes barométricas por legua geográfica, á 25 millas del vórtice 2^{mm},83; á 37 millas 1^{mm},98; á 59 millas 0^{mm},71; á 87 millas 0^{mm},37, que son promedios de las correspondientes á las partes anterior y posterior del bagoú.

Por los mismos datos respecto á Catbalogan, del cual tambien pasó próximo el vórtice, encontramos las pendientes barométricas por legua geográfica de la parte anterior del ciclón, únicas que podemos deducir; á 20 millas 3^{mm},07; á 30 millas 1^{mm},43; á 63 millas 0^{mm},57; á 95 millas 0^{mm},28 y á 126 millas 0^{mm},25.

Por último, por las observaciones de Manila deducimos las de 0^{mm},004 á 240 millas; 0^{mm},11 á 180; 0^{mm},12 á 120 millas y 0^{mm},67 á 86 millas del vórtice.

Como vemos, estas pendientes barométricas, aunque no resultan del todo iguales en unas mismas espiras de la tormenta, si son lo suficientemente semejantes, y las diferencias son bastante pequeñas, para que por ellas podamos formarnos una idea bastante aproximada del estado de la presión atmosférica en los diversos puntos del cuerpo de la tormenta.

Intensidad y velocidad de los vientos giratorios.—Para la apreciacion de la intensidad de los vientos giratorios de este bagoú, nos limitaremos exclusivamente á los datos

que proporcionan las tablillas de observaciones meteorológicas del Ateneo municipal de Manila, única estación que disponia de instrumento para apreciar la velocidad del viento, siendo vagas é indecisas las demás notas que tenemos sobre el particular, debidas tan sólo á la apreciación personal de los observadores.

Segun la tablilla citada, la velocidad del viento desde las seis horas de la mañana del dia 19 hasta la media noche, osciló entre dos metros por segundo y siete metros ó sea de cuatro á cinco millas por hora, velocidades que no pasan de la correspondiente al viento denominado *fresquito* en la nomenclatura marítima; en las dos primeras horas de la madrugada del 20 hubo un sensible recalmon, volviendo á alcanzar á las tres de la misma la velocidad de siete metros, y á las cuatro la de ocho metros por segundo ó ya *fresco*, el cual, poco despues, á la salida del sol, amainó hasta hacerse bonancible por algunas horas; á las nueve de la mañana empezó á refrescar bruscamente, siendo á medio dia nueve metros ó 20 millas por horas; siguiendo refrescando y haciéndose duro rápidamente, y á las tres de la tarde marcaba el anemómetro una velocidad de 28 metros por segundo ó 62 millas por hora, que fué la máxima anotada; á partir de esta hora empezó á disminuir muy paulatinamente la intensidad del viento, siendo 22 metros su velocidad á las seis de la tarde; á las ocho de la noche 17 metros; á las diez 10 metros y á media noche 7; por último, á las dos de la madrugada soplabá ya tan sólo con velocidad de 5 metros ó bonancible.

Por consiguiente creemos fundado el deducir que, en Manila se sintió el primer viento *fresco*, que pasaba de la fuerza de *brisote* á las cuatro de la madrugada del 20 y terminó á las doce de la noche. Que en las horas en que Manila sufrió los efectos de la parte anterior de la tormenta, los vientos fueron ménos intensos que los correspondientes á la parte posterior, puesto que en la primera no hubo en realidad más que unas dos horas (de una á tres de la tarde)

de viento duro, mientras que en la segunda sopló con velocidades mayores de 30 millas por espacio de seis horas (desde las tres de la tarde hasta las nueve de la noche). Este fenómeno, al mismo tiempo que comprueba, hasta cierto punto, la mayor inclinacion hácia el Norte, que hemos supuesto, ha tomado el ciclón al salir al mar de China, puede quizá tambien ser debido, en parte, al menor rozamiento que sobre la superficie de las aguas sufrían los vientos giratorios, encontrándose ya entonces casi todo el cuerpo de la tormenta sobre aquel mar; y por último, y más principalmente á la inclinacion hácia el S. que llevaba el eje vertical de la tormenta.

Relacionando ahora, para Manila, la intensidad media de los vientos sufridos, con las pendientes medias barométricas allí mismo experimentadas, obtenemos que á 240 millas del vórtice con una pendiente barométrica término medio de $0^{\text{mm}},004$ por leguas geográficas, soplabael viento con velocidad de 4 metros por segundo; que á 180 millas del vórtice, con una pendiente barométrica, término medio de $0^{\text{mm}},11$, el viento tenia la velocidad de 6 metros por segundo, término medio; que á 120 millas del vórtice con la pendiente barométrica $0^{\text{mm}},12$ tenia la misma velocidad media; y por último á 86 millas del vórtice con una pendiente media de $0^{\text{mm}},8$, la velocidad del viento era, término medio, de 15 á 20 metros en la parte anterior de la tormenta, y de 20 á 23 en la posterior; correspondiendo estos términos medios á los intervalos comprendidos entre las distancias que se citan, tanto las de las pendientes como los de las velocidades de los vientos.

Podemos pues consignar, como máximas de estas cantidades que venimos considerando para Manila, en los momentos de encontrarse el vórtice á la menor distancia. (86 millas) á las tres horas y quince minutos de la tarde del día 20, la pendiente barométrica por legua geográfica de un milímetro y la velocidad del viento de 28 metros por segundo ó 62 millas por hora.

Consideraciones sobre el anterior estudio, hechas por el encargado de los guardias marinas, teniente de navío, D. José CANO MANUEL.

Encargado de los guardias-marinas de esta corbeta, y debiendo estos jóvenes dedicarse á la práctica de observaciones meteorológicas, conforme al reglamento, por encontrarse en el tercer y cuarto año de práctica, ningun caso ni asunto más oportuno podia presentarse para ello, que el estudio práctico del baguío que cruzó el Archipiélago en los dias 19 y 20 de Noviembre último; y el cual lo sufrió esta corbeta en su ancladero de Cañacao en la bahía de Manila.

Para emprenderlo convenientemente, desde los primeros momentos de anuncio de mal tiempo, se organizó con ellos un minucioso servicio de observaciones, que cuidadosamente llevado durante las horas que duró el tiempo, nos proporcionara una buena base para su estudio; estas observaciones hechas á bordo, hemos tenido el gusto de verlas completamente de acuerdo con las efectuadas en el Observatorio meteorológico municipal de Manila, dirigido por el R. P. Faura, siendo la distancia que separaba en aquellos momentos nuestro buque de aquella estacion, tan sólo seis millas.

Obtenidas algunos dias despues las tablillas de observaciones de aquel establecimiento, gracias á la amabilidad de su director y aumentados los datos y noticias en los posteriores, por numerosas notas de observaciones hechas en las comandancias de las estaciones navales del Apostadero, en las capitánias de puerto, en los buques sueltos, ya de guerra y mercantes, y por último, por numerosos observadores de distintos puntos del Archipiélago, debidas unas á la excesiva galantería del P. Faura, otras á la amabilidad del secretario de la Comandancia general de Marina, teniente de navío D. Víctor Concas, y muchas á los periódicos de Manila, en cuyas columnas se publicaban, pude bas-

tantes días despues del paso del baguío, repartir entre todas las guardias-marinas, á bordo existentes, el trabajo del estudio de este ciclón, en sus distintas partes ó fases, proporcionándoles para llevarlo á cabo abundantes datos.

Terminados en su día estos trabajos á completa satisfacción mia, encargué en particular de su redacción á los guardias-marinas Benavente, Croquer y Brechtel, que más se habian distinguido en sus correspondientes partes, y reuniendo todos los trabajos bajo mis indicaciones, han terminado este escrito.

Concluida la redacción de este ligero estudio, no creó deber dejarlo sin hacer por mi parte algunas ligeras consideraciones generales que deduzco de él, y que proporcionarán un dato más para llegar en su día al perfecto conocimiento de estas terribles tormentas, que tan periódicamente asolan con sus destructores efectos las regiones tropicales, y que desgraciadamente tan caras resultan en pérdidas de preciosas vidas y cuantiosos intereses materiales.

Estas consideraciones las juzgamos doblemente convenientes y necesarias, al ver que hasta en estos últimos años las personas más entendidas y aún los navegantes más experimentados del Archipiélago, tenían opiniones muy discordes sobre las condiciones particulares de tan terribles tormentas y su modo de desarrollarse, como se puede apreciar y aparece consignado en los escritos que sobre baguíos se han redactado en el Archipiélago.

De estas memorias, la última, publicada en 1874, y redactada por la comision hidrográfica del Archipiélago, es la que creemos en completa armonía con la teoría y con los hechos, deducidos de los datos obtenidos, despues de sometidos á una crítica científica, de todo punto necesaria, por proceder aquellos generalmente de personas poco acostumbradas á observaciones; por esta razón tomamos aquella memoria como guía en esta parte del trabajo, y convenidos por otra, despues del estudio hecho, que el baguío

que consideramos es típico entre los de su especie, vamos á consignar las completas confirmaciones que este estudio dá á las deducciones de aquella memoria; así tambien como alguna consecuencia que de él parezca resultar.

El baguío del 19 y 20 de Noviembre ha sido un verdadero ciclón ó huracán; ha observado las leyes generales, en su movimiento de rotación contrario al de las manillas de un reloj, cual corresponde al hemisferio Norte; igualmente las ha seguido en su movimiento de traslación del E. al O. con unos 25° de inclinación al N.

La velocidad media de traslación ha sido de 12'5 millas por hora, casi igual á la de 13 millas que por término medio le asigna dicha memoria; estando además las velocidades de los distintos trozos de trayectoria siempre dentro de los límites de 11 y 14 millas que le marca aquella.

Las dimensiones que se han deducido para el círculo del torbellino, así como para las de calma vortical, se separan bastante de las que como límites consigna la citada memoria, que son entre 40 y 130 millas los diámetros del torbellino, y entre 8 y 15 los de las calmas vorticales, supuesto que resulta el diámetro medio de la tormenta de unas 300 millas, y los de calma absoluta 10 y 30 para la relativa.

Resultando como consecuencia natural de esto, el que tambien se obtenga para este baguío un intervalo ó duración de 24 horas en ciertos puntos, como máximo, en vez de 10 horas que le dá como máxima duración la memoria.

Respecto á las indicaciones del barómetro, bajo la influencia de estos meteoros, resultan de las observaciones de éste, confirmadas las deducciones de aquella; y además creemos poder añadir, que no sólo anuncia el barómetro un día antes del baguío su aproximación, por bajadas imperceptibles, sino tambien porque un día y aún dos antes, quedan anuladas completamente ó casi anuladas las oscilaciones horarias de las mareas barométricas que se observan en Manila fijas y marcadas, con una perfecta regulari-

dad en todos los días del año y en todas las circunstancias y tiempos que no sean estos excepcionales. Concluyendo, que para el navegante el perfecto conocimiento de su barómetro y su estudio y observacion, le prevendrá siempre con suficiente anticipacion la llegada del meteoro.

Por último, este baguío ocurrido en Noviembre, parece confirmar por su parte la observacion que consigna la expresada memoria, de que los de este mes del año suelen recorrer paralelos más bajos que los que atraviesan los baguíos de Octubre y Setiembre.

Bahía de Manila, abordo, Enero de 1880.

EXÁMEN Y CORRECCION DEL SEXTANTE.

TRABAJO PUBLICADO EN 1867

POR

el teniente de navío, hoy capitán de fragata retirado,

D. MANUEL VILLAVICENCIO Y OLAGUER,
CONDE DE CAÑETE DEL PINAR.

Conclusion (véase pág. 75, tomo VII).

RECTIFICACION, CORRECCION DE ÍNDICE Y PARALAJE DEL
SEXTANTE.

18.ª «*Rectificar el instrumento* es determinar el punto del arco, desde el cual se debe contar la graduacion para obtener el valor de los ángulos observados.»

»Se rectifica el instrumento haciendo coincidir por medio del movimiento de la alidada, el objeto que se ha de mirar directamente con su imágen; y el punto del arco en que se halla la alidada en dicho caso, es el que debe tomarse como principio de la graduacion. Por consiguiente, si la alidada queda detrás del cero en el número de minutos m , los ángulos observados deberán contarse desde los m minutos detrás del cero; esto es, que á la graduacion que señale el nonio al tiempo de hacer una observacion, se le deberá agregar la cantidad m para obtener el verdadero valor del ángulo. Si la alidada está adelantada m minutos al tiempo de rectificar, á la graduacion que manifieste el nonio al tiempo de hacer una observacion, se le deberá restar la cantidad m , para obtener el verdadero valor del ángulo observado.»

«Rectificado el instrumento por medio de un objeto

cualquiera, lo estará para todos los que se hallen á la misma distancia; pero con el instrumento rectificado por un objeto muy distante no se deben observar los inmediatos, y vice-versa.»

19. Sea (Fig. 9, lám. VIII) *A* el objeto que se observa directamente, *Ec* la posición de la alidada al estar en cero, y *Em* la posición de la misma al rectificar el instrumento, esto es, al hacer coincidir el objeto *A* con su imagen, la lectura *em* será la *rectificación del instrumento* para todas las observaciones en que el objeto que se mira directamente se halle á una distancia igual á *AE*.

Sea *Ep* la posición de la alidada al tiempo de estar los dos espejos paralelos. En esta posición, cualquier objeto que se halle en la dirección del rayo de luz *A'E* paralelo al *AE*, se verá por doble reflexión confundido con el objeto *A*, y cuando éste último esté tan lejano, que la distancia *AE*, pueda considerarse como infinita con respecto á la *BE*, podremos considerar *AE* y *AB* como paralelas, y el objeto *A* se verá confundido con su imagen al estar la alidada en *p*; el arco *cp* es lo que se llama *corrección de índice* y debe aplicarse á las lecturas del instrumento con signo

$\left\{ \begin{array}{l} + \\ - \end{array} \right\}$ cuando el punto *p* caiga $\left\{ \begin{array}{l} \text{detrás} \\ \text{delante} \end{array} \right\}$ del cero *c* del artista, para obtener de este modo las lecturas corregidas del error de índice.

Corolario.—Cuando el objeto que se observa directamente está á una distancia infinita, comparada con *BE*, la *rectificación del instrumento* es rigurosamente igual á la *corrección de índice*.

El arco *pm* (que mide el ángulo *A'EA* ó á su igual *EAB*), tomado siempre positivo (+), se llama *paralaje del sextante*.

Vemos pues, que la *rectificación* y la *paralaje* del sextante varían con la distancia á que se encuentra el objeto que se observa directamente, mientras que la *corrección de índice* es independiente de dicha distancia. Por otra parte,

tanto ésta como la rectificacion están sometidas á continuas variaciones, originadas por los cambios de temperatura, por golpes y por otros accidentes. Finalmente, la rectificacion es igual á la suma algebráica de la correccion de índice y de la paralaje del sextante, y ésta es nula cuando el objeto que se observa indirectamente está á una distancia infinita.

Ordinariamente se rectifica por medio del sol ó de una estrella (1), y como entónces la rectificacion es igual á la correccion de índice, cuando se observe directamente un objeto terrestre, debe calcularse la paralaje correspondiente, y sumarla á la rectificacion antes hallada.

La paralaje se calcula, midiendo la distancia ED y estimando la AE por la fórmula

$$\sin EAB = \frac{ED}{AE}$$

ó bien por la siguiente

$$p = \frac{ED}{AE} 206265$$

que dá la paralaje p en segundos.

Si suponemos que en un sextante la distancia ED es de tres pulgadas, y el objeto A está á una legua de distancia, resulta $p = 2''58$; por consiguiente para distancias mayores de una legua, debe despreciarse la paralaje y mirar como rigurosamente iguales la rectificacion y la correccion de índice.

Vidrios oscuros.

20. Para que los vidrios oscuros de un sextante no originen error alguno en el ángulo observado, es preciso que

(1) Es tan conocida esta operacion, que creemos excusado entrar en sus detalles.

las dos superficies de cada uno sean perfectamente planas, y paralelas entre sí. Si esta última condicion no se cumple, el rayo de luz que atraviesa el vidrio sufre un desvío, cuya magnitud depende del ángulo refringente, esto es, del ángulo diedro que forman entre sí las dos caras, y de la inclinacion del rayo con respecto á ellas.

Como los vidrios oscuros del sextante no varían de posición con respecto á los rayos de luz, que se utilizan para observar las distancias angulares, si alguno de ellos es prismático, originará siempre el mismo desvío en estos rayos y por consiguiente un error constante, tanto en la determinacion del error de índice, como en la medicion que se haga con su auxilio de un ángulo cualquiera. Por tanto, si se observan alturas dobles del sol sobre horizonte artificial, deben emplearse los mismos vidrios que hayan servido para determinar la correccion de índice, y aplicada esta á la observacion, la eliminará de los errores de vidrios oscuros.

Pero cuando se observa la distancia entre el sol y un objeto opaco, ya no es posible esta eliminacion, porque las combinaciones de vidrios que se empleen para ambas observaciones tienen que ser distintas. En este caso, es preciso conocer los errores que origina cada vidrio para poder despejar de ellos, tanto la distancia medida como la correccion de índice, si esta se halló por medio del sol.

Supongamos que los vidrios oscuros estén dispuestos de tal manera que puedan girarse 180° , bien sea alrededor de un eje perpendicular á sus caras, bien alrededor de un eje perpendicular al plano del instrumento.

Interpóngase, por ejemplo, el vidrio más oscuro del espejo grande y el más oscuro del espejo pequeño, y dirigiendo el instrumento al sol, hállese la correccion de índice por el método ordinario seis veces, por ejemplo, y sea M el promedio de las seis determinaciones.

Gírese despues 180° el vidrio interpuesto del espejo grande, vuélvase á hallar otras seis veces la correccion de

índice, y sea N el promedio de estos nuevos resultados: $\frac{N-M}{2}$

será el error que el vidrio más oscuro del espejo grande, cuando está en su posición primitiva, origina en los ángulos medidos. Vuélvase, pues, este vidrio á dicha primitiva posición y gírese 180° el vidrio interpuesto del espejo pequeño.

Repetiendo de nuevo seis veces la observacion y llamando P

á su promedio, será $\frac{P-M}{2}$ el error que este último vidrio, en

su primitiva posición, origina en la medida de un ángulo cualquiera.

De la misma manera se determinarán los errores de los demás vidrios, ya por medio de la luna en el plenilunio, ya por medio del mismo sol; pero como en este último caso, si los vidrios interpuestos son claros, la vista no podrá soportar tan excesiva luz, se agregará un pequeño vidrio oscuro delante del ocular del antejo. Este vidrio no tendrá influencia ninguna en las lecturas, aunque sus caras no sean paralelas, porque los rayos de luz que proceden de las imágenes directa y refleja sufrirán el mismo desvío al atravesarlo. Hallados de esta manera los errores de todos los vidrios, se formará una tabla con ellos, y siempre que para medir un ángulo se empleen uno ó más vidrios oscuros, á la lectura que acuse la alidada se aplicará, con signo contrario, la suma algebraica de los errores correspondientes á los vidrios empleados. La correccion de índice que entonces se aplique, debe tambien estar despejada de los errores respectivos á los vidrios que sirvieron para hallarla, para lo cual, no habrá más que sumarla algebraicamente con dichos errores.

Ejemplo.—Interpuestos el vidrio más oscuro del espejo pequeño y el segundo del espejo grande, y mirando directamente al sol, se hicieron seis veces los dos contactos de los limbos de ambas imágenes, y el instrumento acusó las lecturas siguientes:

-30'-00"	+32'-5"
»-30	31-50
»-20	32-00
»-15	32-00
»-20	32-05
»-15	31-50

Promedio -30 -21,7... . . . +31 -58,3

$$M = + 48'',3$$

Se repitió la operación despues de girar 180° el vidrio del espejo grande, y se obtuvo:

- 30' - 40"	+ 31' - 50"
» - 45	» - 45
» - 30	» - 40
» - 45	» - 55
» - 35	» - 50
» - 30	» - 50

Promedio -- 30 - 37,5... . . . + 31 - 48,3

$$N = + 35'',4.$$

Vuelto este vidrio á su posición primitiva, se giró 180° el vidrio interpuesto del espejo pequeño, y repitiendo seis veces la observación, se halló

-- 30' - 40"	+ 31' - 50"
» - 40	» - 40
» - 50	» - 55
» - 35	» - 60
» - 30	» - 45
» - 45	» - 45

Promedio -- 30 - 40... . . . + 31 - 49,2

$$P = + 34'',6$$

y se volvió á colocar tambien este último vidrio en su posición primitiva.

El error que en la medicion de los ángulos origina el vidrio segundo del espejo grande, será igual á

$$\frac{N - M}{2} = - 6",4$$

y el que origina el vidrio más oscuro del espejo pequeño será igual á

$$\frac{P - M}{2} = - 6",8.$$

Por consiguiente, la correccion que debe aplicarse á la medicion de un ángulo cualquiera, es

+ 6",4 si se emplea el primer vidrio.

+ 6",8 si se emplea el segundo vidrio,

siempre que la correccion de índice, que se use, esté despendida de los errores de los vidrios. En el caso presente esta correccion es igual á

$$+ 48",3 - 6",4 - 6",8 = + 35",1.$$

En este instrumento, así como en todos los que hemos visto de Troughton, Torres, etc., están dispuestos los vidrios de manera, que no es posible hacer el giro de 180° que el método exige. El segundo de los dos giros que hemos indicado, basta para el objeto propuesto; pero el primero es el rigoroso, puesto que con él la parte superior del marco del vidrio viene á quedar abajo, y la de la derecha á la izquierda, y de este modo la arista del prisma queda completamente invertida. Este giro puede hacerse con facilidad en los instrumentos de Borda, Ertel y otros, y el primero en los de Pistor & Martins; pero en el caso presente hemos tenido que valernos de dos mordazas de metal, compuestas cada una de dos piezas, como las representadas en la Fig. 10. El pinzote *P* entra en el taladro *P'* y se afirma

en él por medio del tornillo t á la altura que se quiera. La ranura R sirve para asegurar toda la pieza al instrumento en el sitio que convenga, por medio del tornillo t' . Finalmente, en A hay una ranura vertical que sirve para abrazar el marco del vidrio, el cual se asegura con el auxilio del tornillo t'' .

Interpuestos, pues, los vidrios que se iban á observar, se aseguraron en su posición natural por medio de dos mordazas como la descrita, y se quitaron los dos pasadores sobre que giran todos los vidrios, de suerte que sólo quedaron aquellos dos y sujetos únicamente por las mordazas. Después de observados en esta posición, se aflojó el tornillo t'' y se hizo girar el vidrio sin sacarlo de la ranura, hasta que vino dentro de ella la parte de marco que estaba diametralmente opuesta á la ranura en la anterior posición. Lo mismo se practicó después con el vidrio del espejo pequeño y con todos los demás, que se observaron sin mover ya las mordazas.

21. Puede emplearse también el método siguiente, para determinar los errores de los vidrios sin necesidad de girarlos, ni de variar su posición; pero siempre que sea posible, debe preferirse el anterior.

Sean a , b , c , etc. los vidrios oscuros en el orden que se hallan colocados, empezando por el más oscuro del espejo grande y concluyendo por el más claro del espejo pequeño.

Sea C_0 la corrección de índice hallada sin emplear vidrio alguno, $C_{(a)}$, $C_{(b)}$, $C_{(ab)}$, etc. la misma corrección, cuando para hallarla se emplea el vidrio a , el vidrio b , los vidrios a y d , etc.

Conocidas C_0 , $C_{(d)}$, $C_{(dg)}$, por ejemplo, se hallará el error $E_{(a)}$ del vidrio d , restando $C_{(d)}$ de C_0 y el error $E_{(g)}$ del vidrio g , restando $C_{(dg)}$ de $C_{(d)}$. Haciendo combinaciones análogas, se determinarán los errores de los vidrios restantes, como fácilmente se verá por el ejemplo siguiente: No es posible hallar la corrección de índice, con todas las combinaciones que puedan hacerse con los vidrios; pero si las

necesarias para despejar el error de cada uno. Pueden hallarse todas estas por medio del sol, y cuando no se interponen vidrios, ó los que se interponen son claros, se hará uso del vidrio oscuro en el ocular del antejo, y éste se aproximará ó se alejará del plano del instrumento, hasta ver las dos imágenes con igual claridad

Ejemplo. En un sextante del Observatorio hallamos las correcciones de índice siguientes, empleando para cada determinación los vidrios que se expresan, y para las tres primeras el vidrio oscuro del ocular:

o		g.	
-46' 10"	+16' 50"	-45' 55"	+17' 5"
45 50	17 5	46 5	" 10
" 50	16 55	" 0	" 10
46 10	16 53	" 0	" 10
" 00	17 5	" 5	" 5
<hr/>		<hr/>	
-46 00	+16 58	-46 1	+17 8
o = -14' 31",0		C _(g) = 14' 26",5	

f.		d. f. g.	
-46' 10"	+17' 05"	-45' 55"	+17' 5"
" 20	16 50	46 5	" 15
" 20	17 05	45 55	" 25
" 20	" 5	" 50	" 15
" 15	" 10	" 55	" 10
<hr/>		<hr/>	
-46 17	+17 3	-45 57	+17 14
C _(f) = -14' 37",0		C _(dfg) = -14' 21",5	

c. f. g.		b. f. g.	
-45' 45"	+17' 20"	-45' 45"	+17' 15"
» 50	» 10	» 40	» 15
» 40	» 10	» 40	» 10
» 50	» 5	» 35	» 5
» 50	» 5	» 35	» 5
<hr/>		<hr/>	
-45 47	+17 10	-45 39	+17 10
$C_{(cfg)} = -14' 8",5$		$C_{(bfg)} = -14' 14",5$	

b. c.		a. c.	
-45' 45"	+17' 25"	-45' 40"	+17' 15"
» 35	» 5	» 45	» 10
» 35	» 20	» 45	» 5
» 35	» 10	» 50	» 20
» 40	» 5	» 50	» 5
<hr/>		<hr/>	
-45 35	+17 13	-45 46	+17 11
$C_{(bc)} = -14' 11",0$		$C_{(ac)} = -14' 17",5$	

Tenemos, pues:

$$\begin{aligned}
 E_{(g)} &= C_o - C_{(g)} &= - & 4",5 \\
 E_{(f)} &= C_o - C_{(f)} &= + & 6",0 \\
 E_{(d)} &= C_{(fg)} - C_{(dfg)} = (C_{(g)} - E_{(f)}) - C_{(dfg)} &= - & 11",0 \\
 E_{(c)} &= C_{(fg)} - C_{(cfg)} = (C_{(g)} - E_{(f)}) - C_{(cfg)} &= - & 14",0 \\
 E_{(b)} &= C_{(fg)} - C_{(bfg)} = (C_{(g)} - E_{(f)}) - C_{(bfg)} &= - & 18",0 \\
 E_{(o)} &= C_{(b)} - C_{(bo)} = (C_o - E_{(b)}) - C_{(bo)} &= - & 2",0 \\
 E_{(a)} &= C_{(b)} - C_{(ao)} = (C_o - E_{(o)}) - C_{(ao)} &= - & 11",5
 \end{aligned}$$

(Véase el número 20.)

EXCENRICIDAD.

22.—Se llama *excentricidad lineal* en un sextante, a la distancia que hay entre el centro sobre que gira la alidada y el centro de la graduacion. Cuando estos dos centros

coinciden, se dice que el instrumento está centrado. Sea O , Figura 11, el centro de la graduacion, $A'B'A''B''$ el arco gráduado, C el centro sobre que gira la alidada, ACB el sector que esta describe en su rotacion, y OA'' el rádio que pasa por el cero de la graduacion.

Llamemos φ al ángulo $A''OC$ contado de 0° á 360° , desde el rádio OA'' hácia el OB'' : d á la distancia OC entre los dos centros, que es lo que se llama *excentricidad lineal* del sextante, r , al rádio CA de la alidada y ε á la frac-

cion $\frac{4d}{r \sin 1''}$

Cuando en un sextante se conozcan ε y φ , por los medios que más adelante indicaremos, quedará determinada la posicion respectiva de los centros O y C , y podrá calcularse la correccion que por razon de excentricidad debe aplicarse á cualquier ángulo observado con este instrumento.

Sea A' el ángulo que da el sextante despues de corregido de error de índice (1), n el número de divisiones del nónio ménos una, Δ , el valor absoluto de la parte del ángulo A' que se leyó por medio del nónio, ρ la rectificacion del instrumento, Δ_0 el valor absoluto de la parte de esta rectificacion que se leyó por medio del nónio (2), y δ la correccion en segundos que buscamos y que debe sumarse algebraicamente al ángulo A' . Será:

$$\delta = \varepsilon \operatorname{sen} \left[\frac{A' + n(\Delta - \Delta_0)}{4} \right] \cos \left[\frac{A + n(\Delta + \Delta_0) - 2\rho}{4} \varphi \right] \dots (I)$$

(1) Supondremos para mayor claridad que el instrumento no tiene más errores que los de índice y excentricidad.

(2) Tanto Δ , como Δ_0 , como todas las Δ que entran en las fórmulas siguientes deben contarse siempre desde la magistral del nónio hasta el trazo que está en coincidencia, lo mismo cuando la magistral esté detrás de cero que cuando está delante. Por d debe sustituirse la rectificacion con el signo que tenga:

Ejemplo.—Sean en un sextante el radio de la alidada = 6 pulgadas, la distancia entre los centros de la alidada y de la graduacion = 0.0001 pulgadas, el ángulo $A''OC = 32^{\circ} 22''$ y la rectificacion = $+ 19' 50''$; supongamos que en este instrumento el nonio está dividido en 60 partes, que cada pequeña division del arco representa diez minutos y que al medir un ángulo se ha obtenido la lectura $119^{\circ} 59' 50''$. Será:

$$\epsilon = 13'',751 \quad \varphi = 32^{\circ} 22'.$$

$A' = 120^{\circ} 19' 40''$ $n = 59'$ $\Delta = 9' 50''$ $\Delta_0 = 10''$ $\rho = + 19' 50''$,
y la fórmula (1) se convertirá para este caso en

$$\delta = \epsilon (\text{sen } 32^{\circ} 27' 30'') \cos. 30'' = + 7'',38$$

luego, llamando A al ángulo corregido, será

$$A = 120^{\circ} 19' 47'',4.$$

Hemos escogido en este ejemplo circunstancias adecuadas, para hacer resaltar el efecto del error de excentricidad; pero la distancia OC que hemos supuesto, es menor que la que en general suelen tener los sextantes.

23. Pasemos ahora al modo de hallar los valores de ϵ y de φ . Al efecto, midanse con el sextante dos ángulos conocidos A_1, A_2 (1) y sean A', A'_2 las respectivas lecturas rectificadas. Sustituyanse estos valores en las fórmulas siguientes:

$$\left. \begin{aligned} \text{sen. } \left[\frac{A_1 - A'_1}{4} + n \frac{(\Delta_1 - \Delta_0)}{4} \right] &= M_1; & \frac{A'_1 + n(\Delta_1 + \Delta_0) - 2\rho}{4} &= \alpha_1 \\ \text{sen. } \left[\frac{A_2 - A'_2}{4} + n \frac{(\Delta_2 - \Delta_0)}{4} \right] &= M_2; & \frac{A'_2 + n(\Delta_2 + \Delta_0) - 2\rho}{4} &= \alpha_2 \end{aligned} \right\} (1)$$

(1) Conviene que estos dos ángulos A_1, A_2 estén comprendidos, uno entre 80° y 120° y otro entre 10° y 50° .

y halláanse los valores numéricos de M_1 , M_2 , α_1 , α_2 , que substituidos á su vez en las fórmulas

$$\left. \begin{aligned} \text{tang. } \varphi &= \frac{M_1 \cos. \alpha_2 - M_2 \cos. \alpha_1}{M_1 \text{ sen. } \alpha_2 - M_2 \text{ sen. } \alpha_1} \quad (1) \\ \text{tang. } z &= \frac{2 \text{ sen. } \frac{1}{2} (\alpha_1 - \alpha_2)}{M_1 - M_2} \sqrt{M_1 M_2} \\ \varepsilon &= \frac{\sqrt{M_1 M_2}}{\text{sen. } z \cos. \frac{1}{2} (\alpha_1 - \alpha_2)} \end{aligned} \right\} \dots (III)$$

darán los valores buscados de φ y ε .

El seno de φ tiene el mismo signo que, $M_1 \cos. \alpha_2 - M_2 \cos. \alpha_1$; y puesto que se conocen los signos de $\text{sen. } \varphi$ y $\text{tang. } \varphi$, no cabrá duda en la eleccion del cuadrante.

Ejemplo.—Se han observado con el mismo sextante los ángulos conocidos

$$A_1 = 120^\circ 19' 47''38 \qquad A_2 = 10^\circ 30' 0''55$$

y el instrumento ha dado las lecturas siguientes:

$$119^\circ 59' 50'' \qquad \text{y} \qquad 10^\circ 10' 10''$$

Tendremos

$$\begin{aligned} n &= 59; \rho = +19' 50''; \Delta_0 = 10''; \Delta_1 = 9' 50''; \Delta_2 = 10'' \\ A'_1 &= 120^\circ 19' 40'' \qquad A'_2 = 10^\circ 30' 00'' \end{aligned}$$

y por las fórmulas (II).

(1) Esta fórmula tambien podria acomodarse al cálculo logarimico bajo la forma siguiente:

$$\text{tang. } [\varphi - \frac{1}{2} (\alpha_1 + \alpha_2)] = \frac{M_1 - M_2}{M_1 + M_2} \cotang. \frac{1}{2} (\alpha_1 - \alpha_2)$$

pero seria más complicada la discusion precisa, para elegir el valor de φ

$$\left. \begin{aligned}
 M_1 &= \frac{7,38}{\text{sen. } (32^\circ 27' 30'')} = 13,751 \\
 M_2 &= \frac{0,55}{\text{sen. } (2^\circ 37' 30'')} = 12,009 \\
 \alpha_1 &= 32^\circ 22' 30'' \\
 \alpha_2 &= 2^\circ 32' 30''
 \end{aligned} \right\} \text{de donde} \left\{ \begin{aligned}
 M_1 \cos. \alpha_1 &= 13,737 \\
 M_2 \cos. \alpha_1 &= 10,142 \\
 M_1 \text{sen. } \alpha_1 &= 0,610 \\
 M_2 \text{sen. } \alpha_1 &= 6,430
 \end{aligned} \right.$$

y por las fórmulas (III).

$$\text{tang. } \varphi = - \frac{3,595}{-5,820}$$

$$\varphi = 31^\circ 42'$$

$$z = 75^\circ 14' 54''$$

$$\varepsilon = 13'' 752$$

Si suponemos que el radio de la alidada tiene seis pulgadas de longitud, hallaremos la distancia d entre los centros por la fórmula

$$d = \frac{\varepsilon r \text{sen. } 1''}{4}$$

que da $d=0,0001$.

24 Ya hemos visto que bastan las observaciones de dos ángulos conocidos para la determinación de ε y φ ; pero esta será tanto más exacta cuanto mayor sea el número de ángulos conocidos que se observen, pues entonces podrán formarse tantas ecuaciones de la forma de la (1), como ángulos se hayan observado, y aplicando el método de los mínimos cuadrados á este grupo de ecuaciones, se hallarán valores más exactos de ε y φ . En la práctica se procederá como sigue:

Sean $A_1, A_2, A_3, \dots, A_t$ los ángulos conocidos que se van á medir con el sextante, $A'_1, A'_2, A'_3, \dots, A'_t$ las lecturas que dé el instrumento corregidas de error de índice. De la misma manera que en el caso anterior, por las fórmulas (II) y otras análogas, se hallarán los valores de

$M_1, M_2, M_3, \dots, M_t$; $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_t$, que se sustituirán en las ecuaciones.

$$\left. \begin{aligned} \cos^2 \alpha_1 + \cos^2 \alpha_2 + \cos^2 \alpha_3 + \dots + \cos^2 \alpha_t &= [a a]t - [a a] = [b b] \\ \cos. \alpha_1 \text{ sen. } \alpha_1 + \cos. \alpha_2 \text{ sen. } \alpha_2 + \dots + \cos. \alpha_t \text{ sen. } \alpha_t &= [a b] \\ M_1 \cos. \alpha_1 + M_2 \cos. \alpha_2 + M_3 \cos. \alpha_3 + \dots + M_t \cos. \alpha_t &= [a M] \\ M_1 \text{ sen. } \alpha_1 + M_2 \text{ sen. } \alpha_2 + M_3 \text{ sen. } \alpha_3 + \dots + M_t \text{ sen. } \alpha_t &= [b M] \end{aligned} \right\} \text{(III.)}$$

con el objeto de determinar las cantidades $[a a]$, $[b b]$, $[a b]$, $[a M]$, $[b M]$ y formar con estas las dos ecuaciones siguientes:

$$\left. \begin{aligned} [a a] x + [a b] y &= [a M] \\ [a b] x + [b b] y &= [b M] \end{aligned} \right\} \text{(IV.)}$$

Despéjese en estas á x é y , y sustitúyanse sus valores en las ecuaciones.

$$\left. \begin{aligned} \text{tang. } \varphi &= \frac{y}{x} \\ \varepsilon &= \sqrt{x^2 + y^2} \end{aligned} \right\} \dots \text{(V.)}$$

que darán los valores más probables de φ y ε . Para la elección del cuadrante en que debe tomarse φ , sirva de regla que $\text{sen } \varphi$ tiene el mismo signo que y .

Ejemplo. Con el mismo instrumento se han observado los ángulos conocidos

$A_1 =$	112°	19'	47"38
$A_2 =$	83	46	30, 19
$A_3 =$	47	3	17, 81
$A_4 =$	10	30	0, 55

y el sextante ha dado respectivamente las lecturas siguientes:

119°	59'	50"
83	26	35
46	43	25
10	10	10

Tenemos pues

$$\begin{array}{rcl}
 \rho = + 19' 50'' & \Delta_1 = 9' 50'' & A'_1 = 120^\circ 19' 40'' \\
 n = 59 & \Delta_2 = 6' 35'' & A'_2 = 83' 46' 25'' \\
 \Delta_3 = 10 & \Delta_3 = 3' 25'' & A'_3 = 47' 3' 15'' \\
 & \Delta_4 = 3' 10'' & A'_4 = 10' 30' 00''
 \end{array}$$

y aplicando estos valores á las fórmulas (II) resulta

$$\begin{array}{rcl}
 M_1 = 13,751 & \alpha_1 = 32^\circ 22' 30'' \\
 M_2 = 13,550 & \alpha_2 = 22' 26' 15'' \\
 M_3 = 12,919 & \alpha_3 = 12' 28' 45'' \\
 M_4 = 12,009 & \alpha_4 = 2' 32' 30''
 \end{array}$$

Sustituyendo en las fórmulas (III), se tiene

$$\begin{array}{l}
 aa'' = 3,519 \\
 bb'' = 0,481 \\
 ab'' = 1,060 \\
 aM'' = 48,748 \\
 bM'' = 15,859
 \end{array}$$

y segun las (IV)

$$\begin{array}{l}
 (3,519) x + (1,060) y = 48,748 \\
 (1,060) x + (0,481) y = 15,859
 \end{array}$$

Finalmente, por las ecuaciones (V), se obtiene

$$\begin{array}{l}
 \epsilon = 31^\circ 55' \\
 \epsilon = 13'',742
 \end{array}$$

25. Debe suceder casi siempre que no se conozca exactamente ningún ángulo con que poder comparar la observación del sextante. Entonces debe recurrirse á calcularlo por uno de los métodos siguientes:

1.º Si el observador conoce la latitud exacta del lugar en que se halla, observará con el sextante en un horizonte artificial la altura meridiana de una estrella; con la latitud del lugar y la declinación de la estrella, calculará su altura verdadera y aplicando á esta la refracción tendrá la verda-

dera altura aparente, que multiplicada por 2 dará el valor calculado del ángulo que midió con el sextante.

2.º Cuando no se conozca la latitud, con el sextante, horizonte artificial y un cronómetro cuyo movimiento se conozca, se observarán los momentos en que tres estrellas conocidas llegan á una misma altura; por el método de Gauss se calculará la altura verdadera que se llevará aparente y se multiplicará por 2 como en el método anterior para compararla con el dato del instrumento.

3.º Se medirá con el sextante la distancia aparente de dos estrellas conocidas y se anotará la hora correspondiente de un cronómetro arreglado al meridiano del lugar; con las posiciones de las estrellas, dadas por las efemérides, se calculará su distancia verdadera; con la hora conocida se calcularán sus alturas verdaderas y aparentes; y con estas y la distancia verdadera se obtendrá la distancia aparente, que será el valor calculado del ángulo medido.

4.º Si se tiene un buen teodolite, se medirán con él las distancias zenitales de dos objetos terrestres lejanos y su distancia horizontal. Sean $90^\circ - h$ y $90^\circ - H$ las dos mediciones primeras, D la última, y δ el ángulo formado por las visuales dirigidas á ambos objetos. Si tenemos en cuenta que las alturas h y H deben ser muy pequeñas, se hallará sin notable error el ángulo δ por la fórmula

$$\delta = D + \frac{\left(\frac{h - H}{2}\right)^2 \cotang. \frac{1}{2} D - \left(\frac{h + H}{2}\right)^2 \tang. \frac{1}{2} D}{206265}$$

en la cual, h y H se expresarán en segundos. Este valor de δ se comparará con la distancia entre los dos objetos, medida directamente por medio del sextante.

5.º Se elige un terreno extenso y despejado y se colocan tres señales, equidistantes entre sí, en la circunferencia de un círculo cuyo radio sea por lo ménos de 700 piés. Desde el centro de este círculo se miden con el sextante los ángulos formados por las visuales dirigidas á las tres seña-

les: cada ángulo de estos será próximamente igual á 120° ; pero entre los tres deben componer 360° justos. Si así no ocurre, el exceso de su suma sobre 360° , partido por 3, dará el error de excentricidad al medir el ángulo 120° . De un modo análogo, se puede hallar el error en los 90° , 60° , 45° , etc., poniendo en vez de tres señales 4, 5, 6, etc., Para observar estos ángulos debe fijarse el sextante sobre su pié y mover este lo necesario para que el eje sobre que gira la alidada corresponda siempre á la vertical del punto del terreno que se eligió como centro. Además, los puntos observados de las señales y el sextante deben estar á un mismo nivel.

APÉNDICE.

ERROR POSIBLE DE OBSERVACION AL HACER EL CONTACTO DE LAS DOS IMÁGENES.—CONFIANZA QUE MERECE LA MEDICION DE UN ÁNGULO POR MEDIO DEL SEXTANTE.

26. La exactitud probable con que puede hacerse el contacto ó la coincidencia de las dos imágenes, depende de la bondad y poder del antejo, de la calidad de los espejos y de la claridad de los objetos, cuya distancia angular se trata de medir.

En efecto, si los espejos no están bien trabajados, la imagen refleja no se verá con distincion; y si el antejo no tiene el suficiente poder, ninguna de las dos imágenes se verá con claridad.

Puede determinarse de la manera siguiente el error que se origina en la medicion de un ángulo por la falta de exactitud al hacer el contacto de las dos imágenes.

Midase con el sextante y por medio de un horizonte artificial, la altura del sol en las proximidades del medio dia, y obsérvese el número de segundos que trascurren desde que, parece que las dos imágenes empiezan á estar en contacto, hasta que parece que dejan de estarlo.

Sea Δh dicho intervalo, Δa la variacion en altura durante este tiempo, φ la latitud, δ la declinacion, h el horario y a la altura.

La fórmula

$$\Delta a = - \Delta h \frac{\cos. \varphi \cos. \delta \operatorname{sen.} h}{\cos. a}$$

dá la variacion Δa , que multiplicada por 2 será el error que buscamos.

Ejemplo.—En el Observatorio de San Fernando el dia 29 de Agosto de 1867, se observó con un sextante la altura doble del sol (limbo inferior), habiendo fijado la alidada en $125^{\circ} 27'$, y pareció empezar el contacto de las dos imágenes á las $7^{\text{h}} 4^{\text{m}} 16^{\text{s}}$ del cronómetro, y terminar á las $7^{\text{h}} 4^{\text{m}} 23^{\text{s}}$, esto es, que un momento antes de la primera hora no cabia duda en que las dos imágenes estaban separadas, y un momento despues de la segunda se veia claramente que estaban mordidas. El estado absoluto del cronómetro con respecto al tiempo medio era $+ 5^{\text{h}} 00^{\text{m}} 33^{\text{s}} 7$, y la rectificacion del instrumento $- 2' 30''$. Tendremos, pues:

Pro.° de horas.	$7^{\text{h}} 4^{\text{m}} 19^{\text{s}} ,5$	Altura doble.	$125^{\circ} 24' 30''$
Est.° absoluto.	$+ 5 \ 0 \ 33 ,7$	Altura ap ^{to} \ominus	$62 \ 42 \ 15$

Hora, tp.° me.°	$0 \ 4 \ 53 ,2$	$r - p = -$	27
E.° de tiempo.	$- \quad \quad 52 ,7$	$s = +$	$15 \ 52$

Hora, tp.° v.°.	$0 \ 4 \ 0 ,5$	$a =$	$62 \ 57 \ 41$
$\Delta h = 7^{\text{s}} = 105''$		Lg. $\Delta h =$	2.02119
$h = 1^{\circ} 0' 7$		Lg. $\operatorname{sen.} h =$	8.24270
$\varphi = 36 \ 27 \ 40$		Lg. $\cos. \varphi =$	9.90540
$\delta = 9 \ 26 \ 35$		Lg. $\cos. \delta =$	9.99407
$a = 62 \ 57 \ 41$		C. Lg. $\cos. a =$	0.34238

$\Delta a = - 3''2$	Lg. $\Delta a =$	$0 \ 505 \ 74$
---------------------	------------------	----------------

y por consiguiente, la inseguridad en la observacion del contacto de las dos imágenes fué de $6''$,4.

Segun una determinacion del mismo género, que se encuentra en la obra citada de M. F. Albrecht und C. S. Viërow, esta inseguridad es de $7''$,2. Bohnenberger dá $8''$ como error máximo que puede cometerse al hacer el contacto de las dos imágenes. Tomaremos, pues, $7''$ como error máximo en esta clase de observaciones para los buenos instrumentos modernos.

Debe tambien hacerse la misma determinacion por medio de la estrella polar ó de otra cualquiera estrella en las proximidades de su paso por el meridiano.

27. Tratemos ahora de calcular la exactitud probable que se debe atribuir á cualquier ángulo medido por el sextante. Supongamos para ello que el instrumento no tiene error de excentricidad, ni de graduacion, y que sus espejos no son prismáticos. El eje del anteojo puede colocarse por los medios indicados en una posicion que se desvíe de la rigorosa á lo sumo $4'$, por consiguiente, el máximo error que puede ocasionar la defectuosa posicion del anteojo es $0''$,7. El espejo grande puede colocarse perpendicular al limbo con diferencia de $3'$ cuando más, por tanto el máximo del error que puede ocasionar este desvío es de $0''$,3. El error que se origina por la falta de perpendicularidad del espejo pequeño, segun hemos visto, es despreciable, siempre que el ángulo que se mida no sea muy pequeño; la lectura puede hacerse en los buenos instrumentos modernos, con un error de $5''$ á lo sumo, y el contacto de las dos imágenes con un error de $7''$. La rectificacion está tambien afectada de estos dos últimos errores (1); por consiguiente, si suponemos que todos ellos son en un mismo sentido, lo

(1) Como la rectificacion puede hallarse repetidas veces y estos dos errores son fortuitos, el promedio de un gran número de rectificaciones debe estar afectado de un error mucho menor que la suma de estos dos.

cual no es probable, pero si posible, el máximo error será

$$0''7 + 0''3 + 5'' + 7'' + 5'' + 7'' = 25''.$$

esto es, que un observador práctico con un buen sextante debe contar cuando más con 25'' de inseguridad en la medicion de un ángulo.

LÍMITES DE LA MEDICION DE ÁNGULOS CON EL SEXTANTE. MODO DE USAR EL SEXTANTE COMO HELIÓTROPO.

28. El ángulo que forma el rayo de luz que vá del espejo grande al pequeño, con este mismo rayo reflejado en la direccion del ojo del observador, es poco mayor de 30° en casi todos los sextantes. Para examinarlo con alguna exactitud, quitense los espejos del sextante y el aro del antejo, y mídanse las distancias entre los centros de los respectivos ejes; así se conocerán los tres lados de un triángulo rectilíneo y podrá determinarse el ángulo que se busca, al cual seguiremos designando con 2β .

Este ángulo determina el límite superior de la medicion de los ángulos con el sextante, pues la reflexion sólo es posible cuando el ángulo formado por los dos espejos es menor que $90^\circ - \beta$. Segun esto, el límite de la medicion de ángulos será igual á $180^\circ - 2\beta$.

Este ángulo 2β puede tambien servir para la determinacion de la paralaje del sextante, pues en el triángulo COA (Fig. 12), tenemos:

$$\frac{CA}{\text{sen. } O} = \frac{OC}{\text{sen. } A}$$

ó bien llamando p á la paralaje,

$$p = \frac{CA}{OC} 206265 \text{ sen. } 2\beta.$$

29. Llámase *heliótropo* á un instrumento, inventado por Gauss, que sirve para reflejar los rayos solares en una di-

reccion dada. Se aplica como señal telegráfica, á la determinacion de la diferencia en longitud entre dos puntos, y sirve tambien para marcar los vértices de las grandes triangulaciones.

El sextante puede emplearse como *heliótropo*, cuando se conoce el ángulo β . Con efecto, supongamos que al estar la alidada en *B* (Fig. 12) sea *CA* la direccion en que el espejo grande refleja la luz del sol, y que por consiguiente reflejada esta por segunda vez en *A*, vá al ojo del observador en *M*. Si adelantamos la alidada en una cantidad igual á 2β , lo que equivale á mover el espejo grande en un ángulo igual á β , la luz refleja del sol tomará la direccion *CE* paralela *AO*, y si el punto *O* está tan lejano que la paralaje correspondiente pueda considerarse como nula, un observador colocado en él, verá la luz solar reflejada por el espejo grande. Por consiguiente, para enviar la luz del sol á un objeto lejano por medio del sextante, dirijase el instrumento á este objeto y mídase la distancia angular entre él y el centro del sol, teniendo cuidado de hacer el ajuste sobre la cruz filar del anteojo, esto es, en su eje. Dejando entónces el instrumento firme en esta posicion, léase la graduacion que marque la alidada, y póngase ésta en una graduacion igual á la leida $+ 2\beta$ y entonces, el objeto *O* recibirá la luz refleja del sol.

A causa del movimiento diurno deberá repetirse esta operacion con intervalos de dos ó tres minutos.

Para emplear el sextante como *heliótropo*, se necesita conocer el ángulo β con mayor exactitud de la que ofrece el método antedicho, por lo cual damos á continuacion otros tres medios de determinarlo con gran aproximacion, debidos á Gauss, Encke y Knorre.

Método de Gauss.—Si se coloca la alidada cerca de la mayor graduacion del arco, se verá en el campo del anteojo, á más de las dos imágenes directa y doblemente refleja de dos objetos distintos, una tercera imagen de otro tercer objeto reflejada solamente por el espejo pequeño, y que pro-

viene de los rayos que pasan inmediatamente por delante y por detrás del espejo grande. Esta tercera imágen simplemente refleja, no se vé en el centro del campo del anteojo. pues lo estorba el espejo grande, sino en los límites del campo á derecha é izquierda, y aun en estos para verla con mayor claridad, es preciso ocultar la imágen directa, interponiendo al efecto vidrios oscuros. Quedan entonces en el campo las imágenes simple y doblemente reflejas, de dos objetos distintos, cuya coincidencia se hará sobre el hilo lateral de la izquierda (1), moviendo al efecto la alidada y el plano del instrumento. Sea L la graduacion que entonces marque la alidada, corregida de rectificacion. Midase despues la distancia angular entre los dos mismos objetos, á la que, corregida de rectificacion, llamaremos D . Midase finalmente por el medio indicado en el núm. 16, la distancia angular del eje del anteojo al hilo sobre que se ha observado, á la que designaremos con d , y con estos datos se determinará el ángulo β por la fórmula

$$2\beta = 180^\circ - (L + D + 2d.)$$

Ejemplo.—En el sextante de Troughton, núm. 871, tratamos de medir el ángulo β . Para ello fué preciso colocar otro tercer hilo paralelo á los dos que tenia, porque la imágen simplemente refleja no se veia con suficiente claridad sobre ninguno de ellos, y se midió la distancia angular entre este tercer hilo y el inmediato, la que resultó de 30'; pero la distancia de este último al eje, que ya conociamos, era de 29', luego:

$$d = 59'.$$

Nos valimos de este artificio, porque el anteojo no te-

(1) Los hilos deben colocarse próximamente perpendiculares al plano del instrumento, y si están tan inmediatos al eje, que la imágen simplemente refleja no puede verse con claridad sobre el hilo citado, se colocará otro tercer hilo paralelamente á los dos y más á la izquierda.

nia cruz filar. Afirmado despues el instrumento en posicion horizontal sobre su pié, y con la alidada en 125° , se vieron en el campo del anteojo las imágenes simple y doblemente refleja de dos objetos terrestres, cuyo ajuste se hizo sobre el tercer hilo y hacia su medianía, adelantando al efecto la alidada desde los $125^\circ 50' 30''$, y siendo la rectificacion igual á $- 2' 30''$, tendremos:

$$L = 125^\circ 48'.$$

Medida despues la distancia angular entre los dos mismos objetos y rectificada la correspondiente lectura, se obtuvo

$$D = 13^\circ 47'$$

de donde

$$2\beta = 38^\circ 27'.$$

Método de Encke. — Para este método es preciso en primer lugar proveerse de un anteojo, igual ó mayor que el del sextante, que tenga una cruz filar y que esté montado de manera que pueda colocarse fijamente en el lugar y direccion que se quiera. Para evitar confusion y por analogía llamaremos á este anteojo *colimador*.

Supondremos que el anteojo del sextante está tambien provisto de una cruz filar, requisito necesario para usar el sextante como heliótropo, y que la visual que determina esta cruz filar, es siempre paralela al plano del instrumento.

Colocado el sextante sobre su pié, dirijase hácia un objeto terrestre, hágase sobre la cruz filar la coincidencia de las dos imágenes directa y refleja del objeto, y sea l la lectura que marca la alidada. Déjese el instrumento fijo en esta posicion, y visese con el colimador, al través de la parte diáfana del espejo pequeño, la imagen del mismo objeto reflejada por el espejo grande. Affirnesse el colimador en la posicion que tenga al verse dicha imagen en perfecta coincidencia con su cruz filar, y volviendo al sextante, midase

con él la distancia angular entre la cruz filar del colimador, que se verá al través de su objetivo, y el objeto antes observado, mirando directamente á aquella, y variando la posición del instrumento lo necesario para hacer el ajuste. Si llamamos L á esta lectura, $L-l$ será el ángulo 2β que tratábamos de hallar.

Con el mismo sextante del ejemplo anterior se hicieron estas observaciones, procurando ajustar las imágenes en el centro del campo del anteojo por no tener éste cruz filar, y siendo el objeto elegido el tope de un asta de bandera colocada á una legua de distancia. Las lecturas fueron

$$l = 3'$$

$$L = 38^{\circ} 32'$$

luego:

$$2\beta = 38^{\circ} 29'$$

ó bien $38^{\circ} 28'$, tomando el promedio entre este resultado y el anterior.

Método de Knorre.—Se quita el espejo grande del instrumento, y si el anteojo tiene solamente dos hilos paralelos, se coloca de manera que queden estos próximamente perpendiculares al plano del sextante. Con el instrumento en posición horizontal sobre su pié, se dirige el anteojo á un objeto terrestre A , de modo que este aparezca exactamente en el comedio de los dos hilos, y se observa qué punto del horizonte, de los reflejados por el espejo pequeño, coincide con el objeto A que se ve directamente. Llamamos B á este punto reflejado, y C á un tercer punto que esté también en el horizonte, y próximamente en medio de los A y B . Midáanse las distancias angulares entre A y C , y entre C y B , corrijanse estas de error de índice, y de paralaje del sextante, si la distancia á los objetos es corta; y la suma de las dos distancias corregidas será el suplemento del ángulo 2β . Para proceder con mayor exactitud, repítase la operación despues de haber girado 180° el tubo ocular del anteojo y tómesese el promedio de entrambos resultados.

RESÚMEN DEL EXÁMEN Y CORRECCION DEL SEXTANTE

Antes de adquirir un instrumento debe examinarse si está sólidamente construido, si su limbo es plano, si el arco y el nónio están bien divididos, y si el eje sobre que gira la alidada es perpendicular al plano del instrumento; y desecharlo cuando falte alguno de estos requisitos.

Despues debe examinarse si los espejos y vidrios oscuros tienen sus caras planas y sin veta alguna, si el espejo grande tiene sus dos caras paralelas, si el anteojo enfocado hace ver el limbo del sol bien terminado y las estrellas como puntos, y si este se mueve paralelamente á sí mismo al variar su distancia al plano del instrumento. Cualquiera de estas partes del instrumento que se encuentre defectuosa debe cambiarse por otra que no lo sea; pero si el exámen antedicho satisface, puede adquirirse el instrumento y procederse á su correccion en la forma siguiente:

Colocar el espejo grande perpendicular al plano del instrumento.

Hacer despues lo mismo con el pequeño.

Hacer que el eje del anteojo sea paralelo al plano del limbo.

Determinar la correccion de índice.

Hallar los errores de los vidrios oscuros y anotarlos.

Anotar tambien la distancia ó distancias entre los distintos hilos que tenga el anteojo.

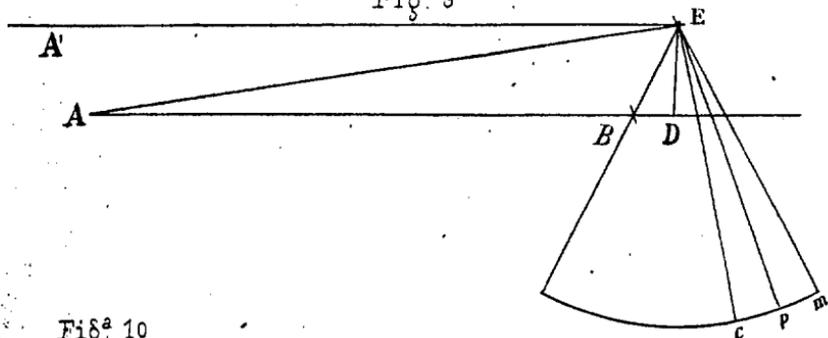
Determinar por último la excentricidad y anotar los resultados.

Si, como comunmente sucede, los errores de excentricidad y de los vidrios oscuros son pequeños, no se llevarán en cuenta sino en observaciones delicadas.

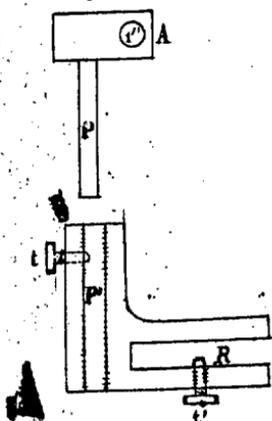
El artista que trabaje en conciencia, debe desear que sus instrumentos se conozcan detalladamente para que pueda apreciarse su mérito. Fundados en esto, nos atrevemos á aconsejar á nuestro compatriota y hábil artista Sr. Torres,

que tenga pínulas como las descritas para agregarlas al instrumento cuando alguien se las pida, lo cual hará subir muy poco su costo. Los vidrios oscuros pueden montarse muy fácilmente de manera que sea posible su completa inversion sin el auxilio de las mordazas, y como esto facilitaria mucho su exámen, no vemos por qué se han de seguir montando rutinariamente como hasta aquí. El espejo pequeño está continuamente sometido á dos fuerzas que obran en sentido contrario, y que provienen de la elasticidad de la parte anterior de su montaje, y de la dilatacion del tornillo ó palanquilla que sirve para moverlo. Cuando varíe la temperatura, debe variar tambien la posicion del espejo, y este nunca puede tener la fijeza y estabilidad que tan convenientes serian. No dudamos que un artista inteligente como el Sr. Torres, si sobre esto medita, hallará el medio de colocar el espejo pequeño de manera que su posicion pueda variar fácilmente á voluntad del observador y no á capricho de la temperatura.

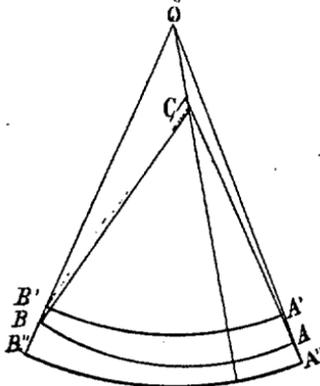
Fig^a 9



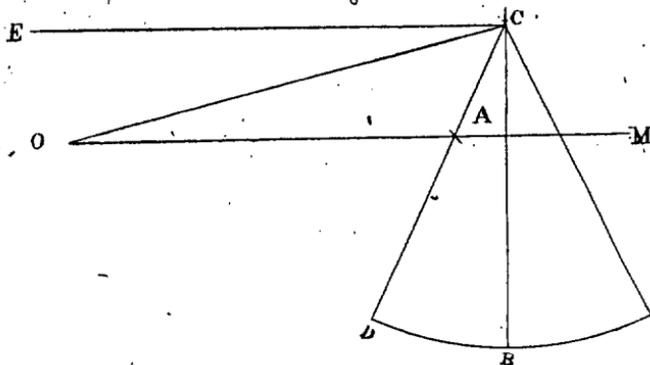
Fig^a 10



Fig^a 11



Fig^a 12.



IMPORTANCIA DE LOS FUEGOS DE TRAVÉS.

PROYECTO DE UN FUEGO PARA EL ESTUDIO DE LOS COMBATES NAVALES.

El capitán de navío de la marina francesa M. H. de Pina, ha publicado en la *Revue Maritime et Coloniale* del mes de Junio último, una memoria referente á la sesión que tuvo lugar en el *Royal United Service Institution*, presidida por el almirante M. Byder, en la que el capitán P. L. Colomb disertó sobre la importancia de los fuegos de través.

«Principió el capitán Colomb por consignar que el almirante Randolph ha sido el primero que ha considerado la táctica de los combates navales bajo un punto de vista general, es decir, comprendiendo todos los medios de acción de que un buque puede disponer á la vez. En su propósito de seguir la marcha trazada por dicho almirante, utilizando al propio tiempo sus trabajos, sólo discreparé en sustituir á los datos arbitrarios ó hipotéticos de que aquel hacía uso, otros que la experiencia ha suministrado después. Cree que hoy es posible calcular matemáticamente las vicisitudes de un combate entre dos buques dados, puesto que ellas provienen únicamente de las cualidades y armamentos, cuya importancia excede en mucho á la dada por el valor personal de los que los tripulan, exceptuando los comandantes. El fin buscado en los combates, será echar á pique los buques enemigos y no matar la gente, y no es difícil que veamos se organice una sociedad internacional de salvamento, que

á imitacion de la de la Cruz roja, gozando de inmunidades especiales y provista de utensilios convenientes, recorra los mares de batalla para recoger los despojos humanos.

»Al examinar las ideas formuladas por el almirante Randolph, comparando el ataque de proa con el de los fuegos de través, creo que ha concedido muchas ventajas al primero, en particular al tratar de embestir con el espolon, pues supone á los buques que emplean este ataque, dotados de variaciones de velocidad, que no supone á los otros; desde hace algunos años me ocupo de probar que la cuestion de abordar ó de ser abordado, depende de muy poca diferencia de velocidad ó distancia (1).

»Comparando los resultados de los fuegos de caza con los de través, cita el principio del almirante Phillimore de que ningun buque debe estar desprovisto de cañones de caza, principio que nadie niega, pero conviene saber si se deben colocar cañones de caza y de retirada, disminuyendo los de través. El almirante Randolph sostiene, que si se toma por tipo un buque que monte 12 piezas, el tercio de ellas deben ser colocadas para caza ó retirada; pero sobre este particular hay opiniones muy diversas que pueden influir para ocasionar grandes gastos en la marina. Si comparamos los buques construidos desde 1859 al 1863, *Warrior*, *Black Prince*, etc., vemos que con dificultad pueden montar piezas de caza; pero en los construidos despues, se vé el desarrollo que ha tomado este sistema, como se comprueba en el *Lord-Warden*, el *Lord-Clyde*, y sobre todo en el *Belleophon*. El *Hercules*, más moderno aún, siendo el total de sus piezas 10, lleva seis para fuegos longitudinales, cuatro de 18 toneladas y dos de á 12; pero tanto en este barco como

(1) El traductor M. Pina cita que el capitán Colomb hace sin duda alusion á los estudios que publicó en 1872, en el que proponia que los buques que quisieran abordarse, se pusieron en rumbos perpendiculares que se cortan á una cierta distancia de la proa. Este método ha sido rechazado é impugnado frecuentemente en la *Revue Maritime*

en el *Sultan*, los fuegos de través no están aún prescritos; se han tomado las disposiciones convenientes para poder seguir más tarde la idea del almirante Randolph, ó la mia. Para montar la artillería en caza, ha sido necesario aumento de un peso enorme y el del calado; esto no obstante, se ha desarrollado más y más este sistema. En la *Audacious* se retiraron cuatro piezas del costado para colocarlas en las extremidades. En el *Alexandra* se montaron seis cañones de 18 toneladas en el través, y otros seis en los extremos (cuatro de caza y dos de retirada), dos de ellos de 25 toneladas.

»Este sistema de fuegos ha triunfado sobre todos en los buques *Nelson*, *Northampton* y *Shannon*, en los que se ha sacrificado el blindaje de los costados, llegándose hasta dudar del sistema de torres; pero merced á algunas consideraciones que se hicieron en favor de estas, se han colocado en diagonal, como en el *Inflexible*.

»¿Cuáles han sido las razones deducidas por la experiencia ó por el cálculo, para determinar semejante resolución en las opiniones de la época precedente? El almirante Randolph llega á decir que la utilidad de los fuegos longitudinales, comparada á la de los de través, está en la relación de tres á uno. ¿Dónde están las pruebas?

»Examinemos ligeramente algunos ejemplos. Con un buque como el *Alexandra*, debe procurarse tener al adversario un poco más á proa del través, de modo que se pueda utilizar el cañón de 25 toneladas al mismo tiempo que los de 18. En esta posición, sólo queda uno de estos últimos que no puede usarse. El adversario, á su vez, buscará situarse más bien hácia la aleta del *Alexandra*, si es que no tiene más que piezas de través, puesto que así utilizará toda su andanada, contra menos de los dos tercios de la contra ía. ¿Por qué medios podría obligársele á que demorase hácia la proa del *Alexandra*? Si éste tiene más velocidad, no lo conseguiría, y si tiene ménos, el adversario podrá disminuir la suya. Es cierto que si logra situarse

hacia la popa del enemigo, y á corta distancia, este no podrá detener su marcha sin exponerse á ser abordado, y no se comprometeria en una posicion tan arriesgada, á no ser que pudiera obtener una gran ventaja; pero este es un caso raro y que no ocurrirá más, que cuando la distancia entre buques es muy pequeña. Vemos, pues, que las ventajas del *Alexandra* por sus cañones de caza es poco importante, puesto que en la posicion que indicamos es más bien su proa, que sus cañones lo que hay que temer.

»Supongamos ahora la situacion inversa, que el adversario esté como dos cuartas más á popa del través del *Alexandra*, tendrá así la ventaja de paralizar un tercio de su artillería. Esta no podrá hacer cesar su inferioridad guiñando ó moderando, sin exponerse á ser abordado; por consiguiente, no podrá conseguirlo más que cambiando de direccion, pero aún esto es peligroso si la distancia es pequeña, y si esta permite hacer el cambio, el adversario se vendrá á colocar en una posicion semejante por la otra aleta.

»Examinemos el caso de un buque como el *Inflexible*, que tuviera que batirse con otro barco de torres, situadas segun el eje longitudinal (1). Las partes débiles del *Inflexible* son la serviola de babor y la aleta de estribor; si el adversario logra colocarse en una de estas dos direcciones, alcanzará mucha superioridad: escogerá seguramente la aleta de estribor por las razones que hemos expuesto antes. El *Inflexible* tiene, sin embargo en esta situacion ménos desventajas que el *Alexandra*, puesto que sus dos aletas no son igualmente débiles, y si logra colocar á su adversario por la de babor, recobra todo el poder de su artillería. El adversario no permanecerá ciertamente hacia este costado, pero mientras él vuelve á pasar por la popa del *Inflexible*, estará expuesto al fuego de la torre.

»Si en semejante situacion el *Alexandra* cambiase las

(1) Las dos torres del *Inflexible* están situadas en diagonal, la de estribor á proa de la chimenea y la de babor á popa.

piezas de manera que tuviera toda su fuerza más á popa del través, el adversario procuraria situarse sobre su proa; pero para esto es preciso circunstancias favorables, porque si el *Alexandra* es superior en andar, le amenazará con su proa, y si tuviere bastante velocidad para darle la embestida, lo cañoneará por su aleta y le destruirá bajo su activo fuego (1).

»Si el *Alexandra* se encontrase con un barco cuya fuerza la tenga principalmente por la aleta, como la suya es por la mura, ambos buques tomarán la situación favorable para estas condiciones, y como sus propósitos concuerdan, conservarán fácilmente dichas posiciones. Yo creo que ningun oficial puede vanagloriarse de lograr tener á un buque en una direccion dada, cuando dicho buque no quiere permanecer en dicha demora. El almirante Randolph, en sus estudios sobre el combate, no menciona más que un solo caso en que un buque pueda mantener al adversario en una direccion dada por algun tiempo, y es cuando habiéndola rebasado, enseguida lo coloca bajo su aleta. No supone que pueda intentarse el tratar de conservarla en la amura, sin duda porque cree imposible el obtenerlo. Es evidente que tampoco puede obligar á su adversario á que permanezca por su aleta, puesto que de este depende el mantenerse allí ó marcharse. Puede, sí, interrumpir el combate, pero esta maniobra, como ya he citado antes, proporciona ventajas al enemigo.

»Resulta pues, de todas estas consideraciones, que la única circunstancia en que los fuegos longitudinales son de gran utilidad, es cuando uno de los combatientes tiene ventajas en batirse de proa, y el otro de popa; pero yo creo que no hay dos buques á flote ó en construccion, que se hallen en este caso, y ningun barco consentirá en perma-

(1) Esta descripcion no está clara; el autor habrá querido decir sin duda que el *Alexandra* guiñando, podria en este caso enviar andanadas casi enteras á su adversario.

necer bajo la amura de su adversario, á ménos que la superioridad de sus piezas en retirada le haga encontrar en esto una gran ventaja.

»Podemos deducir por consiguiente que, si se disminuye la artillería de través en provecho del tiro longitudinal, es á popa y no á proa donde conviene llevar la mayor parte. Se puede debilitar la proa, punto que ya aquí posee un arma potente, mientras que por la popa es preciso guardarse de lo contrario. El mismo almirante Randolph reconoce que si el combate tiene lugar maniobrando á pasar de vuelta encontrada, las piezas que se retiran del través para armar los extremos se pierden, y es por esto por lo que quiere se evite esta manera de batirse. La posición única en que los cañones de caza ó retirada, puedan emplearse durante algún tiempo, es aquella en que uno de los dos buques persiga al otro; esto no sucede más que cuando el buque perseguido tenga una gran superioridad, suficiente para librarse de la proa de su enemigo, y entonces el peligro de avería en la máquina existirá siempre; en consecuencia, la ventaja de un potente artillado por la popa no debe considerarse más que como un último recurso.

»Ninguna doctrina ha sido adoptada mayor tiempo por la mayoría de los constructores que aquella que establece, antes de todo, la necesidad de que los buques dispongan de piezas para batir á proa: para cuando avanzan sobre el enemigo, el almirante Randolph es el primero que la abandona. «¿Qué puede motivar este empeño, dice él, si los buques no aguardan á estar á 700 ú 800 metros?» Dudo que la lógica de los hechos no obligue á los marinos á renunciar al principio de que los fuegos de la artillería de proa tienen poca importancia mientras se acercan los buques, aunque se consideren como los del *Alexandra*.

»Apliquemos estos principios generales á la práctica, y escojamos para esto, los buques que representan en alto grado el sistema de artillado longitudinal, tales como los *Shannon*, *Nelson* ó el *Northampton*. En estos tres buques los fue-

gos de proa han sido aumentados á expensas de los de través. Sus costados no están acorazados y en el *Shannon* sólo hay proteccion para los proyectiles que vengan directamente de proa. Todo está, pues, preparado para el combate, mientras que el enemigo se aproxima. Entonces, emplearán los cañones de 18 toneladas y se preparará el tiro eléctrico de las piezas de través, para cuando crucen por el costado. ¿Qué partido se tomaría con las piezas de caza (1)? Separarlas del fuego de través, es aceptar que producen más efectos en el tiro á gran distancia por la proa, que en el de á corta distancia por el través; y de hacerles tomar parte en la andanada de fuego convergente, es preciso decidirse á no emplearlas en el tiro de caza á contar de 720 metros, puesto que no estarían listas á tiempo. Estas consideraciones inducen á que los oficiales vacilan sobre la manera de utilizarlas. Un tiro á 1 400 ó 1 500 metros, otros á 700 ú 800 y las probabilidades de no disparar una tercera vez, es todo lo que se puede esperar si no se les utiliza para el fuego de andanada: esta razon creo debe bastar á todos los comandantes para que no las empleen en el tiro de caza.

»En el *Nelson* la batería puede converger á una distancia de 180 metros; debe hacerse el disparo en el momento en que la proa del adversario entra en la línea de marcaciones, con lo que se asegura un buen resultado, aun cuando se retardase el fuego. Si no hubiera preparada convergencia, no será prudente disparar antes de que la roda haya cruzado ya por los hilos de la alidada. En esta manera de combatir, el cañon de 18 toneladas montado á popa será tambien más útil, si se le emplea en el fuego de andanada, porque los disparos que se hacen despues, serán más difíciles por el humo.

»Las personas que aprueban las objeciones del almiran-

(1) Estas piezas, lo mismo que las de retirada, están dispuestas de tal modo que pueden hacer fuego desde el través á la extremidad de popa ó proa correspondiente.

te Randolph contra el disparo eléctrico de los fuegos de andanada, querrán sin duda que para buques del tipo que nos ocupamos, sucediendo el combate como acabamos de describir, que la señal de *fuego* se haga á la voz; pero si van más allá, hasta rechazar los fuegos convergentes, temo que lleguen á condenar los tres buques en cuestion, puesto que serían inferiores á barcos del mismo tipo, acorazados completamente.

»Supongamos ahora al *Nelson* batiéndose con el *Bellerophon* y evitando el cruzarse con su adversario para adoptar una de las posiciones ensalzadas por el almirante Randolph, es decir, teniéndole por su aleta de estribor. Admitamos que el *Bellerophon* acepte esta situacion, contando con la posibilidad de utilizar su andanada de babor; por medio de pequeñas guiñadas, tendrá que batir á un cañon de 18 toneladas y cuatro de á 12 del *Nelson*, cuyos sirvientes están al descubierto, y entre los cuales podrán con granadas producir grandes destrozos batiéndolos oblicuamente, mientras que, el combate con cinco cañones de 12 toneladas y uno de 6 $\frac{1}{2}$, todos protegidos por el blindaje, será inferior si el cañon de 12 y uno de 6 $\frac{1}{2}$ producen ménos efecto que uno de á 18; pero esto depende del ángulo bajo el cual hieran los proyectiles del *Nelson* á la coraza de su adversario. Este procurará que el combate no se empeñe á muy corta distancia, á causa de su pequeño espesor de blindaje (seis pulgadas). Supongamos que esté situado á 450 metros y demorando á unas tres ó cuatro cuartas hácia la aleta de su enemigo; en esta posicion poco tiene que temer de los cañones de á 12, mientras que sus propios disparos aprovecharán en todo su efecto. En el momento en que dispara su andanada, estará algo más expuesto, puesto que presenta todo el costado, por lo que debe procurar no verificarlo hasta que el *Nelson* haya disparado la suya y que no haya trascurrido el tiempo suficiente para que repita la andanada. En estas circunstancias la fuerza relativa del *Bellerophon* será de cinco piezas de 12 y una de 6 $\frac{1}{2}$, contra

una de 18, siendo probable que el *Nelson* no pueda sostener largo tiempo el combate.

»Es cierto que cada proyectil del de 18, atravesará el *Bellerophon*, pero el *Nelson* recibirá al mismo tiempo en sus partes vulnerables varias balas ó granadas, y la balanza estará aún en favor del primero.

»Podrán decir los que rechazan el combate de vuelta encontrada, que el *Nelson* podría destruir á su adversario atacándole por la popa, sirviéndose solamente de sus cañones resguardados por el blindaje, pero el *Bellerophon* no puede ser obligado á aceptar este género de combate. Podrán pretender aún, que la velocidad superior del *Nelson* le dé la elección de sitio, puesto que puede á su antojo empeñar ó rehusar el combate ó abordar al *Bellerophon* por su popa, si éste se situa en la amarra; pero, en realidad, la única superioridad que dá la velocidad en un duelo en la mar, es la de poder situarse sobre la proa del adversario, y hemos visto ya que si éste no quiere aceptar esta situación, puede lograrlo.

»Resulta de todo esto, que para buques del tipo en cuestión, el combate con un adversario acorazado de igual fuerza, debe efectuarse de vuelta encontrada, y es evidente que este último, si tiene una velocidad inferior, no podrá rehusar alejándose, por el temor de recibir una embestida por la popa. Pero si estos buques adoptan esta manera de combatir, resta aún mucho por decir sobre el valor de sus disposiciones y su armamento. Su blindaje está calculado para el tiro de enfilada: sus más potentes piezas están dispuestas como si este tiro fuera el que predominase en el combate, parece pues, que no han de tomar otras posiciones que sobre la proa ó la popa del enemigo, aunque en esta situación su velocidad dá á su roda una importancia que deja poco lugar á la de la artillería.

»Si se presentan estas consideraciones á un gran número de oficiales, tengo la seguridad que si se lograba terminar el debate que se ha producido entre el sistema de combatir

con las extremidades, y de verificarlo con el de través, todos los constructores se someterían á la decision. No habiéndose tomado aún alguna respecto á este particular, nuestra marina representa todos los grados intermedios que pueden existir entre ambos opuestos sistemas: es muy cierto que si un método es bueno, el otro no lo es, por lo que debemos tratar de conocer cuál es el que debe seguirse.

»Puede objetarse á esto, que en absoluto no es posible tal decision, que es preciso que todas las opiniones sean ejecutadas y experimentadas. Necesario es, pues, dejar al capricho ó á la corriente del momento, el cuidado de dirigir nuestras construcciones. No creo que los que de tal modo se expresen hayan reflexionado en las consecuencias de tal estado de cosas. ¿Qué sucedería si nuestros buques siendo de malas condiciones se encontrasen en frente de otros mejores de nuestro enemigo? Tiempo es ya de poner fin á esta indecision, y el almirante Randolph nos ha indicado el medio para salir del paso. Yo propondría estudiar la cuestion prácticamente, sometiéndola á la prueba de una especie de juego, en el que tomarian parte los partidarios de uno y otro sistema, y pondria condiciones más restrictivas que las admitidas por el almirante Randolph. Cuando se haya resuelto una de las partes de la cuestion, se variaria alguna de las condiciones supuestas, y así caminaríamos hácia la solucion completa.

»El medio empleado para este juego, será una hoja de papel blanco representando la mar en un paraje libre. Dos buques *X* é *Y*, se colocarán á 1 800 metros, y se supone navegan uno en contra de otro. Se supone tambien que dichos buques son del mismo tipo, armamento y velocidad. Sus ocho piezas montadas en batería cubierta: el *X* debiendo combatir sólo de través, tendrá todas sus piezas en portas que permitan el tiro á unas tres cuartas más á proa ó popa del través: el buque *Y* representando el sistema de combate de través y de extremidades; tendrá dos piezas en caza, dos en retirada y dos en cada banda, estas con el

en el mismo campo de tiro que las de X. Los cañones de caza y retirada pueden disparar desde la direccion de la quilla hasta unas dos cuartas más á proa ó popa del través: se establecerá la condicion de que el intervalo de disparo á disparo sea lo ménos de un minuto. Cada buque podrá disponer de una velocidad comprendida entre 8'2 millas y 10'4, pero deberá conservar durante el combate la que ha elegido.

»He preparado los diagramas marcando los círculos de giro comprendidos á estas velocidades y las porciones de curva recorridas de minuto en minuto, durante el primer cuarto de círculo: tambien he trazado líneas para las demoras y escalas para las distancias. Impondria la cláusula de que el timon se coloque á la banda, cuando se quiere hacer un movimiento. Las escalas y diagramas han sido contruidos segun los datos más exactos, y representan los resultados que se obtuvieron con el *Thunderer* en aguas tranquilas. Podemos, pues, suponer, que las dos baterías que hemos mencionado, armada cada una de una proa, las hemos montado sobre las obras muertas de buques como el citado.»

(Continuará.)

EL «LIVADIA» (1).

El día 7 de Julio último fué botado al agua satisfactoriamente en el astillero de los Sres. Elder y compañía, de Govan, cerca de Glasgow, el nuevo y muy notable yacht imperial ruso, representado en el grabado adjunto, que lleva el nombre del anterior epígrafe. Pasando por alto describir el lujo y comodidades de los alojamientos destinados al Emperador y su séquito, el buque se hace notable bajo el punto de vista náutico; en efecto, es la concepcion más reciente que quizás esté destinada á perturbar los preceptos que rigen en el día en la arquitectura naval, de cuya concepcion los acorazados circulares del almirante Popoff son los primeros ensayos efectuados hasta la época presente; las condiciones militares de dichos buques merecen tenerse en cuenta, si bien estos no son de primera marcha. Puede asegurarse que el constructor naval más visionario ha procurado siempre conseguir velocidad excepcional, empleando un solo medio en la construccion de sus buques, á saber: crecida eslora y el mayor esmero y prolijidad en los delgados y proporciones de las líneas perpendiculares; el nuevo vapor *Alberto Victor* es un buque de esta clase. Considerando las buenas disposiciones de los pescados para recorrer su elemento, no se advierte extravagancia, si bien ofrece gran novedad tomar de modelo un pescado plano para la construccion de un buque destinado á satisfacer exigencias excepcionales.

El *Livadia* es de poco calado, de forma oval, cuyo eje menor es de mucha extension; se sumerge hasta la media-

(1) *Times*. El grabado del *Engineer*.

nia, y sobre su superficie se elevan suntuosos alojamientos: se asemeja á un buque usual que descansase sobre un almohadon blanco relleno de aire; sus dimensiones principales son las siguientes: eslora, 260'; manga, 150'; puntal, 50'; mide 11 600 toneladas y desplaza 4 000. Las ventajas de su construccion son evidentes: en primer lugar el vaso puede soportar sobre su cubierta, formando lomo, un gran palacio, que podria, embistiendo á otro buque, echarlo á pique; en segundo lugar la forma especial del casco posee dos ventajas, cuales son: crecida estabilidad por su excesiva manga y buena marcha por la configuracion de sus obras vivas, si bien está por ver si aquella se reducirá por la accion del viento, aunque el buque posee máquinas de gran fuerza.

La potencia propulsora se ejerce por medio de tres juegos de máquinas de á tres cilindros, que mueven igual número de propulsores; los diámetros de aquellos de 60" los de alta presion y de 78" los de baja, siendo el curso de 3' 3". Los propulsores son de bronce manganeso, que combina la solidez con la ligereza, y con el fin de obtener la mayor potencia posible, se ha empleado con largueza el acero en la construccion de las máquinas y calderas, que serán las más potentes del mundo con relacion á su peso: la fuerza de caballos indicados es de 10 500 y la marcha del buque se espera sea de 14 millas.

Escrito lo que precede, agregamos lo siguiente, tomado de la misma publicacion, sobre los acorazados circulares rusos, que se relaciona con lo expuesto.

El notable experimento náutico que se ventila hoy en el *Clyde*, bajo los auspicios del Gobierno ruso, llamará la atencion del mundo. La adopcion de la forma circular para los acorazados de gran porte, efectuada hace algunos años por un distinguido oficial ruso, fué una novedad considerada relativamente por pocos de una manera imparcial hasta la época actual; pero fué una innovacion sancionada en cierto modo por el hecho de que se habian obtenido con

antelación ventajas considerables en nuestra marina, adoptando los acorazados de poca eslora y crecida manga. Sin embargo, la nueva idea del almirante Popoff puede considerarse del todo original respecto á que las tendencias de la práctica y de la experiencia en este país y en todos los que poseen marinas de vapor es adversa á la adopcion de crecida manga y reducida eslora en buques no acorazados. El nuevo yacht imperial ciertamente no se asemeja tanto á los buques circulares que su manga sea igual á su eslora; pues esta contiene sólo vez y media aquella con corta diferencia, proporciones que forman un contraste más singular con las de nuestros vapores oceánicos de gran porte y marcha que el que ofrecen las de un acorazado circular con el *Bellerophon* ó el *Devastation*; probablemente sólo en Rusia se hubiera acogido favorablemente la idea de construir un yacht de buena marcha de las ya citadas dimensiones, idea que fué puesta en práctica y que mereció la superior aprobación del almirante gran duque Constantino y del Emperador, á cuyo servicio se destina dicho buque, circunstancias que hay que tener en cuenta respecto á que S. M. y A. son votos en la materia, habiendo sido testigos presenciales en el mar Negro de las condiciones marineras de esta clase de buques de que vamos á ocuparnos.

Nuestro criterio con relacion á un acorazado, puede variar segun sea el punto de vista bajo el cual se considere á éste; es un hecho que en este país siempre se han apreciado los acorazados como buques, cuyos costados y baterías están provistos de una cantidad determinada de acorazamiento de hierro para su defensa, asemejándose en los demás detalles con esta diferencia á los buques que nos eran familiares mucho antes de la adopcion del blindaje, y hasta en nuestros dias les hemos aparejado para que pudieran navegar á la vela, dándose el caso recientemente de que un diputado antiguo, por la centésima vez, manifestó que las condiciones marineras de dichos buques no eran tan buenas, como en opinion de oficiales de marina debian

ser. Considerados los acorazados de primera clase de la manera que hemos expuesto y todas sus condiciones ofensivas, defensivas y maniobreras á la máquina, subordinadas á las de un buque de vela, habremos de conformarnos con sacrificios, de los cuales una apreciacion más elevada y una aplicacion más extensa del vapor y del acero, nos desligaría. Nos es fácil ocuparnos de la materia, á imitacion del almirante Popoff, desde un punto de partida diferente, considerando un acorazado de primera clase como una fortaleza flotante dotada por medio del vapor de potencia locomovible, cuya propulsion efectuada por medio del aparejo, seria como lanzar un proyectil Whitworth por el de un arco. Ahora bien, la ciencia más elemental nos demuestra que la mejor forma para obtener la flotacion de una fortaleza por el estilo, seria la circular, y cualquier alteracion en este concepto contribuiría á disminuir la potencia de flotacion del buque y por lo tanto el peso y espesor de su coraza; por otra parte, la forma circular seria sin duda adversa para la velocidad y sólo podría propelerse por medio de excesiva fuerza de máquina, lo que ocasionaría gran potencia de flotacion para poder sostener las máquinas y el combustible, y una reduccion proporcionada en la coraza. En ambos casos la reduccion de la coraza estriba en la velocidad que forzosamente se ha de desarrollar para la propulsion de la fortaleza, adoptese ó no la forma circular; pero determinar si la pérdida seria mayor conservando la forma circular con la fuerza de máquina correspondiente, ó variando la forma con el fin de que dicha fuerza adecuada fuera menor, no es del momento resolver, pues es más bien de la competencia del constructor naval dilucidarla, teniendo á la vista todas las condiciones de cada caso de por sí; sin embargo, no se necesitan cálculos científicos para hacer ver que seria de toda imposibilidad construir una fortaleza flotante completamente acorazada con planchas de 3' ó 4' de espesor, cuya forma fuera muy alongada, reuniendo muchos delgados; parece por tanto

probable que á medida que nos alejamos de las ideas antiguas que están asociadas con los buques de vela, aceptamos con ménos reparos las condiciones modernas, y recurriendo á la coraza realmente invulnerable, abandonaremos gradualmente las formas y proporciones de los acorazados usuales y nos aproximaremos cada vez más á la idea general del *Popofotka*. Llegado el dia en que se haya efectuado el desarrollo de las tremendas potencias del acero, del vapor y de la pólvora; y se empleen estos agentes como elementos primarios en la construccion naval aplicada á las máquinas de guerra, probablemente presenciaremos alteraciones mucho más trascendentales que las efectuadas hasta la época actual; porque no admite género de duda que el progreso de la construccion de los buques acorazados, se ha paralizado á causa de miras persistentes llevadas á la exageracion de dar á nuestras fortalezas acorazadas las formas, proporciones y condiciones de buques ordinarios. Nuestro primer ensayo de los buques acorazados, el *Warrior* es un ejemplo evidente de esa tésis; este buque era una espléndida fragata, pero como buque acorazado era ridículo, respecto á estar su fortaleza de combate empachada con desmesuradas extremidades indefensas, en las que algunos de sus mecanismos vitales, tales como el guarnimiento del timon, etc., estaban en dicha disposicion espuestos, al paso que la parte fortificada del buque destinada á contribuir á la flotacion de las extremidades extensas, pesadas y de fácil penetracion, apenas si podia soportar en su bateria limitada una mal llamada coraza por su suma sencillez. En el *Inflexible* y en otros de nuestros buques recientemente construidos, se sigue igual sistema sobrecargando, y aun en opinion de algunos, perjudicando notablemente la ciudadela con la adiccion de extremidades indefensas del doble de la eslora de esta; en los citados buques, la coraza, sin embargo, es de crecido espesor y los mecanismos para manejar el timon están eficazmente protegidos; pero no obstante, consideradas las construccioncs antedichas como las de una fortaleza

flotante de primer orden, no se puede ménos de convenir que se han hecho grandes sacrificios al procurar la observancia de la escuela antigua con referencia á las condiciones que un buque debe poseer. Demostrado en el mar Negro, segun queda dicho, que en las baterías circulares aquellas son buenas, los constructores navales pueden con confianza dar á las fortalezas movidas á la máquina, que en adelante proyecten, las formas y proporciones debidas combinando la economía y eficacia.

Segun se ve, no patrocinamos un buque de guerra de forma especial, considerándolo superior á los demás, más bien exponemos las razones fundamentales que nos inducen á suponer que el reducir las esloras de nuestros acorazados no es un obstáculo para la mejora de las construcciones en el caso de ser esta reforma realmente conveniente en las circunstancias actuales: existe una, no obstante, en este terreno de tanta importancia, que merece mencionarse. Si por fin viniéramos á parar á preferir la construccion de la ciudadela flotante de combate exenta de la necesidad supuesta de conservar la forma é instalaciones de un buque, y se acorazara la ciudadela toda alrededor, la apremiante necesidad de arribar á puerto para la reparacion de averías, despues de un combate, no existiria. Los buques de nuestra marina, especialmente los construidos sin una faja siquiera de acorazamiento en la línea de agua, hállense en combate propensos ó no á ser destruidos total y rápidamente, pueden indudablemente sufrir averías instantáneas, cuyas reparaciones no podrian efectuarse en la mar, de lo que se sigue que los acorazados más potentes y costosos sirven para un solo combate. En tiempo de guerra esto puesto en práctica sería de funestas consecuencias, siendo preciso confesar que un buque eficazmente acorazado sería de valor inestimable para el país; pues es forzoso reconocer que al paso que sólo un buque de poder puede abrigar la confianza de hacer daño á otro acorazado, un buque diligente, armado, puede obligar á arribar á puerto al acoraza-

do más potente, en el caso de que sus partes indefensas no acorazadas se relacionen con su eficacia ó seguridad. Fundados por lo tanto en lo expuesto, nos aprovechamos de la oportunidad para que el público y el Gobierno fijen su atención sobre la conveniencia de seguir una política más sabia, al ménos referente á los buques de más poder de la marina, que la observada hasta la fecha. Dejando á un lado la cuestion de los acorazados y ocupándonos de la de los buques ordinarios, consideraciones de carácter enteramente diverso, justifican la construccion del yacht *Livadia*: como un punto de partida, sin embargo, podremos afirmar con algunos visos de certidumbre que al construir este yacht se ha contado como elemento primario con la excesiva estabilidad de un acorazado circular en mares gruesas. Segun los informes de los testigos presenciales y de los que han navegado en los *propofthkas* del Mar Negro, su estabilidad, en general, es evidente. Navegando en conserva con otros vapores ordinarios, cuyos balances eran excesivos, en términos de ser la vida á su bordo muy molesta durante muchos dias, la estabilidad de los buques circulares sólo excedia de los límites razonables, y deducidos los incidentes inherentes á las condiciones accidentales, este buen resultado sólo se explica de la razon que la forma especial de los citados buques contribuye notablemente á la estabilidad. Las autoridades rusas, que conocen mejor sus buques, como es consiguiente, son de ese parecer; no obstante, ninguno de sus dos acorazados se han alejado hasta la fecha de la costa del Mar Negro y las mares del Atlántico que pudieran hacerlos dar balances más fuertes que los que han dado hasta la actualidad; pero como que el yacht cala muy poco (sólo 6½) y por lo tanto flota en el agua turbulenta de la superficie, pudiera poseer ménos estabilidad que sus predecesores; por otra parte su manga y demás dimensiones generales exceden en mucho las de aquellos y pueden contribuir á corregir con exceso los defectos del poco calado. Deseamos tener detalles referentes á las con-

diciones marineras de este buque con mar gruesa, considerando sus pruebas oceánicas como resultados prósperos de la mayor importancia en que está interesado el porvenir de la arquitectura naval.

La alteracion de la forma enteramente circular de este buque es otra novedad que presenta respecto á que está provisto de proa y popa. Como que la eslora del buque no excede á la manga más que en 80', las extensiones de proa y popa son de á 40', siendo verosímil que fueron adoptadas más bien por otra razon, que por la de disminucion de resistencia; dicha razon se funda en el hecho práctico de que un buque de reducida eslora movido por una máquina poderosa, cual es la de 10 500 caballos indicados, de la que tratamos, navegando á toda fuerza con mar de proa desarrollaría tendencias á colarse, circunstancia que requiere corregirse, la que se efectúa de la manera más eficaz por medio de la eslora adicional.

El difunto Mr. W. Fronde se ocupó de estos detalles, y en atencion á que el representante del almirante Popoff en Glasgow ha expuesto que ninguna ventaja relativa á la marcha del buque se obtendria, á su juicio, aumentando la eslora de este, puede asegurarse que se ha alargado la forma del buque en cierto modo, con el fin de proporcionar estabilidad longitudinal, navegando á la máquina, más bien que aumento en el andar, siendo evidente que, aun contando con la eslora adicional, los movimientos del buque á la máquina no dejarán de presentar sumo interés, ya sea en un mar llana ó con marejada. La impulsión de un cuerpo flotante de forma tan extraordinaria á través del agua á grande velocidad por medio de una potencia tan inmensa, puede ofrecer alteraciones en la inmersión y en la estiva, de carácter excepcional, en las que influirá la circunstancia especial de que las fuerzas propulsoras se aplicarán principalmente por bajo de los fondos del buque. Las condiciones del *Livadia* serán sometidas á pruebas de la mayor entidad el día en que, navegando á gran velocidad con

mar de proa, á la velocidad de golpes de mar, se agregue la del buque.

Pasemos ahora á ocuparnos de la velocidad con que navegará este barco fenomenal, con el que no rigen las fórmulas y experiencias generales, solución que sólo está destinada á resolver los que en el extranjero han practicado experimentos con modelos hechos con antelación al trazado general del buque y cuyos resultados y predicciones han sido reservados; sin embargo, parece que se ha ofrecido al Emperador que aquél andará 14 millas, marcha que no faltan escépticos en calificar de dudosa por las condiciones del buque de que nos ocupamos; pero á los que están impuestos de los proyectos del almirante Popoff y hayan leído en el *Times* de 7 del corriente un artículo del capitán Goulaeff, no les sorprenderá saber que quizás la citada velocidad llegue á ser mayor. Comparemos este buque extraordinario con otros reputados de diligentes, uno de los cuales, por ejemplo, es la fragata de guerra del sistema *composité*, *Shah*, cuyas pruebas efectuadas al hallarse en la línea de carga fueron muy satisfactorias. Esta es de mucho mayor porte que el *Livadia*, pues que su desplazamiento de 5 900 toneladas, excede al de este en 2 000 toneladas, al paso que la potencia de máquina desarrollada en el *Shah* fué sólo de 7 500 caballos indicados, que viene á ser 3 000 idem ménos que los que se espera desarrollará el yacht.

Las secciones medias trasversales son casi iguales en los dos buques; el área de la del *Shah* es de 986' cuadrados y el de la del *Livadia* de 900 idem, de manera que los canales respectivos, digámoslo así, que los dos buques escavan en el agua yendo para avante á la máquina, sólo difieren en un décimo de sus dimensiones.

Los dos buques se asemejan por otra circunstancia quizá poco conocida, pero que existe merced á nuestras investigaciones; nos referimos á lo que se conoce técnicamente por el coeficiente de los delgados, que descrito con más sencillez, es la proporción que el volumen

del buque sumergido guarda con el volúmen del prisma rectangular que contendría exactamente el vaso sumergido. En el *Shah* esta proporción está casi en la mitad, y en el *Livadia* excede escasamente de esta cantidad, ahora bien, si el *Shah* recorrió á la máquina 16,5 millas por la milla marcada con sus 7 500 caballos indicados de fuerza, y las pruebas del *Livadia* se efectúan en términos análogos, sus 10 500 caballos indicados deberán propelerlo á razón de 19 millas; aun en el caso de que haya habido algun ligero error de cálculo referente al *Shah*, por el aumento en la aplicación de la fuerza, debido al rápido aumento de resistencia á grandes velocidades, es presumible que un buque del porte y poder del *Livadia* desarrollaría una velocidad de 18 ó 19 millas si tuviera la forma del *Shah*. La reserva de cuatro ó cinco millas con que ha contado el ingeniero que ha trazado el yacht, como garantía contra las excesivas resistencias que se opongan á la velocidad de este buque excepcional, hace creer que la velocidad estipulada de 14 millas se efectuará. La reserva de fuerza de máquina es aún más notable, en atención á que el *Shah* recorrió á la máquina 13,5 millas con 3 560 caballos indicados, y hubiera recorrido 14 millas con 4 000 idem, de manera que, considerando al *Livadia* como un buque de sólo 14 millas, tiene este una reserva mucho mayor que la mitad de su fuerza de máquina que constituye una garantía contra resistencias inusitadas.

Aunque aparezca excesivo este exceso de potencia, las autoridades rusas al proveerlo han procedido cuerdamente en razón á que al paso que en cualquier circunstancia habrá de ser un poderoso auxiliar á la eficacia de la fuerza de máquina del buque, la aplicación de una fuerza propulsora semejante á uno de vapor por el estilo, resolverá la manera más eficaz el gran problema que preocupa á nuestros constructores, problema muy importante por cierto y que ha de arrojar mucha luz sobre la cuestión de las resistencias de los buques, que permanece aún envuelta en el misterio;

á pesar de los recientes trabajos de Fronde, Rankine y otros investigadores.

Estos han fijado satisfactoriamente una teoría de resistencia esencialmente moderna que admite sólo tres orígenes de resistencia, á saber: la que es inherente á la fricción del agua sobre los fondos del buque; la que proporciona el movimiento de aquella en la superficie ó sea la formación de las olas producidas por el movimiento progresivo del vaso, que es de menor cuantía, y la que produce la formación de las revasas en la estela; por la sencilla exposicion del caso, se vé que el nuevo *yacht* tiene, con mucho, mayores probabilidades de desarrollar una buena marcha, distinta de la que los filósofos del siglo pasado, le hubieran asignado con arreglo á sus teorías de resistencia, y por ningun estilo conceptuamos una extravagancia opinar que pueden equivocarse los que estén en la creencia de que un buque tan mangudo no pueda ser diligente.

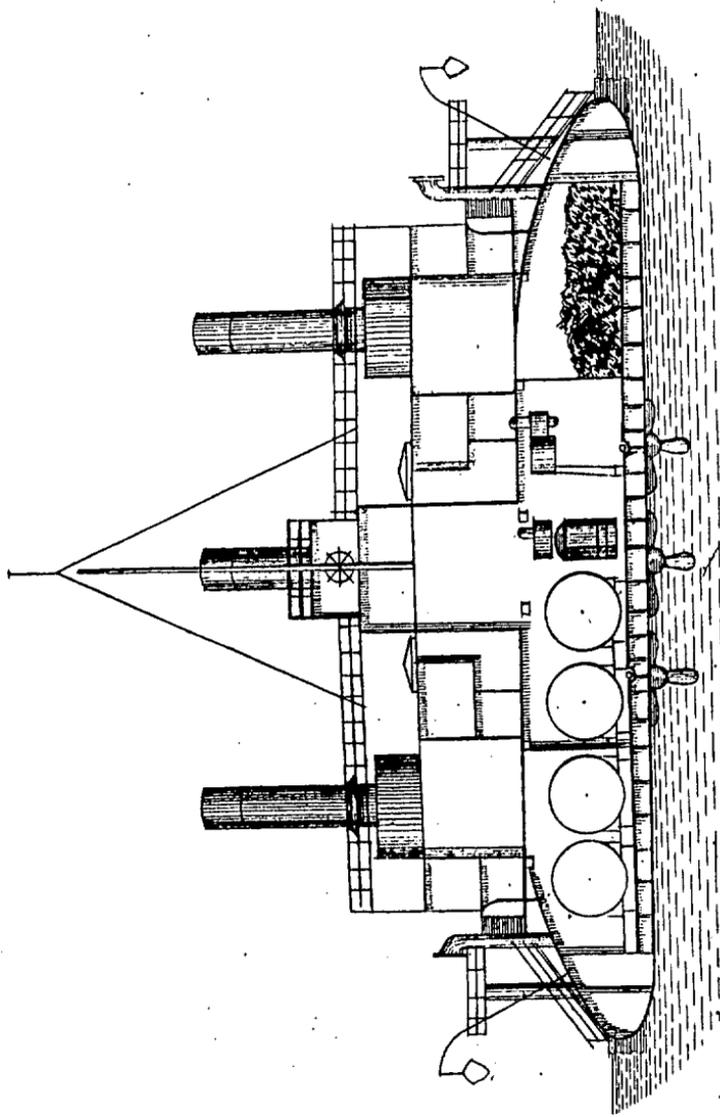
En cuanto á la cuestion de gobierno y condiciones marineras no ofrecen dificultades respecto á las únicas que pudieran presentarse, serian que esta clase de buques sienten demasiado los efectos del timon; por cuya razon, aunque gobiernan de una manera inmejorable, se hace forzoso manejar la caña del timon con gran cautela por la esquisita sensibilidad que se ejerce en los timones. Esta circunstancia se habia tenido en cuenta en la marina rusa, no confiándose á manos inespertas el gobierno de un buque tan importante. La destreza con que los oficiales pueden habituarse á manejar un buque sumamente fino y manejable, se demostró hace poco en el puerto de Portsmouth, en el que un oficial de la *Vernon* se impuso en diez minutos en el arte de maniobrar hábilmente con un bote torpedo nuevo, provisto del admirable aparato para gobernar, del coronel Mallory (1), por medio del cual se mueve á un

(1). Véase descripción del propulsor Mallory, tomo III, pág. 400.

(N. de la R.)

bote en todas direcciones con la velocidad de un pescado.

Las pruebas del *Livadia* resolverán muchos problemas, que pondrán en claro cuestiones que interesan á la navegacion á vapor, por cuyas soluciones, el Gobierno ruso y su entendido ingeniero naval merecerán los plácemes del público y de las personas científicas. Si algunos de los cálculos de los autores de este gran experimento salieran fallidos, al ménos estos habrán aventajado los de muchos que infundadamente critican sus esfuerzos, y pueden estar los autores en la seguridad de que les son simpáticos todos los partidarios de los hombres que sostienen sus opiniones en materias que afectan el progreso del mundo.



BREVES CONSIDERACIONES SOBRE TORPEDOS OFENSIVOS.

Siendo de interés cuanto concierne á estos torpedos insertamos á continuacion algunas consideraciones sobre los mismos, que tomamos de la memoria recientemente escrita por el capitan de navio de la armada inglesa el honorable E. R. Fremantle C. B. etc., titulada la *Táctica naval en alta mar con los buques y armas del dia*, que ha sido publicada en el *Journal of the royal United service institution*, por la que el autor obtuvo premio; dicen así aquellas:

Al tratar del cañon y del ariete se cuenta hasta cierto punto con una base sólida de experiencia, que no es extensiva al torpedo, al que es preciso considerar más bien teóricamente, que en el terreno práctico; en efecto, el torpedo se halla en la infancia, no habiéndose presentado ocasion hasta la fecha de someter al Whitehead á la ruda prueba de la guerra real y positiva, y en cuanto al Harvey y de botalon sus aplicaciones son muy limitadas para los combates en alta mar; y no obstante estar muy en voga hace pocos años, en opinion del comandante Dawson y de otros oficiales de marina, su empleo ha decaido tácitamente y los buques mayores provistos de torpedos Harvey los remiten á los arsenales por innecesarios. A lo expuesto, el autor hace por su cuenta las siguientes reflexiones sobre la utilidad de este torpedo. Empleado en buques de gran porte por lo general no se ha sumergido bien, á causa sin duda de la altura desde la que es remolcado, habiéndose dado casos de enredarse con el propulsor por zozobrar y girar hácia éste, en vez de efectuar este movimiento hácia fuera. En los buques franceses se usan el Harvey modificado, remolcado desde una casilla en el castillo, y en buques de otras naciones se han efectuado algunas variaciones en el mismo que aun;

que han obviado algunos de sus defectos, no han contribuido, en el sentir del autor, á la eficacia del arma, y las pruebas oficiales que éste ha presenciado han sido siempre desgraciadas; empleando el torpedo á bordo del *Grinder*, la velocidad de este buque era excesiva, al paso que la del *Bloodhound* era por demás moderada, y á pesar de la destreza de oficiales experimentados, se intentó infructuosamente efectuar un choque eficaz contra un buque en movimiento, estando probado en la práctica que el torpedo requiere ser remolcado precisamente á unos 20' á 30' de altura sobre el agua, conservando siempre la velocidad de 7 á 8 millas, en cuyas condiciones y hábilmente manejado pudiera quizás ser eficaz; pero aun en este caso, tanto los amigos como los enemigos, están amenazados; habiéndose propuesto en serio seguir empleándolo sólo como torpedos figurados, con el fin de imponer á un enemigo nervioso para que este no recurra al ariete. Es innegable que estos ardides de guerra han tenido éxito, pero no es del caso patrocinar un precepto conforme al cual no son admisibles las prácticas chinas de cañones quakeros y torpedos figurados. A pesar de estas ventajas, si realmente lo son los partidarios del torpedo Harvey lo han abandonado, siendo evidente, en conclusion, que el comandante Grinfull, quien ha tenido gran práctica en su manejo, puede decirse que lo ha desechado por los términos ambiguos que empleó al elogiar el arma en una discusion sostenida en el *United service institution*.

El torpedo-botalon es un arma mucho más formidable: por temor á ella, los buques que bloquearan un puerto abierto, quizás no se atreverian á fondear en él y aun pudiera emplearse ventajosamente en botes-torpedos de gran andar, del tipo del *Lightning* en una maniobra atrevida emprendida durante la noche contra una escuadra enemiga que estuviera mar afuera.

Parece por lo tanto que, á no ser en circunstancias especiales, el empleo del torpedo-botalon seria extemporáneo en un combate general. Una escuadra precedida por una

nube de botes-torpedos, desempeñando el servicio de cazadores, indudablemente ofrece una bella perspectiva; pero en un combate real, de día, las condiciones de dichas embarcaciones serian muy desfavorables para batirse contra ametralladoras y cañones Gatlings, y en cuanto al empleo de los botalones en los buques mayores, sería como tratar de colocar un puñado de sal en la cola de un pájaro. Los botalones sallados desde las muras y desde los costados, al entrar en combate dificultarian en absoluto la marcha y el gobierno del buque, al paso que la maniobra de dejar caer un torpedo-botalon en un momento dado por bajo de la mura ó aleta del de el enemigo, revela demasiada destreza por una parte y demasiada buena fé por la del adversario, para ser apreciada en sério; pudiendo emplearse un torpedo-botalon entre buques de igual porte, el ariete lo reemplazaria con más eficacia, si bien un buque de porte reducido pudiera por un golpe de mano intentar emplear el torpedo á falta de otra arma mejor. En atencion, pues, á lo expuesto, el autor opina que los torpedos Harvey y botalon, ó lo que es aun más perjudicial, la combinacion de ambos, son la ilusion de los tácticos de butaca. Lo dicho basta para que quede desechado tambien como impracticable cualquiera clase de defensa al exterior del buque contra el torpedo. La instruccion elemental de la misma se considera inútil aunque sea al ancla, pues en la mar sería un grave impedimento.

Volviendo al torpedo Whitehead es preciso, no obstante hacerle justicia y reconocer que es ingenioso, que su porvenir es desconocido respecto á que se efectúan en él mejoras de día en día; pero, sin embargo, por ahora es sólo un cañon submarino ó cohete de valor incierto, frase que se inserta deliberadamente, á pesar de cuanto en favor de dicha arma puede alegar la escuela de torpedos de Inglaterra respecto á que, segun se ha confirmado en la práctica, al ser lanzado este torpedo desde un objeto movible, principalmente si se halla sobre el agua y existiendo en esta alguna ondulacion,

por ligera que sea, la dirección del torpedo es incierta. Algunos oficiales de marina amigos del autor recordarán la dirección errante seguida por varios torpedos Whitehead en puertos tan abrigados como Malta y Queenstown. La poca certeza en el curso de este proyectil queda evidenciada con la exposición de los siguientes datos: la velocidad reglamentaria del torpedo Whitehead, modelo A, es de 12,5 millas en un trayecto de 300 varas y de 9 millas en uno de 1 200 varas: la del nuevo modelo será de 16,5 millas en un trayecto de 800 varas ó de 20 millas en el de 200, y la de los que lanzará el *Polyphemus* será de 28 millas si cabe en lo posible, siendo de notar que, aun las más crecidas de estas velocidades, maravillosas al parecer, son ridículas tratándose de un torpedo lanzado. La determinación de las velocidades desconocidas del buque propio, que pueden obtenerse con arreglo á los experimentos practicados en el *Thunderer*, por los que se sabe que dichas velocidades disminuyen en su tercera parte al poner la caña á la banda, y la influencia que la velocidad y el rumbo del enemigo, cuyos datos han de apreciarse, ejercen sobre la dirección que ha de darse al torpedo, están á la vista al emplear la ingeniosa directriz adoptada al efecto; esta pudiera ser tan certera como es ingeniosa si los datos fueran exactos; pero siendo forzoso apreciar por lo menos un ángulo y un lado, es imposible confiar en la eficacia de un disparo hecho contra un objeto movible cuando se lanza un torpedo desde un buque en movimiento. Ensayado aquel en el *Actæon*, á una velocidad de 8,5 millas, su desvío no llegó á ser menos de 38°, y al ser lanzado desde la amura por cima del agua, no fué posible efectuar un fuego certero. Se cuenta de un torpedo que fué á chocar contra la aleta de un buque que lo lanzó desde su amura, y el caso reciente del que fué lanzado desde el *Huascar*, cuyo buque debió su salvación á la serenidad de un oficial que, arrojándose al agua, desvió el proyectil. Parece que este torpedo, lanzado por cima del agua, aunque ménos divergente, es más eficaz.

Lo expuesto basta en verdad, no para poner de manifiesto la inutilidad del torpedo Whitehead, sino para probar que se halla aun en su infancia, comparado con el cañon, cuyos proyectiles se disparan á una velocidad de 900 millas por hora, que permite hacer cálculos muy aproximados, en los cuales la velocidad del buque, desde el cual se efectúan los disparos, significa poco, en atención á que sólo se requiere apuntar bien, hasta el torpedo de las 20 millas parece absurdo; sin embargo, este posee la gran ventaja, que lo nivela, en general, con el espolon, de que, en el caso de chocar, choca, en una parte vital, por bajo de la coraza, en la que, por los experimentos practicados en el *Oberon*, es sabido que los daños causados por un torpedo Whitehead de nuevo modelo estallado á tiempo, aun conteniendo tan sólo la carga reducida de 30 libras de algodón-pólvora, serian considerables, si no de funestas consecuencias, á pesar de los dobles fondos, espacios celulares, ataguías y demás instalaciones.—R.

LA DEFENSA DEL MORRO (1).

Vereis rendir primero
Mi vida que mi espada.

(MORATIN.—Égloga á Velasco.)

El día 30 de Julio de 1762 es una de las fechas cuyos aniversarios pasan desapercibidos á la generalidad de los españoles, no obstante que recuerda uno de los hechos más gloriosos, aunque no afortunados, de nuestra historia patria. Nos referimos á la heroica defensa del castillo del *Morro* de la Habana contra los ingleses, por los capitanes de navío D. Luis Vicente de Velasco y D. Vicente Gonzalez Bassecourt, Marqués de Gonzalez, que al sacrificar sus vidas por la patria, legaron á su cuerpo laureles imperecederos, siendo objeto de admiracion y de singulares distinciones para el mismo enemigo á quien con heroico denuedo habian estado combatiendo.

Declarada la guerra en aquel año entre Inglaterra y nuestra patria, y recelándose un ataque contra la isla de Cuba, se mandó reunir en la Habana una escuadra, regida por el Marqués del Real Transporte, de la cual formaron parte el navío *Reina*, mandado por Velasco, y el *Aquilon*, por el Marqués de Gonzalez.

Vagas eran las noticias que se tenian del enemigo, hasta que el 6 de Junio de 1762 se presentó á la vista de la Habana la escuadra del almirante Sir Pockoek, compuesta de 32 navíos y fragatas, y un convoy de 200 embarcaciones con 14.000 soldados, regidos por el conde de Albemarle.

La capital de Cuba, que, bien fuese por efecto de circunstancias especiales, ó por nuestro habitual abandono,

(1) *Ilustracion Española*, 30 de Julio de 1880.

sólo contaba 6.000 hombres entre soldados, marineros y milicianos de color, dando por imposible cubrir las playas inmediatas para impedir un desembarco, limitó su defensa á los muros y castillos, dejando el campo libre al enemigo. La escuadra inglesa echó sus anclas próxima á *Cojimar*, al E. de la Habana; desembarcó tranquilamente 12.000 soldados; destacó algunos buques para batir el castillo de la *Chorrera*, y puso en tierra los 2.000 restantes, que sin gran resistencia se apoderaron de la loma de *Aróstegui*, al S. de la ciudad.

Era á la sazón gobernador de la plaza y capitán general de la isla el mariscal de campo D. Juan Prado, que, cual si hubiese nacido para vivir en estos tiempos, creía innecesario atender á la marina propia hasta que hubo sentido el peso de la ajena.

Sobrecogido por aquel desembarco, que juzgaba imposible ó poco ménos, reunió en el siguiente día, 7, una Junta de guerra, á la cual concurren los generales Conde de Superunda y Tabáres, el comandante de la escuadra Marqués del Real Transporte, y algunos de sus capitanes, entre ellos el marqués de Gonzalez.

Tardías parecieron á éstos las medidas que podían adoptarse; pero tomando como base la situación en que se hallaban, acordaron fortificar los altos de la *Cabaña*, pedir socorros á Santo Domingo, por si fuese posible burlar la vigilancia de la escuadra inglesa, hacer un llamamiento general á las milicias, y confiar á Velasco la defensa del castillo del *Morro*, que domina la entrada del puerto.

“Allí estuvo el honor español—dice el Sr. Ferrer del Rio—dignísimamente representado: Velasco, oficial de no común inteligencia y de valor imperturbable; habituado en la flor de la vida, por haberla pasado en el mar, á los peligros; dispuesto siempre á inflamar al soldado con el doble estímulo de la palabra y del ejemplo, tuvo por distinción muy señalada la de ser colocado en donde se necesitaba más arrojo.”

En el siguiente día, 8, el Conde de Albemarle ocupó á *Guanabacoa*, arrolló las milicias y dragones mandados por D. Carlos Caro, y vino á situarse el 11 frente al *Morro*.

Al amanecer del 1.º de Julio fué atacado el castillo por tierra con 30 piezas de artillería, á las cuales vinieron á agregarse más tarde los destructores fuegos de cuatro navíos ingleses, que, acoderados á muy poca distancia, parecían vomitar proyectiles á impulso de sus cien cañones.

La heroica resistencia de sus escasos defensores; el valor de Velasco; su abnegacion, su fortaleza, su actividad, su ejemplo, merecian el triunfo que alcanzaron con desiguales medios, haciendo retirar al enemigo, destrozado, despues de un dia horrible, en que la artillería no tuvo punto de reposo. La guarnicion del *Morro*, compuesta en su mayor parte de marinos, tuvo 25 marineros muertos, 4 oficiales de la armada y 95 marineros heridos.

Velasco no descansó un momento durante los tres dias y tres noches de bombardeo que siguieron á aquel glorioso hecho consagrándose á remediar, bajo el fuego enemigo, los desperfectos sufridos, reemplazar las piezas inutilizadas y mejorar en lo posible las condiciones de defensa. Tan relevantes servicios no fueron, sin embargo, obstáculo para que el gobernador de la plaza se creyese autorizado á reconvenirle, siquiera fuese indirectamente, sobre la posibilidad de mayores esfuerzos. Esta exigencia injustificada é importuna sublevó el ánimo sereno, los delicados sentimientos y la tranquila conciencia del héroe, que en una mesurada y digna réplica desvaneció tan infundado cargo, terminando su escrito de este modo:

“ y en suma, encontrando en la carta de V. S. muy superabundantes documentos para fundar mis justas quejas de un casi patente género de desconfianza omisiva, debo manifestar á V. S. que anhelo tanto de corazon el mejor servicio del Rey, que desde luego no me daré por desairado porque venga á ocupar mi lugar quien pueda hacer más de lo que yo hago.”

No habia entrado jamás en el ánimo del gobernador admitir la renuncia de aquel puesto, *cuya seguridad y conservación*, decia el general Prado, *estaban vinculadas en la conducta y constancia de Velasco*; pero en la tarde del 14 los fragmentos de un proyectil enemigo le causaron una grave contusion en la cintura, que, inutilizándole para el activo servicio que en aquellos momentos exigia su cargo, obligó á la Junta de Defensa á proveerlo interinamente en el capitan de navío Medina, hasta el dia 24, que, no bien restablecido Velasco, se presentó de nuevo á desempeñarlo, llevando por segundo á su compañero y amigo el capitan de navío Marqués de Gonzalez.

El fuego de los enemigos no habia cesado un solo dia y los recursos del castillo iban escaseando hasta el extremo de haber quedado á veces con sólo dos cañones útiles y no muy abundantes de pólvora y de municiones. Los ingleses, en cambio, con buen repuesto en el convoy de su escuadra, y protegidos por los fuegos de sus navíos, se habian adelantado á preparar minas con que volar una parte del castillo y acometerle por asalto.

Velasco, persuadido de que tal era el plan del enemigo y de que la escasez de sus medios de defensa no podia producir un resultado ventajoso, informó de ello á la Junta, consultándole sobre los tres partidos que podian adoptarse, y eran en su concepto los siguientes: retirarse y conservar la guarnicion para la defensa de la plaza: defenderse y capitular despues de haber causado al enemigo todo el daño posible: luchar á todo trance hasta que no quedase uno con vida.

La Junta mostró la confianza que le inspiraba su acreditado celo, valor é inteligencia, contestándole que obrase en absoluto segun le aconsejasen su criterio. Velasco, no queriendo aceptar otra responsabilidad que aquella que le correspondia, instó de nuevo para que se le diese una respuesta categórica; respuesta que no llegó á sus manos en tiempo oportuno para ceñirse á ella.

A la una de la tarde del 30 los ingleses dieron fuego á la mina, que produjo una brecha accesible hácia la cresta del baluarte de *Tejada*; y envueltos en el humo y la densa polvareda que levantaron los escombros, asaltaron el fuerte con tanta superioridad numérica, que aunque el estrépito mismo hizo acudir toda su escasa guarnicion á la brecha, ni el heroico valor, ni el ejemplo de Velasco y de Gonzalez, ni el ardimiento sin igual de aquella reducida hueste, ni las singulares muestras de heroismo con que muchos se distinguieron, fueron bastantes á evitar el vencimiento propio y el triunfo de tan superior enemigo.

En lo más recio del ataque, el capitán Párraga, con doce hombres, se precipitó sobre una de las rampas, y contuvo un momento al enemigo; pero un segundo empuje dejó sin vida á aquel puñado de valientes, sin que el sacrificio de ellas produjese otro resultado que la admiracion y el momentáneo estupor de los mismos asaltantes.

Velasco, á la cabeza de tres compañías, con voz atronadora, espada en mano y ciego de furor, se lanzó sobre el grueso de los asaltantes, causando en ellos gran destrozo, hasta que un proyectil atravesó su pecho entre los dos pulmones, haciéndole caer ensangrentado, aunque con vida, para recomendar que *el pabellon Real quedase en manos de un valiente.*

Entónces el marqués de Gonzalez le tomó con las suyas, y rodeándole los oficiales que aún quedaban con vida, llevaron su heroismo hasta perderlas, formando sus cadáveres un cerco en derredor de la sagrada enseña. Sólo quedaron vivos los oficiales Mina y Montes, á quienes estaba reservado el triste encargo de rendir el fuerte, aunque con muy honrosas condiciones.

Sir Reppel, encargado de tomar posesion del castillo, manifestó, ante todo, deseos de abrazar á Velasco, y hallándole con vida, le dió á elegir entre pasar en libertad á curarse en la Habana ó continuar á su lado en el *Morro*, donde sería asistido por los mejores facultativos. Velasco optó

por lo primero, y una lancha de guerra, con tripulación inglesa y bandera de parlamento, condujo al héroe á la Habana, en donde falleció á las nueve de la noche del siguiente día 31, *más que por el dolor de sus heridas—decía el facultativo—por el dolor del vencimiento.*

El conde de Albemarle dió noticia de su fallecimiento en la orden general á su ejército, llamándole *el más bravo capitán del Rey Católico*; suspendió las hostilidades durante las exequias y traslación de su cadáver al convento de San Francisco, y decretó la singular distinción de tributarle desde el *Morro*, vencido, idénticos honores fúnebres que en la plaza española.

El Rey Carlos III le hizo erigir una modesta estatua en la villa de Mornelo, inmediata al lugar de Noja, provincia de Santander, donde habia nacido; concedió á su hermano D. Lúigo, el título de Marqués del Morro y una pensión de 20.000 reales, y dispuso que perpétuamente hubiese un navío denominado *Velasco*.

Esta última disposición tuvo efecto desde luego, y en 1764 se botó al agua en Cartagena el que con tal objeto se habia mandado construir. Otro de igual nombre estuvo en uso hasta 1821, y últimamente se denominó *Velasco* uno de los vapores transportes que hace años se ha dado de baja.

Desde entónces sólo queda en nuestra reducida y agornizante marina la gloriosa memoria de aquel héroe.

D. Francisco Gonzalez, hermano del Marqués, fué creado título de Navarra con denominacion de Conde del Asalto, y la Academia Española hizo acuñar una medalla, en cuyo anverso aparecen los bustos sobrepuestos de Velasco y Gonzalez, y en el reverso el castillo del Morro en el momento de la explosion.

RAMON AUÑON Y VILLALON,
Teniente de navio de 1.ª clase.

ANIVERSARIO

DE LA SALIDA DE COLON DEL PUERTO DE PÁLOS EN BUSCA DE
LAS INDIAS (1).

Bien haya el pensamiento creador de la Sociedad Colombiana Onubense, que, á partir del 3 de Agosto del año que corre, conmemorará el aniversario de la salida de Colón del puerto de Pálos con solemne fiesta cívico-religiosa en el monasterio de la Rábida, y adjudicará en tal día premios á las acciones virtuosas de los patronos y marineros, y á las poesías, obras de arte, disertaciones históricas relacionadas con aquel suceso, y Memorias que estimulen los trabajos geográficos y que tiendan á estrechar las relaciones entre España y las Repúblicas americanas.

Huelva fué designada por la Providencia para unir su nombre para siempre con el del primer Almirante de las Indias, y unidos ambos constituyen el título más oportuno que pudiera elegir una Sociedad local, que empieza cautivando la general simpatía con la cultura de su programa.

Hónrase el que á los suyos honra. La fiesta ensalza al génio; presenta ofrendas de entusiasta admiración al inventor del Nuevo Mundo; reverencia la memoria del marino audaz y del sabio perseverante y modesto; tributa obsequios á la dignidad del Virey y del Almirante, haciendo resaltar el agasajo que ántes de ser Virey y descubridor, Colón, anciano, desvalido, cansado, demandaba en la portería del convenio de la Rábida *que le diesen pan y agua para el niño que le acompañaba*; que un fraile, Juan Perez de Marchena; un físico algo astrólogo, García Fernandez; un vecino honrado, que se hizo cargo del niño D. Diego.

(1) *Ilustracion Española*, 30 de Julio de 1880.

proporcionaron al desconocido extranjero albergue, manutencion, consuelo, acceso á la córte, recomendacion en ella, el camino, en fin, del vireinato y de la gloria.

Y no es esto todo. Cuando otro fraile amigo de Marchena, el maestro del príncipe D. Juan, Diego de Deza, redujo á su opinion á los astrólogos y matemáticos que á la luz de la ciencia sabida reconocian en el pretendiente un viejo maniático, y apaciguó la conciencia de los consejeros de Estado, que estimaban la pretension del almirantazgo, el título de virey y demas cosas de estimacion é importancia, duras de conceder, «pues saliendo con la empresa, parecia mucho, y malográndose, ligereza»; cuando allanados tan grandes obstáculos por la grandeza mayor de la Reina, fué un hecho la concesion, Huelva, ó su puerto de Pálos, fué elegido para el armamento de la expedicion, por la circunstancia casual de estar obligada la villa á servir con dos carabelas á la corona en la primera ocasion que se ofreciese. Hé aquí por qué dije que la Providencia la tenia designada.

Si es fábula que el piloto de Huelva, Alonso Sanchez, reveló á Colon en la hora de la muerte que habia sido arrojado por el temporal hasta unas tierras occidentales, cuyo derrotero le entregó, segun el inca Garcilaso cuenta, no admite duda que Pedro Velasco, vecino de Pálos, le afirmó que, habiendo partido del Fayal, y andado 150 leguas por la mar, habia descubierto la isla de Flores, pues el mismo Colon lo escribió en su libro de memorias entre los indicios de existencia de la costa de Occidente.

Era á la sazón el de Pálos puerto de que salian de continuo naves para Canarias y la Mina del Oro, corriendo la costa de Africa en navegacion de altura, que habia formado muchos y expertos pilotos y marineros; nada más fácil, por consiguiente, que el cumplimiento de la cédula Real que prevenia la entrega de dos carabelas, tratándose de las travesías ordinarias, que daban garantía á los intereses del armador con la ganancia segura de los trucques

y seguridad á los tripulantes con la pericia de sus jefes; mas el caso era distinto: el destino de las embarcaciones estaba velado por los términos misteriosos del mandato Real, y el titulado almirante era *un extranjero que ninguna persona conocia*, sino era de haberle visto años ántes pidiendo limosna. Cumpliendo el Regimiento de la villa la orden de prevenir los bajeles, no hallaba gente que voluntariamente se brindase á una empresa por todos los conceptos tan arriesgada, ni para forzar bastaron requerimientos, las comunicaciones, las medidas severas puestas en ejecucion por los Reyes Católicos, tan celosos de su autoridad.

Convencido el Almirante de que nada se conseguiria con la violencia, despues de embargadas las naos, optó por el último recurso que podia sugerirle el deseo de no ver fracasar una vez más el éxito que ya creia seguro. Acudió á las prisiones, tanteó el ánimo de los criminales, alcanzó Provision Real mandando suspender el conocimiento de las causas criminales de aquellos que le acompañaran, porque «para faser cosas complideras á nuestro servicio, ó para llevar la gente que ha menester en tres carabelas que lleva, diz que es necesario dar seguro á las personas que con él fuesen, porque de otra manera no querian ir con él al dicho viaje, e por su parte nos fué suplicado, que ge lo mandásemos dar, e Nos tuvimoslo por bien.»

Hubiera salido á la mar con bajeles de desecho, manejados por homicidas y robadores, segun era su empeño, así creen, ó fingen creer todavía que salió, muchos escritores extranjeros, poco amigos de la verdad histórica, y á ser cierto, triste resultado obtuviera aquella expedicion. Por fortuna, otra vez Huelva influyó en el asunto, ciñendo á su corona el lauro principal entre los que voy apuntando.

En Pálos residia Martin Alonso Pinzon, «hombre de gran corazon é para mucho, prudente é muy sabido de las cosas de la mar. Tenia hacienda, que lo pasaba bien, y era respetado y querido de los mareantes.» Porque estimara el

juicio recto de Colon; porque obrara en él la recomendacion de Fray Juan Perez, ó acaso más bien porque la afición á retar el peligro y el natural deseo de la fama le excitaran; indiferente en un principio, ofreció despues su concurso al Almirante, y desde aquel momento todo fué sencillo y hácedero en los preparativos. El mismo Martin Alonso aparejó dos navíos tales, que, segun escribió Colon en su diario, á no ser tan buenos y tan bien pertrechados, no hubieran resistido el temporal sufrido á la vuelta. Buscó el tercero—en que habia de embarcar el Almirante—que regia uno de los más grandes hombres de mar de Cantabria; sus hermanos, sus parientes, amigos y criados; los más expertos pilotos, los marineros de más estima entraron á bordo en seguimiento de Pinzon, que éste era para ellos el verdadero jefe, la cabeza, la garantía de la empresa. Ni los barcos viejos embargados, ni la chusma que Colon habia podido juntar hacian ya falta para nada.

Llegado el 3 de Agosto de 1492—el dia memorable que celebra la Sociedad Onubense—y *antes de la salida del sol con media hora*, se agrupaban en la playa los ribereños del Odiel, atentos á la maniobra de los bajeles que zarpaban. Embarcó el Almirante en el batel de la capitana, despidiéndole con su bendicion el guardian de la Rábida, Fray Juan Perez; rompiéronse á poco los juncos del entenal, y el manso viento de la tierra, que ondeaba el estandarte de Castilla, llenó las velas, en que se habia pintado el signo de la redencion. Lenta, majestuosamente, cual si el maderamen participara de la impresion de los hombres que sostenia; la proa al horizonte, teñido por los arreboles de la aurora, pasaron una tras otra ante los espectadores de la orilla la nao *Santa María* y las carabelas *Pinta* y *Niña*. Dejaron correr el llanto las mujeres por agitar con la mano los pañuelos; elevaron las gorras los hombres; palmotearon los pequeñuelos, y en grito tres veces repetido, que confundia el dolor, la incertidumbre, la esperanza, el entusiasmo, el orgullo y la fé, madres y esposas, deudos y amigos,

dieron el acostumbrado *buen viaje*. ¡Cómo latía el corazón de todos!

El Almirante, impresionado como los otros, recobró primero el dominio del ánimo; entró en la chopa y empezó su diario escribiendo: «*Partimos viernes 3 días de Agosto de 1492 años, de la barra de Saltes.*»

Este cuadro ha trasladado al lienzo el Sr. Gisbert, luciendo sus grandes dotes de pintor y su impericia náutica; queda otro reservado al arte de Apéles; la misma playa, la gente misma, al volver solitaria la *Niña* el 15 de Marzo siguiente, retratando el alborozo de unos, la ansiedad de los otros, el preguntar de todos, el asombro general, viendo por vez primera indios, loros, iguanas, carátulas de oro, cocos, plumajes, hamacas, flechas, macanas, tabaco, linaloes y tantos otros objetos extraños.

Inmarcesible aureola rodea la grandiosa figura del Almirante, cuyas proporciones de coloso van creciendo cuanto más de lejos la miran las generaciones; no es de aquellas que para brillar necesitan que se amortigüe ó se apague toda otra luz y justo es que en este día de remembranza se descubra la que irradian sus compañeros de viaje.

No son menos de admirar que el que, guiado por estudios profundos y por íntima convicción, acometía una empresa con anticipado galardón, los que sin éste la afrontaron sólo por ser temerosa.

Colon escribía al salir de Palos: «Mandaron Vuestras Altezas á mí que con armada suficiente me fuese á las dichas partidas de India; y para ello me hicieron grandes mercedes y me ennoblecieron que dende en adelante yo me llamase Don, y fuese Almirante mayor de la mar Océana é Visorey y Gobernador perpétuo de todas las Islas y Tierra firme que yo descubriese y ganase, y de aquí adelante se descubriesen y ganasen en la mar Océana, y así sucediese mi hijo mayor, y así de grado en grado para siempre jamás.»

Martin Alonso Pinzon, á cuya influencia, dicho queda,

se debió el armamento, adelantó al Almirante medio cuento de maravedís; puso las dos carabelas de su propiedad, su persona, las de sus hermanos, parientes y amigos. Supónese que entre ambos hubo trato de ganancias, único estímulo que se insinúa, y que es al mismo tiempo indicio de que el temor ó la desconfianza del resultado de la expedición no pesaron en su criterio. Emprendida la navegación, reparó en la mar la rotura del timon, averia cuya gravedad hubiera preocupado á otro de ménos corazon: fué constantemente á vanguardia como descubridor; con él consultaba diariamente el Almirante, y por su dictámen se varió el rumbo pocos días antes de descubrir la tierra. Alarmada la gente por la lejanía y por la constancia del viento, dijo siempre: *Adelante, aunque sea un año*, asegurando algunos que su constancia superó á la de Colon, que tuvo momentos de duda. Se apartó del Almirante en la Española, exploró por sí, y se le acusa de haber querido regresar primero para ganar albricias del descubrimiento. Si así fuera, habrá de reconocerse que se consideraba capáz de encontrar su camino, como lo encontró, sin que otro le guiára; habrá de confesarse que era un gran marinero, que es una gran figura tambien en la historia del Nuevo Mundo. Injusto con él el Almirante, habiendo estampado primero en su diario «que era persona esforzada y de buen ingenio,» y admirándose de que pudiera seguir despues de la rotura del timon, escribió más adelante, cuando el descubrimiento estaba hecho y le presentaba excusas de la separación, por involuntaria, «que no sabia de dónde les hubiesen venido las soberbias á los Pinzones, no mirando la honra que él les habia hecho y dado.»

Vicente Yañez Pinzon, capitán de la *Niña*, se mantuvo en su puesto en el viaje de ida; tomó á su bordo á Colon, perdida que fué la *Santa María*, y apenas de regreso en España, armando por su cuenta, se lanzó de nuevo al encuentro de las Indias, no por el camino que trazó el genovés, por otro que le pareció mejor, y lo era. Atravesó

el primero la equinoccial por los mares occidentales, descubrió el imperio del Brasil, el rio Marañon y corrió más de 600 leguas de la Tierra firme, haciendo posteriormente otras exploraciones sobradas para inscribir su nombre al lado del de Colon, entre los de los más famosos inventores de tierras. Dióle honra póstuma el Emperador, ensanchando esa lista con los de Martin Alonso, Andrés Gonzalez Pinzon, Diego de Lepe, Miguel Alonso, Juan Rodriguez Mafrá, Diego Martin Pinzon, Alvaro Alfonso Nortes, Juan Pinzon, Alonso Gonzalez, todos ellos parientes, naturales y vecinos de la villa de Palos, capitanes, pilotos y descubridores, otorgándoles por escudo de armas «tres carabelas al natural é de cada una dellas salga una mano mostrando la primera tierra que así hallaron é descubrieron, é por orlas unas áncoras é unos corazones.»

El maestre y dueño de la nao *Santa María*, en que navegó el Almirante á la ida, Juan de la Cosa, vecino del puerto de Santa María y natural de Santoña, es autor de tres cartas de marear, presentadas á los Reyes Católicos en los años de 1500 y 1503. La primera y única que se conserva es monumento geográfico, de eterna fama para el hábil piloto que la trazó. Siete viajes de exploracion hizo hasta morir heroicamente á manos de los indios de la comarca de Cartagena. Se quejó Colon de que *andaba diciendo que sabia más que él...*

Dignos de secundar á estos tres capitanes eran los pilotos de las carabelas, Pedro Alonso Niño, Bartolomé Roldan, Pedro de Ledesma, Sancho Ruiz y Cristóbal Garcia Xalmiento: los tres primeros se distinguieron en viajes sucesivos, extendiendo mucho los descubrimientos de la Tierra firme.

En las probanzas hechas por el fiscal del Rey en el pleito que siguió contra el Almirante D. Diego Colon, hijo de D. Cristóbal, sobre las expediciones que éste hizo, se justificó que Juan Rodrigo Bermejo, natural de Lepe, marinero de la carabela *Pinta*, fué el primero que avistó la

tierra del Nuevo Mundo en la isla Guanahani, correspondiéndole por tanto las albricias ofrecidas por los Reyes, que consistian en 10.000 mrs. anuales de renta por vida. El Almirante, cuya nao iba mucho detrás, se adjudicó esta honra, porque todas fueran suyas, y unida á las de Almirante y Virey, *por uno de esos favores frecuentes en las córtes*, percibió la renta de los ojos, que hubiera sido una fortuna para el pobre marinero. Renegó éste de la justicia humana, que le despojaba, y el despecho le hizo renegar tambien de la patria, marchándose á Marruecos, sin pensar que otra justicia inflexible da, más ó ménos tarde, á cada cual lo suyo..

Dijo D. Fernando Colon, hijo é historiador del primer Almirante, que con él salieron de Pálos en las tres carabelas *noventa hombres*; y porque fueran sabidos los nombres en este dia de alabanzas, he registrado los diarios, informaciones, cédulas y probanzas de la Coleccion de Navarrete, para formar la lista, pero contando con la de cuarenta individuos que quedaron en la isla española, y fueron muertos por los indios, segun la publicó la Casa de la Contratacion de Sevilla, haciendo llamamiento á los herederos, sólo he logrado apuntar sesenta y ocho, en dos de los cuales, por falta de claridad en sus declaraciones, es dudoso si fueron en el primero, si en el segundo viaje. De todos modos, á falta de otra, y á reserva de ampliarla si en otros documentos aparece alguno de los restantes compañeros de Colon, pongo por final la relacion incompleta; pero ántes cumple que en altísimo aprecio escriba otros nombres inseparables del de Colon en la fiesta onubense, aunque ni soñados existieron en vida del Almirante.

El monasterio de la Rábida fué entregado á la piqueta demoledora por las leyes de desamortizacion, entre tantas otras grandiosas páginas de nuestra historia, joyas del arte antiguo, depósito de los frutos de la inteligencia en la Edad Media. Se hizo el remate á tiempo venturoso, en que pudieron adquirirlo los Sermos. Sres. Duques de Montpensier,

y la patria les debe su conservacion cuidadosa; como les debe tambien la de la casa en que murió Hernan-Cortés, convertida por ellos en museo histórico; como les es deudora del monumento erigido cerca de Covadonga, en el sitio en que, alzado Pelayo sobre el pavés, quedó fundada la monarquía española.

Conceda Dios tesoros á quien tan bien sabe emplearlos.

RELACION

de los individuos que acompañaron al almirante Colon en su viaje de descubrimiento del Nuevo Mundo, saliendo del puerto de Pálos el 3 de Agosto de 1492.

NAO «SANTA MARÍA».

- Cristóbal Colon, almirante.
- Juan de la Cosa, de Santoña, maestro.
- Sancho-Ruiz, piloto.
- Maestre Diego, contra maestre.
- Rodrigo Sanchez de Segovia, voedor.
- Pedro Gutierrez, repostero de estrados del Rey. (Quedó en la isla Española.)
- Rodrigo de Escobedo, de Segovia, escribano. (Quedó en la Española.)
- Diego de Arana, de Córdoba, alguacil. (Quedó en la Española.)
- Rodrigo de Triana, marinero.
- Rodrigo de Jerez, de Ayamonte.
- Luis de Torres.
- Rui Fernandez de Huelva. (Dudoso.)

CARABELA «PINTA».

- Martin Alonso Pinzon, de Pálos, capitan.
- Francisco Martin Pinzon de Pálos.
- Gomez Rascon.

Cristóbal Quintero.

Cristóbal Garcia Xalmiento, piloto.

García Hernandez, de Pálos, despensero.

Pedro de Ledesma, de Sevilla, piloto.

Diego Bermudez de Pálos.

Francisco Garcia Gallego, de Moguer.

Juan Rodriguez Bermejo, de Lepe.

Francisco Garcia Vallejo, de Moguer.

Bartolomé Colin, de Pálos (Dudoso.)

CARABELA • NIÑA •.

Vicente Yañez Pinzon, de Palos, capitán.

Pero Alonso Niño, de Moguer, piloto.

Bartolomé Roldan, piloto.

Pedro de Villa, del Puerto de Santa María, marinero.

LOS QUE QUEDARON EN LA ISLA ESPAÑOLA.

Alonso Velez de Mendoza, de Sevilla.

Alvar Perez Osorio, de Castrojeriz.

Antonio de Jaen, de Jaen.

El bachiller Bernardino de Tapia, de Ledesma.

Cristóbal del Alamo, de Niebla.

Castillo, platero, de Sevilla.

Diego Garcia, de Jerez.

Diego de Tordoya, de Cabeza de Vaca.

Diego de Capilla, de Almaden.

Diego de Torpa.

Diego de Mables, de Mables.

Diego de Mendoza, de Guadalajara.

Diego de Montalban, de Jaen.

Domingo de Bermeo.

Francisco Fernandez.

Francisco de Godoy, de Sevilla.

Francisco de Aranda, de Aranda.

Francisco de Henao, de Avila.
 Francisco Jimenez, de Sevilla.
 Gabriel Baraona, de Belmonte.
 Gonzalo Fernandez de Segovia, de Leon.
 Gonzalo Fernandez, de Segovia.
 Guillermo Ires, de Galney (Irlanda).
 Hernando de Porcuna.
 Jorge Gonzalez, de Trigueros.
 Juan de Urniga.
 Juan Morcillo, de Villanueva de la Serena.
 Juan de Cueva, de Castuera.
 Juan Patiño, de la Serena.
 Juan del Barco, del Barco de Avila.
 Juan de Villar, del Villar.
 Juan de Mendoza.
 Martin de Logrosan, de Extremadura.
 Pedro Corbacho, de Cáceres.
 Pedro de Talavera.
 Pedro de Foronda.
 Sebastian de Mayorga, de Mayorga.
 Tallarte de Lages, de Inglaterra.
 Tristan de San Jorge.

LAS CARABELAS.

Existe en la Biblioteca pública de Milan un librito, compuesto de nueve hojas, que miden 14 por 10 centímetros, mostrando la primera el escudo de armas de Castilla y de Leon, grabado en madera, y encima la inscripcion *Regnum Hyspanie*. A la vuelta, otro grabado que la llena representa una nave de la Armada Real, segun acusa la leyenda, sobrepuesta con tipos sueltos, *Oceanica classis*. Sigue en el segundo fólío el título DE INSULIS INVENTIS. *Epistola CRISTOFORI COLON (cui ætas nostra multum debet: de insulis in mari Indico nup. inventis, ad quas perquirendas octavo antea mense, auspiciis et ære invictissimi*

FERNANDI *Hispaniarum regis missus fuerat) ad magnificentum dom. RAPHAELEM SANXIS: eiusdem serenissimi regis thesaurarium missa quam nobilis ac litteratus vir ALIANDER DE Cosco ab Hispano ydionate in latinum convertit: tercio Kls. maij MCCCCXCij, pontificatus Alexandri Sexti anno primo.* A la vuelta, segunda plancha con la inscripcion *Insula hispana*, dibuja el batel, desde el cual un personaje ofrece objetos á los indios, que asustados, se disponen á huir de la playa. Continúa el texto de la carta en el fólío tercero: á la vuelta, tercer grabado que presenta el panorama de las islas *Salvatoris, hispana, ysabella, fernanda, conceptois marie*, pasando entre ellas una carabela, en cuya popa se ve un sólo hombre con espada coñida. Sigue el texto en el fólío cuarto por ambos lados, y en el quinto, el cuarto y último grabado repite la *Insula hispana*, con gente española que se afana en la fábrica de un fuerte, llenando el resto la continuación de la carta.

Esta se tradujo al latin para remitirla á todos los soberanos de Europa, siendo el primer documento que propaló la noticia del descubrimiento. En Roma se imprimió dos veces el año mismo de 1493, en que fué escrita, agotándose las ediciones por la curiosidad natural con que se recibió tan estupenda nueva. Los ojenplares son rarísimos. El de Milan no tiene pié de imprenta; probablemente pertenece á la primera, y segun noticias de los Sres. Barcia y Navarrete, en la Biblioteca Nacional de Madrid, sala de MSS. J. 123, habia otro, expresando al fin *Inpressit Romæ Eucharis Argentens. Anno Domini MCCCCXCIII*. Se ha impreso despues muchas veces, aunque sin las láminas, que se suponen grabadas por los dibujos remitidos á Roma desde España y hechos bajo la direccion de Colon, pues de otro no podia conocerse la situacion relativa de las islas, que no se deduce tampoco del contexto de la carta.

LAS BANDERAS.

Juan de la Cosa, testigo abonado, en la citada Carta de marear que presentó á los Reyes Católicos el año de 1500, pintó con sus colores naturales en la costa de la Tierra Nueva las carabelas, dando al viento el estandarte de Castilla, con cuatro cuarteles rojos y blancos y sendos castillos y leones. Hacíase el descubrimiento, no por los reinos de España, sino por el reino de Castilla solo, y por ello se arbolaba su bandera en las Indias y se ponía su escudo en la Carta dicha que se imprimió en Roma. Para la toma de posesion de Guanahani, el Almirante en persona bajó esta bandera, teniendo los capitanes otras de seña. Consta en su diario, á 11 de Octubre de 1492, en estos términos:

«El Almirante salió á tierra en la barca armada, y Martin Alonso Pinzon y Vicente Anes (Yañez), su hermano, que era capitan de la *Niña*. Sacó el Almirante la bandera Real y los capitanes con dos banderas de la Cruz Verde, que llevaba el Almirante en todos los uavíos por seña con una F y una Y: encima de cada letra su corona, una de un cabo de la X y otra de otro ... y dijo que le diesen por fé y testimonio cómo él, por ante todos, tomaba, como tomó, posesion de la dicha isla por el Rey é por la Reina sus señores, haciendo las protestaciones que se requerian.»

CESÁREO FERNÁNDEZ DURO,
Capitan de Navio.

NOTICIAS VARIAS.

Siniestro ocurrido en el cañonero «Cuba Española».—Gran sentimiento nos causa el ocuparnos de este funesto suceso que tantas desgracias ha producido, y al escribir estas líneas sobre ello, lo hacemos dándonos el pésame con tanto mayor motivo, cuanto que el hecho ha ocurrido en uno de los buques de nuestra armada. Suponemos enterados á todos nuestros lectores de este siniestro, pues la prensa se ha ocupado de él como es consiguiente; esto no obstante, publicamos á continuacion el parte oficial que se recibió en el ministerio del ramo referente al particular, el que recibimos cuando ya estaba impreso el cuaderno anterior. Sirvan pues estos renglones como triste recuerdo que consagramos á la Marina, por tan deplorable acontecimiento, que ha venido á aumentar el número de los accidentes desgraciados de la vida de mar.

«Comandancia general de marina del Apostadero de la Habana.—Excmo. Sr.: Como continuacion á mi carta número 982 del correo anterior, que se relaciona con el siniestro ocurrido al cañonero *Cuba Española*, me dice el comandante de Marina de Cuba en 16 del corriente lo que copio: «Excmo. é Ilmo. Sr.: Como continuacion á lo que en extracto tuve la honra de manifestar á V. E. I. por telégrama del 11 del actual, debo manifestarle que al llegar á este puerto el cañonero *Cuba Española*, y al efectuar su atraque en el muelle conocido de los Sres Schuman, con objeto de proceder al desembarco de fuerzas del ejército que conducia de transporte desde el Macío, rompió la caldera de babor por la union de dos planchas, inundando la cubierta de proa de agua hirviendo, ocasionando á la mayor parte de la fuerza y á algunos de la tripulacion horribles quemaduras. Triste

espectáculo y por demás conmovedor era, el ver á los infelices arrojarse al mar al sentir sobre sus cuerpos las quemaduras que sufrieron; imposible es, E. é I. S., pintar el sobresalto y confusion que en aquellos momentos reinó, hasta que dominada la primera impresion, logró verse los funestos resultados que habia ocasionado. Réstame manifestar á V. E. I. que en mi deber de jefe del puesto, concurrí desde el primer momento al lugar del siniestro acompañado del jefe de la tercera division, comandante de los vapores *Blasco*, *Católico* y cañonero *Lince*, con sus respectivos oficiales y botes pertrechados, ayudantes, escribientes, prácticos y demás dependientes de esta oficina, así como los capitanes y botes de los buques mercantes; tambien se pusieron á mis órdenes el primer médico encargado de la sala de marina D. Pedro Iglesias y varios del ejército y particulares, así como el jefe y oficiales de Orden público, que secundaron como todos las órdenes que en bien de los desgraciados heridos se dictaron; me es imposible, E. é I. S., nombrar las diferentes personas que de todas posiciones sociales se ofrecieron para auxiliarnos en tan angustiosos instantes, para trasladar en carruajes al hospital á todos los heridos y medio ahogados que se estraian del mar: muchos y otros terriblemente quemados del cañonero, en carros y quitrines y cuanto podia dulcificar la situacion de aquellos séres desgraciados, que como valientes guerrilleros tantas veces respetaron las balas. Debo hacer especial mencion del comandante del cañonero *Cuba Española*, teniente de navío D. Manuel Reales, quien en medio del sentimiento natural que le dominaba por el terrible siniestro ocurrido en el buque de su mando, lo ví multiplicarse por todos lados, y por último pasados los primeros momentos, iniciar la idea de suscripcion para las familias de los inutilizados y fallecidos, y honras fúnebres por las víctimas del ejército y armada, que como he participado á V. E. I. telegráficamente, se verificarán de acuerdo con el señor coronel encargado del despacho representando, ambas armas. Si V. E. I. me lo

permite, nunca es tarde para expresar por el *Boletín oficial* y en nombre de su superior autoridad, las expresivas gracias á todo el que nos prestó auxilio en bien de los desgraciados. Por último y para concluir, Excmo. é Ilmo. señor, adjunto tengo la honra de remitir relacion de los que han sufrido en la catástrofe que acaba de sumirnos en la mayor afliccion.

»Nada puedo añadir á V. E. sobre la causa determinante de tan lamentable ocurrencia, que fijará oportunamente la sumaria que con toda actividad se instruye, pudiendo presumir hasta ahora que lo endeble de los estags de la caldera, gastados en la mitad de su grueso, haya sido la principal.

»He dispuesto, secundando las levantadas y benéficas miras del Excmo. Sr. Gobernador general, el fomento en favor de las víctimas, de una suscripcion entre las clases de la marina militar, excitando igualmente á la mercante y casas navieras de importancia, por conducto de los comandantes de Marina.

»Todos hasta el presente, excelentísimo señor, responden cumplidamente con generosidad y nobleza, á fin tan humanitario, atreviéndome á rogar á V. E., si así lo estima oportuno, que bajo su poderosa iniciativa ayuden al aumento del socorro, nuestros hermanos de la Península, militares y civiles, que verán con dolor profundo el desamparo de las familias de estos desventurados, originada en el solemne momento de volver á sus hogares, los que ganosos de gloria y henchidos de un puro y acendrado patriotismo, salieron de él buscando en los azares de la guerra una muerte que, esperada y natural en la lucha, vino á sorprenderlos dolorosamente en el instante en que conquistado ya el lauro y el descanso, se suponian lógicamente alejados de ella.

»Dios guarde á V. E. muchos años. Habana, Junio 23 de 1880.—Excmo. Sr.—José Maria de Beranger.—Excmo. Sr. Ministro de Marina.

Relacion de los individuos de la dotacion del cañonero Cuba Española, quemados el dia 11 de actual y clasificados en el dia de hoy:

4.º maquinista	D. José Salgado	Grave.
Ayudante de máquina.	Pedro Rigo.	Fallecido.
2.º practicante	Antonio Camargo.	Idem.
Carpintero	Manuel Linares	Idem.
Mariuero de 1.ª	Manuel Ogado.	Idem.
Idem.	Pablo Clemente	Idem.
Idem.	Juan Sanchez.	Grave.
Mariuero de 2.ª	Catalino de la Cruz.	Muy grave.
Idem.	Celestino Lebrau.	Leve.
Idem.	Joaquin Gantes.	Contuso leve.
Idem.	José Prieto Sanchez.	Fallecido.
Idem.	Joaquin Rejogor	Muy grave.
Idem.	Donaingo Otero.	Fallecido.
Idem.	Alonso José Rubio	Muy grave.
Idem.	José Sigueiro.	Grave.
Idem.	Antonio Martin Brabo.	Leve.
Fogónero.	Antonio Lucas Perez	Leve.

Cuba 16 de Junio de 1880.—Pedro Iglesias.

Por noticias adquiridas hasta la fecha han fallecido 80 individuos de ejército.—Es copia.—Juan de Florez.

Testimonio de gratitud al capitán Frugoni.—

La Marina militar española acordó dar un testimonio de gratitud y aprecio al capitán de la mercante italiana don Julio Frugoni, por el arrojo y abnegacion con que en circunstancias difíciles, salvó de una muerte cierta á la tripulacion del vapor *Pizarro*, naufrago en el Océano, el 11 de Setiembre de 1878.

Con tan plausible fin, se inició una suscripcion entre los generales, jefes y oficiales de todos los cuerpos de la Armada, invirtiendo su producto en los objetos siguientes:

Un quintante con pié y horizonte artificial y un anteojó

de borda, contruidos por Torres, en sus cajas de ébano, forradas en el interior de terciopelo, con los cantos exteriores cubiertos de una greca de plata; visagras, asas, cerradura y llave tambien de plata: en los ángulos de sus tapas llevan sendas anclas de oro, y en el centro una chapa del mismo metal con la dedicatoria; sirviéndolas de resguardo nuevas cajas de caoba, forradas y rehenchidas de raso azul.

Un cronómetro marino de Losada, de primera calidad, de ocho dias de cuerda, montado en ocho centros paletas, y volante de compensacion: vá tambien encerrado en caja de madera carei, con greca y goznes de plata maciza; y en la tapa superior una placa de oro y cuatro anclas con coronas reales del mismo metal, grabada y cincelada aquella con el escudo de armas de España y la inscripcion:

«La Marina militar española al capitán de la Marina mercante italiana D. Julio Frugoni, salvador de los tripulantes del vapor de S. M. C. *Pizarro*, en 11 de Setiembre de 1878.»

Un álbum de cartas marinas de la Direccion de Hidrografia lujosamente encuadernado en piel de Rusia, con cantoneras y placas damasquinadas en oro y combinaciones de plata; la del anverso lleva la inscripcion antedicha por dedicatoria; la del reverso un ancla con corona real: vá encerrado en caja de palo santo, con visagras, cerraduras y llave de plata, y forrada de raso blanco, capitoneado á rombos menudos y con botones pequeños de la misma tela.

Un reloj de señora y *chatelaine* en talla de hierro damasquinados, y un brazaletes de la misma clase con las cifras de la señora del capitán Frugoni; trabajo del establecimiento de esta córte Guisasola-Zaragozano.

Acondicionados y embalados con el mayor esmero, y tomadas cuantas precauciones aconseja la prudencia para que objetos tan delicados no sufrieran el menor deterioro en los diversos trasbordos de su viaje, se entregaron al capitán del puerto de Barcelona el 29 de Marzo, cuya autoridad dirigió el encargo á su destino en el vapor *Mesina*,

despues de asegurar los objetos por valor de 3 000 pesos fuertes.

La remision de los objetos hizose á nuestro cónsul en Génova, Sr. D. Constantino Couder, con atenta carta en que se le rogaba se hiciera intérprete de los sentimientos de la Corporacion al entregar al capitan Frugoni el regalo con el escrito siguiente:

«Sr. Cónsul de España en Génova.

»La Marina militar de España, ganosa de dar un testimonio al capitan de la Marina mercante italiana D. Julio Frugoni, del vivo recuerdo de gratitud que dejó en el ánimo de todos el salvamento de los tripulantes náufragos del vapor de guerra *Pizarro*, verificado por dicho capitan el dia 11 de Setiembre de 1878 con el brick-barca de su mando *Carlo Frugoni*, asi como á su señora esposa, que en aquel acto realzó la virtud que más enaltece á la mujer cristiana, tiene hoy el gusto de dedicarle los objetos expresados en relacion adjunta, rogándole los considere como débil muestra del aprecio que hace de su humanitario y noble proceder.—Madrid 11 de Marzo de 1880.—Santiago Duran y Lira.»

A los pocos dias contestaba el señor cónsul haber dado los pasos convenientes para la introduccion de los objetos detenidos en la Aduana de Génova, hasta recibir su administrador la autorizacion competente, y remitió la siguiente carta del capitan Frugoni, que traducida dice:

«Excmo. Sr.: Yo el infrascrito capitan Julio Frugoni y en nombre tambien de mi consorte Carolina, ruego á V. E. se digné hacerse intérprete de mis sentimientos ante la noble Marina de guerra española, por el espléndido y régio regalo de los objetos que abajo se consignan, los cuales recibí con regularidad completa del Ilmo. Sr. Cónsul general de S. M. el Rey de España, residente en esta, D. Juan Constantino Couder.

»No conozco otro medio mejor de expresar la gratitud eterna que permanecerá en mí, tanto por la magnificencia

del obsequio, como por la fortuna que me puso en circunstancias de socorrer á los náufragos del vapor de guerra *Pizarro* en las aguas del Atlántico, con mi propio buque *Cárlo Frugoni*, el 11 de Setiembre de 1878.

»Dignese, pues, V. E. asegurar al Cuerpo entero de la Marina Real, que el infrascrito y su esposa se tendrán por doblemente honrados en todo tiempo, tanto por el regalo que se les ha hecho, como por haber asociado la marina mercante italiana á un acto humanitario.—Génova 26 de Abril de 1880.—Capitan Julio Frugoni.—A su Excelencia D. Santiago Duran y Lira, ministro de la Marina Real de S. M. el de España, Madrid.»

Merced al celo y amor pátrio de nuestro cónsul, fueron exhibidos los objetos que constituyen este regalo, primeramente en el consulado, y despues en la Casa consistorial de Génova, donde toda la parte ilustrada de aquella inteligente y culta capital pudo examinarlos y emitir la prensa por diversos órganos las opiniones que en extracto se traducen á continuacion:

«Del periódico *Il Cáffaro*, 25 de Abril de 1880.—El cónsul general de España en Italia residente en esta ciudad D. Juan Constantino Couder, ha entregado, por encargo de su Gobierno, diversos objetos de construccion y valor muy notables. Los hemos visto, y prometemos su descripcion á nuestros lectores, no obstante de que tendrán ocasion de admirarlos cuando se haya conseguido local á propósito para exponerlos. Bastante los habrán de elogiar al conocer á la vez ciertos géneros artísticos de un Estado latino. Tales regalos hechos por el Gobierno de España á un capitan italiano, viejo lobo de mar, honran á nuestra Marina y á la nacion que los ofrece.

»Recordarán nuestros lectores que hace algun tiempo referimos cómo el capitan Julio Frugoni consiguió de noche, y con una mar durísima, salvar la tripulacion entera del *Pizarro*, vapor de la Marina Real española, que se iba á pique, y se fué con efecto una hora despues de haberse

abandonado. Ahora bien; el capitán nuestro, después de tenerlas á su bordo, condujo á las 153 personas del buque español hasta el puerto de Lewis, bahía de Delaware, después de haberles dispensado toda especie de atenciones.

»El comandante D. Olimpio Aguado y Rojas refirió el hecho al cónsul de New-York, y éste al ministro de Marina de España, añadiendo que el genovés tenia á bordo á su familia entera, en aquel conflicto, representada en su mujer, que tomó parte no poco importante en el hecho.

»Esta narracion dió por resultado, además de los regalos que se indican, el ser condecorado inmediatamente el capitán Frugoni con la cruz roja del Mérito Naval, y el regalarse un hermoso brazalete y un cronómetro elegantísimo de construccion española á su animosa consorte.»

Del mismo periódico, 3 de Mayo de 1880:

«Los objetos regalados al capitán Frugoni por la Marina española, estarán expuestos en el piso bajo del Palacio municipal durante tres dias, á contar desde hoy, desde las diez hasta las cuatro de la tarde.

»Son bellisimos objetos de arte; un anteojo de borda, un cronómetro Losada y un quintante, encerrados separadamente en doble caja; la interior de ébano, forrada de raso blanco, y elegantemente adornada en los ángulos con labores de oro y plata y una placa de oro en la cual está grabada la dedicatoria; la exterior es de caoba. Un álbum de cartas hidrográficas de todo el globo, con labores damasquinadas en oro, plata y acero, de estilo arabesco.

»Exhibense allí tambien los regalos destinados para la señora del capitán, que consisten en un reloj cronómetro y un brazalete, tambien de construccion delicadísima, estilo morisco.»

L'Epoca, 28 y 29 Abril 1880:

«El *Carlo Frugoni* tuvo á bordo por ocho dias la tripulacion del *Pizarro*, agotando sus recursos, y los desembarcó en un puerto inglés (americano) el dia 19 del mismo Setiembre.

»Por acto semejante, que tanto honra á nuestra marina, el Gobierno español envió á su representante de España en Génova, para el capitán Frugoni, la placa del Mérito Naval, á más de otros regalos de exquisito trabajo y gran precio, procedentes de una suscripción abierta entre los oficiales de la Marina militar española; consistentes en un quintante, un cronómetro, un antejo de borda, un álbum de cartas hidrográficas, y un reloj y un brazalete de señora, ofrecidos á la esposa del capitán Frugoni, que asistió al hecho del 11 de Setiembre, pues navegaba en compañía de su marido.

»El proceder esquisitamente galante de los oficiales de la Marina española no necesita elogios. Mostrándose dignos continuadores de las tradiciones caballerescas de la patria del Cid, no olvidaron que el valeroso marino italiano, despreciando todos los peligros y sordo á la voz del interés, no habia vacilado un momento en correr al socorro de los naufragos del *Pizarro*, sin parar mientes en su propia vida, en la de su esposa, ni en la tripulación entera de su buque.

»Como armador, espuso Frugoni su barco á un gran riesgo; como capitán, su responsabilidad, tanto respecto á la gente como al buque y al cargamento, era inmensa; como esposo y padre, el peligro que le amenazaba debia parecerle cien veces mayor.

»Sin embargo, el capitán Frugoni no vaciló.

»A bordo del *Pizarro* iban algunos enfermos de fiebre amarilla. También aquellos infelices fueron salvados y recogidos en el buque italiano, donde se les dispensó todos los cuidados compatibles con los medios de que podia disponer el capitán y con la capacidad del buque.

»Nada de esto olvidaron el comandante y sus oficiales. Y devueltos á la patria, conservando grata memoria del arroyo y sentimientos humanitarios del capitán Frugoni y de la abnegación de su esposa, quisieron dedicar al uno y á la otra un recuerdo constante de su reconocimiento y un testimonio solemne de estimación y afecto.

»Y así lo hicieron de una manera verdaderamente espléndida y digna, en todo y por todo, de la antigua grandeza española.

El Commercio, Gazzetta di Génova, 2 Mayo 1880.

«Hemos visto en los salones del señor cónsul general de España en Italia, residente en esta ciudad, D. Juan Constantino Couder, los regalos que la Marina militar española ha enviado al capitán Julio Frugoni y á su señora, en prueba de reconocimiento por haber salvado la tripulación del vapor de la Marina española *Pizarro*, el 11 de Setiembre de 1878. Tales regalos son verdaderamente espléndidos y nos recuerdan la antigua grandeza española.» (Los enumera y describe en análogos términos á los ya expuestos en el *Cáffaro*), y continúa:

«Hacemos también constar que la condecoración que el Gobierno español concedió á nuestro valeroso capitán es la placa del Mérito Naval, con distintivo rojo, honor que no se concede sino á los oficiales superiores de la Marina por actos de insigne valor.»

«El capitán Frugoni dirige al ministro de la Marina española la carta siguiente» (es la preinserta).

Después de varias consideraciones que no son de este lugar, termina así: «Los objetos regalados al capitán Frugoni por la Marina española estarán expuestos en el piso bajo del Palacio municipal durante tres días, que habrán de contarse desde mañana.»

El mismo periódico del 5 de Mayo, da cuenta de la carta del señor ministro de Marina y contestación del capitán Frugoni, insertas anteriormente; y otros órganos de la prensa comentan el suceso de un modo honroso para la nación.

Y creyendo conveniente y justo que se conozcan tales antecedentes, la REVISTA los publica tomándolos de una circular que el señor ministro de Marina, con tal motivo, ha dirigido al Cuerpo.

Cañonero de Hierro «Pilar», «Paz» y «Eulalia.»

(1) Por R. O. de 22 de Julio del actual, y de acuerdo con lo que sobre el particular por la Junta Superior Consultiva del ramo, se ha dispuesto sobre el armamento de estos buques lo siguiente: 1.º, las dos anclas de leva y la de respeto, serán exactamente iguales y de peso cada una de 400 kilos incluso el cepo, con 300 metros de cadena, ó sean 100 metros para cada una de á 24^{mm} ó de 21^{mm} á 22^{mm} si son contratadas, y además llevarán un anclote á popa de 150 kilos, incluso tambien su cepo; 2.º, montarán á proa un cañon de acero á retro-carga del sistema G. Hontoria de 12°/m y á popa una ametralladora de una pulgada; 3.º, llevarán cuatro embarcaciones menores, sin forrar de cobre y todas ellas con remos de punta y á colgar en los pescantes del costado; 4.º, percibirán como fondo económico lo mismo que los cañoneros del tipo al cocodrilo, en razon á la fuerza de 240 indicados que desarrollan sus máquinas del tipo compuesto; 5.º, tendrán asignadas respectivamente las numerales 109, 110 y 111, y 6.º, para armar estos buques utilizarán los arsenales cuantos útiles y efectos le sean aplicables, para que resulte lo más económico posible en un breve plazo.

Dique flotante de Cartagena.—Tan luego salió éste del receptor, de efectuar las reparaciones que su estado de conservacion requeria, han subido á él el vapor inglés *Morven*, la *Ferrolana*, el *Gaditano*, el *Robert Scott* y *Carolina*.

(1) *La Revista mecánica de Barcelona* del 10 de Julio trae un suelto referente á este asunto, manifestando que la comision de marina, presidida por el comandante de marina de la provincia, estuvo en los talleres de *La maquinista terrestre marítima*, que es donde se están construyendo las del cañonero *Pilar*, quedando altamente satisfecha de lo adelantada que estaba en su construccion, siendo muy posible que pueda quedar terminada en dos ó tres meses.

(N. de la R.)

Goleta «Diana.» - Con arreglo á lo prevenido en R. O. de 12 de Junio del actual, la goleta *Diana* efectuó en el puerto de Cádiz el día 17 de Julio, las pruebas de sus movimientos giratorios, obteniendo los siguientes resultados:

Viento	Estado de la mar.	Máquina.	Velocidad.	Angulo del timon cerrado á la banda.	Minutos empleados en hacer la ciaboga completa.		Angulo del timon con media caña.	Minutos empleados en hacer la ciaboga completa.	
					Gov. Escrib. Diámetro del círculo.	Gov. Escrib. Diámetro del círculo.		Gov. Diámetro del círculo.	Gov. Diámetro del círculo.
SO. 1,5	Llana.	Toda fuerza	5,20	34°	4m 00,264 metros	3m,84	17°	5m,52	5m,60
		Media fuerza	4,50	Id.	4,65	Id.	Id.	6,23	6,42
		Tercer grado de expansioz							

Posteriormente este buque alcanzó una velocidad de 8/5 millas con la nueva hélice de tres alas, construida en el Arsenal de la Carraca.

Botes de vapor—Por R. O. de 16 de Julio del actual, y de acuerdo con la Junta Superior Consultiva del ramo, se ha dispuesto que todos los botes de vapor de los buques de la Armada, sean artillados con ametralladoras y del sistema que se designe despues de haber terminado la Junta especial de artillería las pruebas que se le tienen encomendadas, y que por lo pronto los de la fragata blindada *Zaragoza* las lleven del sistema Nordentfeldt Palmerants, de igual calibre que las adquiridas para la *Aragon*.

Calderas inexplosibles Belleville.—En el cuaderno anterior dimos unas ligeras noticias de estos aparatos; hoy, con más datos, vamos á ampliarlas, pues es de gran interés para nuestra marina, en lo que se refiere á las nuevas construcciones, la mejor eleccion de sistemas de calderas; aumentando el interés de este asunto, los recientes siniestros ocasionados por explosiones de calderas, tales como las de nuestro cañonero *Cuba española*, la del acorazado inglés *Thunderer*, las del vapor mercante de la misma nacion *Oswin* y otros casos anteriores, tambien recientes, que han originado dolorosas pérdidas de vida, siempre las más sensibles, pero al mismo tiempo gastos extraordinarios, no insignificantes, con las reparaciones que exigen los buques averiados por tal causa.

La marina de guerra francesa acaba de adoptar para uno de sus avisos el *Voltigeur*, el sistema de generadores inexplosible Belleville, sometiéndolo á pruebas especiales por una comision precedida por el contra-almirante Halligon, mayor general del departamento de Brest. Del informe de esta comision, extractamos las siguientes noticias.

La máquina de aviso *Voltigeur* está accionada por el vapor procedente de un grupo de generadores Belleville, modelo 1 877, entregados á principios de este año por los fabricantes Sres. J. Belleville y compañía, de Saint Denis, segun contrata hecha con la marina en 20 de Enero de 1879. Las experiencias conducentes para probar el valor

real y práctico de estos aparatos, han tenido efecto en el puerto de Brest. El resumen del informe de la comision oficial hace constar que los generadores ó calderas Belleville, han respondido satisfactoriamente á todas las pruebas prescritas por la contrata, y consecuentemente, han sido admitidas y recibidas por el Gobierno francés.

Segun el art. 9 del contrato, la comision debia probar por cuantos medios creyese y juzgase conducentes, la bondad del aparato, tanto respecto á la combustion y solidez en todas sus partes, como de sus condiciones en general para el servicio de mar, primeramente durante ocho horas, desarrollando toda su potencia la máquina del aviso, con una velocidad de 100 revoluciones, correspondiente á una fuerza de 750 caballos; despues, á otra segunda prueba que durase veinticuatro horas; cuatro de estos forzando la máquina hasta obtener 110 revoluciones, correspondientes á una fuerza de 1 000 caballos.

Además de estas dos pruebas marcadas textualmente en la contrata, y que fueron del todo satisfactorias, la comision efectuó otras diversas, entre las que merece especial mencion, la que hizo durante doce horas, alimentándose las calderas exclusivamente de agua del mar; la dulce era evacuada del condensador al mar. Despues de este ensayo, se registraron minuciosa y detalladamente los aparatos, que se encontraron en perfecto estado y sin la menor traza de sal marina.

La comision ha juzgado como una de las más atendibles ventajas en las calderas Belleville y bajo el punto de vista militar, la absoluta carencia de arrastres de agua en las máquinas, tanto en todas las posiciones y clase de andar del buque, como en los cambios bruscos en este mismo concepto.

Con las actuales calderas cilíndricas que usan los buques de guerra, los arrastres de agua son, por el contrario, tan frecuentes como fatales sus consecuencias; así es que se necesita con aquellas un tiempo bastante largo despues

de ponerse en movimiento el buque, para conseguir su andar máximo y normal. En el *Voltigeur* sucede lo contrario, como lo prueban los ensayos á toda fuerza y tiro forzado: se consigue entonces su gran velocidad normal (100 revoluciones), antes de trascurrida una hora despues de ponerse en movimiento. Esta ventaja es de consideracion bajo el dicho aspecto militar, y puede dar una superioridad notable al buque que lleve calderas Belleville sobre otro de calderas ordinarias.

El *Voltigeur* puede pasar bruscamente de una velocidad correspondiente á 50 revoluciones á otra de 100, por ejemplo, bien suspendiendo la expansion, abriendo del todo y de pronto la válvula, bien por medio de la accion, aún más rápida, del regulador de velocidad (sistema tambien Belleville), sin que sea necesario abrir las llaves de purga. Esta experiencia se repitió en diversas ocasiones por la comision y siempre con el mejor resultado.

De la prueba hecha el 8 de Mayo último, respecto al agua del mar, de que se ha hecho anterior mencion, son los siguientes datos:

Se encendió á las	5 ^h — 50 ^m
Primer vapor	» 6 — 00
Presion de 4 kilogramos	6 — 05.

Es decir, que se obtuvo esta última presion en quince minutos, cuando de ordinario se necesita hora, y aún más, para conseguir el mismo resultado con las calderas ordinarias.

La comision, cerciorada del buen estado en que estaban los generadores despues de todas las pruebas, quiso apreciar los trabajos de reparacion que serian necesarios en el caso de una averia, y para esto designó los tubos que debian desmontarse para ser reemplazados por otros. Esta experiencia probó con entera satisfaccion para la comision, que la averia era remediada pronta y fácilmente con los recursos solos del buque.

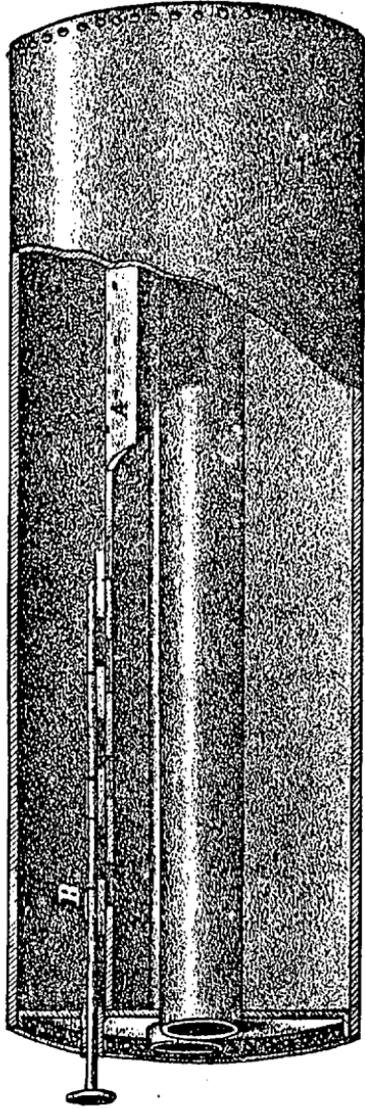
El *Donkey*, sistema Belleville, instalado tambien en el *Voltigeur*, fué experimentaldo y recibido por la comision que consignó en su informe lo bien que funcionaba y que su efecto es el doble del prescrito en la contrata.

El regulador Belleville para las máquinas marinas, igualmente instalado en el aviso francés, ha merecido, no sólo la aceptacion de la comision oficial, sino un juicio muy favorable de esta, considerándolo como aparato capaz de prestar excelentes servicios en los buques de guerra.

Caldera de vapor perfeccionada de Lawsons (1).

Los ingenieros y los inventores se han ocupado de este enojoso problema desde la época en que se aplicó el vapor como motor, existiendo en la actualidad diversas teorías que tienen sus adeptos referentes á las explosiones de las calderas, que si bien es cierto se verifican en ciertas circunstancias por fenómenos sencillos, como, por ejemplo, á causa de estar el agua muy baja ó la válvula de seguridad indebidamente cargada ó carecer de la adecuada capacidad, suelen ocurrir casos en que las causas de las explosiones son desconocidas; con objeto de precaver estas, Mr. Daniel T. Lauson, de Westville, Ohio, ha obtenido recientemente patente de invencion en los Estados-Unidos y en otras naciones para un medio preventivo, al parecer práctico, y que en opinion de personas facultativas evidencia la bondad de las proposiciones del inventor, cuya idea explana exponiendo que, tan luego como se recalienta el agua se convierte en un agente igual á la pólvora, cuya explosion se efectúa, estallando en forma de vapor al verificarse la reduccion de la presion. Al abrir el maquinista la válvula de cuello el vapor ocupa instantáneamente el cilindro, creando un vacío de igual extension en la caldera, que pasa á llenar el agua que se eleva seguidamente y cuya fuga al cilindro es interceptada por la válvula, lo cual produce una

(1) Tomado con el grabado del *Scient American* del 3 de Julio.



REVISTA GENERAL DE MARINA. TOMO VII. LAM. X.

conclusion en cada pulgada cuadrada de la caldera mucho más crecida que la presión ordinaria del vapor. Existen, por lo tanto, razones muy fundadas para abrigar la creencia de que las numerosas y misteriosas explosiones de calderas que ocurren son producidas por esta acción concusiva, cuya acción es enteramente independiente de la cantidad de agua existente en la caldera, respecto á que cuanto mayor sea la de aquella, más terrible será la explosión de ésta.

Esta invención, basada en la citada teoría consiste en reducir la tensión concusiva producida por la fuga impulsiva é intermitente del vapor á los cilindros, á una presión aproximadamente uniforme, lo cual se lleva á cabo, efectuándose el paso del vapor desde el agua al espacio del vapor de una manera casi constante é independiente de las descargas intermitentes con que entra en el cilindro el vapor impulsado desde el espacio del mismo. Este procedimiento se efectúa por medio de una caldera (véase la lámina intercalada) provista de una separación *A* colocada entre el espacio del agua y el espacio desde el cual se verifica la toma de vapor para abastecer al cilindro y alimentar el vapor, según se genera á través de las válvulas ú orificios *B* existentes en la separación, los cuales son más reducidos que la abertura que da entrada al vapor en el cilindro. La presión normal del vapor ó bien la alimentación de éste reducida por este medio á un grado de intermitencia, se renueva gradualmente disminuyendo el paso del vapor desde el espacio del agua al del vapor, en términos de que la transformación del agua en vapor se efectúa casi de una manera uniforme, á pesar de la fuga intermitente del vapor á través de los cilindros, por cuyo procedimiento la caldera se desahoga quedando libre de la tensión constante y concusiva que se ejerce sobre ella.

Al efectuarse la toma de vapor en el compartimiento de vapor desde el compartimiento del agua, el inventor proyecta emplear un número determinado de pequeñas perforaciones cuya área total no exceda el de $\frac{1}{10}$ del tamaño de

la abertura del cilindro que en connexion con una série de válvulas esté al alcance del maquinista, en términos de que la cantidad de vapor requerida pueda regularse en el acto, evitando, sin embargo, la posibilidad de que hallándose aquellas abiertas del todo formen una abertura cuya área sea igual á la de la válvula que da entrada al cilindro. Asi dispuestas las válvulas y sus correspondientes perforaciones en la plancha de separacion entre los compartimientos del agua y del vapor, remediarán el inconveniente usual que se ha notado hasta la presente de la elevacion y paso del agua á través de las válvulas, que se verifican á causa de la presion del vapor sobre la superficie del agua, así es que al abrirse una válvula de grandes dimensiones, la presion se remueve parcialmente del agua que queda por bajo de la válvula, por cuya razon el agua se eleva y pasa por la válvula, dificultad que queda zanjada con la colocacion de algunas aberturas pequeñas para el desahogo del vapor.—R.

Los nuevos cruceros ingleses (1).—Estos tres buques de que hemos hecho mencion en nuestra última Revista serán cruceros de segunda clase, tendrán mucha semejanza con el *Iris* y *Mercury*, que lo son de primera, si bien diferirán de estos en algunos detalles importantes, cuales son los que se refieren á las máquinas, cuya fuerza será menor en los buques en proyecto que en los expresados; esta diferencia de peso se aplicará á la instalacion de una cubierta acorazada, por bajo la línea de agua, sobre las máquinas, calderas y pañoles de efectos y al aumento del repuesto de combustible.

Las dimensiones de estos buques serán iguales á las de los de primera clase (2). La cubierta acorazada consistirá de planchas de acero de dos espesores de $\frac{3}{8}$ " colocadas á muy corta distancia y por bajo de la línea de agua en la

(1) *Times*, 24 Julio.

(2) Véase pág. 93, tomo II, *R. G. de M.*

parte central del buque, desde la que, formando lomo, termina en los costados á 3' ó 4' por bajo de dicha parte central. Las carboneras, cuya cabida será de 1 000 toneladas, estarán colocadas á las bandas y en los extremos de la cámara de la máquina y calderas, por encima y por bajo de la cubierta acorazada, lo que constituirá, en union de la cubierta citada de acero de 1 $\frac{1}{2}$ ", un sistema de proteccion por medio del carbon muy eficaz. Los vasos de los buques serán de acero, de doble fondo, construidos con arreglo al sistema longitudinal y transversal llamado *bracket frame*, habiéndose adoptado varias mejoras importantes con el fin de simplificar los detalles de la construccion, combinando un incremento de resistencia á toda clase de esfuerzos con menor peso de material, los citados vasos estarán divididos en numerosos compartimientos estancos por medio de mamparos transversales por la cubierta protectora, falsos soldos estancos de popa y de proa, doble fondo, pañoles, túneles y las varias divisiones de las carboneras. Las múltiples subdivisiones estancas con su agregado inevitable de puertas estancas, drenaje y complicados procedimientos para el achique del agua inherentes á las exigencias de la guerra marítima moderna han sido objeto de madura consideracion.

Las máquinas serán dos, del tipo Compound horizontal y estarán instaladas en cámaras independientes, una por la cara de proa de la otra para cada uno de los propulsores gemelos. El vapor se generará de ocho calderas de acero circulares colocadas en dos cámaras. Se confia que las máquinas desarrollarán una fuerza colectiva de 5 000 caballos, con la que se obtendrá una marcha estipulada de 16 millas sobre la milla medida. La forma de los cascos y sus desplazamientos son iguales á los del *Iris* y el *Mercury*, que fueron determinados por los numerosos experimentos efectuados con modelos, debidos aquellos á la iniciativa del Almirante Mr. Froude y que fueron puestos en práctica por el difunto Mr. Froude con el fin de averiguar la forma de menor re-

sistencia con arreglo á la eslora y desplazamientos estipulados á la crecida velocidad de 18 millas. Las acertadas disposiciones del director de construccion naval al valerse del eficaz auxilio de Mr. Froude se han confirmado de una manera indirecta por los resultados obtenidos en los dos buques ya citados, y es presumible contribuyan al éxito de los que se proyectan.

Los nuevos cruceros irán provistos de todas las mejoras más modernas, incluyendo el aparato de vapor para poner la máquina en movimiento, los torpedos Whitehead y otras, ametralladoras, luces eléctricas, etc., y cada una llevará dos botes-torpedos de segunda clase; en cuanto al armamento no está decidido en él será; sin embargo, consistirá quizás de dos colisas á proa y á popa y de nueve cañones montados en el alcázar y combés de la cubierta alta.

Simulacro en proyecto (1). -- Los oficiales del buque-escuela de torpedos *Vernon*, fondeado en Portsmouth, de acuerdo con los de los ingenieros de minas submarinas, conciertan otro ataque naval, que se efectuará de noche, análogo al que tuvo efecto el año pasado, en cuyo simulacro la victoria estuvo indecisa; parece que las operaciones se verificarán en mayor escala, y la escuadra acorazada del enemigo estará representada por un buque de torre y otros de diferentes portes. El arsenal facilitará á los ingenieros las anclas, cadenas y demás material preciso para sus trabajos. Procuraremos tener á nuestros lectores al corriente de esta interesante maniobra naval. -- R.

Pruebas efectuadas con ametralladoras abordo del Iris. (2) -- Respecto á haberse verificado recientemente algunas pruebas con ametralladoras á bordo del *Medway*, á la velocidad de ocho millas contra un bote-torpedo.

(1) *Times*, 10 Julio.

(2) *Times*, 17 de Julio.

el Almirantazgo inglés, deseoso de ampliar aquellas y de conocer el efecto de dichas armas, sistema Nordenfeldt, disparadas á bordo de un bote-torpedo andando á toda máquina, contra otro bote-torpedo ofensivo, dispuso que el *Iris* recorriera algunas distancias á toda máquina, que con la marea á favor llegaron á ser de 20 millas, en direccion de la mura del bote-torpedo, cuyos resultados fueron los siguientes:

En la primera carrera el *Iris* gobernó en demanda de la mura del bote-torpedo efectuando al hallarse á 700 varas, hasta estar cerca, 102 disparos con proyectil en 1^m y 9^s. En la segunda, en iguales condiciones, estos fueron 111 verificados en 1^m 10^s: habiendo dado en el blanco 110 proyectiles de los 213 disparados en ambas carreras; en la tercera el *Iris* pasó por el costado del bote-torpedo ofensivo, y al estar emparejado con él á unas 200 varas de distancia con el fin de representar la posicion de un bote torpedo al acercarse á un buque para lanzar el torpedo Whitehead, se hicieron en un campo de tiro de 90 grados 58 disparos con la ametralladora en los 22^s que el blanco estuvo expuesto al tiro concertado. Este recibió 38 balazos, que dió, por tanto, un resultado de 158 disparos y 104 de los primeros por minuto. En la cuarta, un bote-torpedo de primera clase pasó por el costado del *Iris*, andando 18 millas, de manera que los dos se cruzaron á unas 200 varas, andando á más de 40 millas. Se apuntó el cañon como en el caso anterior; pero respecto á estar dotado el bote-torpedo, se emplearon cartuchos sin bala, de manera que no pudo determinarse el número de blancos que se hicieron; pero habiéndose disparado 40 disparos en los 15^s, durante los cuales estuvo á tiro el bote-torpedo, es indudable que éste se hubiera inutilizado por los efectos de los proyectiles disparados. Estos experimentos demuestran que la excesiva velocidad no influye en absoluto en la eficacia de la ametralladora, y que considerado el período rápido que se concede para la defensa contra el ataque de los bote-torpedos, es de impres-

cindible necesidad que los buques de guerra ingleses estén provistos de armas del sistema Nordenfolt, que disparan descargas cerradas con rapidez, y cuya adopcion es un hecho en Inglaterra.

Botes torpedos Thornycroft (1).—Se acaban de probar en la bahía de Stokes, dos nuevos botes-torpedos de segunda clase, construidos por los Sres. Thornycroft, que han andado por término medio 17,8 millas, marcha casi igual á los de primera. Aún cuando la marcha extipulada de estas embarcaciones es de 15,5 millas, el Almirantazgo inglés con el fin de que aquella llegue al más alto grado, ha acordado abonar una bonificacion de 200 libras por cada 0,25 de milla que exceda del tipo marcado con arreglo á contrata, por cuya cláusula dichos señores han ganado con los botes citados 2 800 libras en concepto de premios. No es requisito indispensable para obtener esta velocidad extrema que se pesen los individuos de la dotacion del bote-torpedo, cual si fueran jockeys de carrera; pero se exigió en las pruebas de referencia que el peso total de la dotacion y pertrechos de los botes, no excediera de dos toneladas.

Torpedos.—Al revisar el *Engineering* la obra de Sleeman sobre torpedos, y refiriéndose á los estragos causados por estos en la guerra civil de los Estados-Unidos, publica los siguientes datos oficiales sobre el asunto, que no dejan de ser interesantes. Desde el mes de Diciembre de 1862, hasta el de Junio de 1865, 36 buques, de los que cinco eran confederados y 31 de los Estados-Unidos, fueron total ó parcialmente destruidos en la forma siguiente por medio de torpedos: 28 fueron totalmente destruidos, cinco sufrieron averías de consideracion, dos se inutilizaron y uno recibió averías en su parte interior: de este número total 28 su-

(1) *Times*, 19 de Julio.

frieron los choques de las minas submarinas, dos los de los torpedos flotantes impelidos á son de corriente, cuatro los de los torpedos-botalon, uno el de un torpedo oculto en una barcaza cargada de carbon, habiendo sido volado un bote confederado por sus propias armas. La pérdida más sensible fué la del acorazado federal *Ironsides*, de 3 486 toneladas, que sufrió averías de mucha consideracion, ocasionadas por un torpedo-botalon, otro de los cuales tambien averió interiormente al buque de la insignia, *Minesota*, de 3 307 toneladas; habiendo sido destruidos ó averiados cinco monitores de 500 á 900 toneladas, nueve trasportes y 191 cañones de grueso calibre, de que constaba el artillado de los referidos buques: además cuatro embarcaciones fueron destrozadas por medio de los torpedos mecánicos; igual suerte cupo á tres barcazas, una de ellas cargada de pertrechos, y las otras dos de pólvora.—R.

Pequeño bote salvavidas para los torpederos-sistema Berthon (1).—El mes último, el teniente de navío Wonham con los almirantes Ryder, Hornby y Lethbridge y otros oficiales de marina fueron á Spithead con objeto de probar unas lanchitas, divididas en dos partes y construidas por el Rev. Mr. Berthon bajo su sistema de cierre (véase la lámina intercalada). Hoy dia nuestros botes torpedos de primera y segunda clase, no están dotados de medio alguno para salvar las vidas de la tripulacion, si por cualquier causa se sumergieran, y como sus planchas de acero no tienen espesor mayor que $\frac{1}{16}$ de pulgada, pueden ser perforadas por la ametralladora Nordenfelt y se pueden destrozarse por choque con perchas ú obstrucciones flotantes, se hace pues patente la necesidad de un bote salva-vidas; pero como las cubiertas de las embarcaciones porta-torpedos están completamente expuestas y son además muy reducidas para llevar en ellas dichos salva-vidas, se evidenció que la

(1) El grabado está tomado del *Engineer*.

dificultad sólo podría vencerse, desarrollando el principio de Mr. Berthon.

El problema por lo tanto, que propuso al inventor el almirante Ryder para su resolución, fué hallar un medio para tener en el interior del torpedero, botes de tamaño suficiente, teniendo en cuenta la pequeñez de las escotillas y la longitud del compartimiento donde se han de estivar, que es de 6'. La cuestión fué satisfecha, valiéndose de la idea de las chatas para caballos que hace poco se ensayaron en Chat-ham, con resultados satisfactorios y haciendo las modificaciones convenientes. Los botes ó lanchitas salva-vidas se hacen bajo el sistema Berthon de pliegue, y miden 12' de eslora, 4' 2" de manga y 2' de puntal. Están divididos en dos partes, cada una de las cuales cabe por una abertura de 14", 7, y cuando se ligan estas mitades (en lo que se tarda ménos de un minuto) se forma una excelente lanchita salva-vidas, capaz de llevar la tripulación del torpedero. Cada parte se puede usar aisladamente y se pueden separar en el agua si se desea, y si se inutilizara una de ellas en el combate, se desliga y se continúa en la otra la retirada.

Estos pequeños botes se sometieron á pruebas muy duras. En cuatro minutos próximamente se llevaron á cubierta, se abrieron y se ligaron proveyéndolas de bancadas, horquillas y reinos y se echaron al agua. Se tripularon despues por seis hombres y fueron remolcados, á varia velocidad, con objeto de atestiguar su flotabilidad y la resistencia de sus conexiones. Se separaron despues las mitades, bogando tres hombres en ellas. Se suspendieron finalmente á bordo, se doblaron y estivaron en el interior de la cámara de proa, en menos tiempo del que fué necesario para abrirlas. Se vió pues que cumplieron las lanchitas todas las condiciones del ensayo.

El «Alberto Victor» (1).--La prueba de este vapor de

(1) Iron 10 Julio

ruedas, de que nos ocupamos en la *Revista* de Junio último, se ha efectuado alcanzando la prodigiosa marcha media de 18,58 millas marinas, resultado de las seis recorridas sobre la milla medida del Maplin.

Pruebas del alumbrado eléctrico en los diques (1). — En la noche del 7 de Junio se intentó con satisfactorio éxito en Portsmouth iluminar el dique donde está el *Inflexible* por medio de la luz eléctrica. Se trataba de ver si era posible alumbrar de tal manera el dique, que es de grandes dimensiones (416' largo, 110 ancho y 39' profundidad), que pudiera en tiempo de guerra ó caso urgente, entrar en dique un blindado despues de oscurecer, ó continuar de noche los trabajos con objeto de alistarlo para salir á la mar. El aparato empleado fué una de las máquinas diñamo-eléctricas de Brush, que se componen de ocho imanes permanentes y cuatro electro-imanés poderosos movidos á razon de 800 revoluciones por minuto. Las lámparas que se usaron eran tambien sistema Brush, 16 de estas estaban en circuito continuó, en varios sitios convenientes del dique, y otra en el taller inmediato de galvanoplastia, donde se encontraba instalada la máquina generadora. A las nueve menos cuarto todas las lámparas se encendieron simultáneamente con brillante resultado. El dique apareció alumbrado por todas partes como en pleno dia, haciendo tan perfectamente visibles y claros todos los detalles de costado, quilla y pantoque, que no habria dificultad para los operarios de proseguir sus trabajos en los fondos del buque. Los carbones, que son verticales y de media pulgada de diámetro, ardieron con luz blanca uniforme, sin vestigio de llama, y sin que el oído más sensible pudiera percibir el menor zumbido. Los carbones arden nueve horas seguidas sin tener necesidad de cambiarse y su reem-

(1) Traducido del *Marine Engineer*, números de Junio y Julio últimos, por el teniente de navío D. M. Diaz.

plazo se hace automáticamente. El gasto estimado que se obtuvo por el consumo de un día completo, fué de un real por lámpara cada cuatro horas. El aparato lo movía una máquina de 12 $\frac{1}{4}$ caballos, que daba 120 revoluciones por minuto y gastaba 508 kilogramos de carbon cada seis horas, pero como era de inferior calidad y tomado del exterior del depósito, se espera que bajo condiciones más favorables, el consumo para las 16 luces, teniendo cada una intensidad igual á 2.000 mecheros, no excederá de 50,8 kilogramos por hora. Las autoridades navales se hallan tan satisfechas con el sistema de Brush, que las máquinas que se usaron en estos experimentos las van á montar en el *Minotaur*, y las cámaras del comandante y las de las máquinas y calderas, serán iluminadas por la electricidad. La luz de Wild con su máquina de baja tension se reserva para señales y trabajos de torpedos.

Aparato para buzear.—Mr. Fleuss ha obtenido en Inglaterra patente de invencion para un aparato, merced al cual se puede permanecer bajo el agua sin necesidad de comunicacion alguna con el exterior, como tienen hoy los aparatos de los buzos. El principio en que está basado el invento, consiste en recoger el aire exhalado en la respiracion, purificarlo con potasa cáustica, privándole del exceso de ácido carbónico, y añadirle luego una corta cantidad de oxígeno. Consta el aparato de una embocadura de cuero provista de válvulas que se adaptan á la boca y nariz del buzo: esta embocadura comunica con los depósitos purificadores que van situados delante del pecho y de la espalda por medio de un tubo flexible; estos comunican despues con otro depósito que va situado en el casco y contiene el oxígeno á una gran presion inicial.

El aire espirado pasa al primer purificador colocado delante del pecho, de este va al segundo purificador y de aquí pasa á la cabeza del casco, en donde toma la cantidad gradual de oxígeno que el mismo buzo regula. Este aparato va

encerrado en la vestidura que cubre al buzo, cuyo traje es parecido al que hoy emplean. Cuatro piés cúbicos de oxígeno (1), bastan para cuatro horas de inmersión.

Este invento podrá ser de mucha utilidad para los trabajos de defensas submarinas, reconocimientos de fondos de buques, etc., y en general en trabajos submarinos bajo la superficie del agua.

Aparato de sonda, avisador de un fondo dado.

—L'Academia de Sciences ha recibido una memoria anónima dando cuenta de una sonda continua por medio de un aparato fundado en el principio de las cometas. Esta sonda navega directamente bajo el buque á una profundidad dada de 10, 15 ó 20 metros. Este aparato, análogo en su forma á una cometa, se conserva en esa profundidad por la fuerza resistente del agua á la marcha del buque. Al penetrar el buque en la cantidad de fondo á que se lleva, advertirá esta circunstancia, lo que puede ser muy conveniente para evitar una varada; además puede tener otras muchas aplicaciones útiles en la navegacion.

La oxidacion del hierro (2) — Ante las aplicaciones cada vez más numerosas de este metal y de su derivado el acero, empleado para los usos más diversos desde el buque acorazado hasta las varillas de un paraguas, se comprende la facilidad de la oxidacion de aquellos metales al estar expuestos á la humedad y demás influencias atmosféricas; para preservarla se conocen dos maneras de producir la oxidacion magnética, con la que, la superficie del hierro, léjos de hallarse en un estado de destruccion gradual, se halla al contrario en el de conservacion permanente, y son por el agua y por el aire. El primero, debido al profesor Boeff,

(1) No marca la presión.

(2) *Boletín de la asociación central de ingenieros industriales.*

consiste en exponer el metal á la accion del vapor de agua recalentada. El segundo, más moderno, ha sido inventado por Mr. George Bower, ingeniero, y consiste en calentar en una cámara cerrada, los objetos destinados á oxidarse, introduciendo aire atmosférico cuando llegan al rojo, combinándose su oxígeno con la superficie del metal lo reviste de una capa de esmalte; la operacion del caldeo resultaba costosa y se obvió, por medio de la calefaccion interior al quemar gas dentro de la cámara. Hoy este esmalte cuesta ménos que la pintura y es muy eficaz, el color que resulta es gris oscuro que puede pintarse luego de otro. En Francia se ha fundado una sociedad para utilizar un procedimiento análogo, cuya patente trata de introducir en España, si bien los artilleros en Trubia emplean un sistema muy parecido é ideado por ellos.

Novedad en la fabricacion del aceite de oliva (1) — En el próximo mes y en Antequera funcionará por vía de demostracion un nuevo sistema completo de extraccion del aceite de la aceituna, que sin duda alguna tiene probabilidades de presentar grandísimo interés. Es una patente obtenida por la casa constructora de Beltran de Lis, de aquella ciudad, y del que sólo tenemos noticias muy vagas, sabiendo con mediana certeza exclusivamente, que consiste en deshuesar la aceituna y separar luego el líquido del sólido de la vianda por la fuerza centrífuga en un hidro-extractor ú otro aparato análogo. Parece esto tan razonable en principio y tan probable que influya favorablemente en la calidad y cantidad, que no dudamos que la noticia despertará en nuestros lectores el vivo interés que ha despertado en nosotros. —R.

Hecho distinguido — De *El Diario de Cádiz* tomamos el relato de tres sensibles desgracias ocurridas el día 3 en

(1) *Gaceta industrial*.

Huelva, durante el simulacro naval efectuado para dar mayor atractivo á las fiestas.

La más cruel de todas ellas tuvo lugar en la cubierta del vapor *Vulcano*, y hé aquí los términos en que lo refiere *El Diario de Cádiz*:

Uno de los cañones que se estaban disponiendo para hacer fuego, disparó antes de tiempo, recibiendo el fogonazo de lleno sobre la mano derecha, uno de los cargadores, soldado de infantería de Marina, que en aquel momento sacaba de la pieza el atacador.

La pobre víctima salió despedida hácia el mar, por encima de la borda, cayendo á cuatro metros de distancia del buque.

El agua se tiñó de sangre en una larga extension, ocultándose á la vista de todos el herido, que se debatía presa de indecibles tormentos y lanzando espantosas exclamaciones.

En aquellos críticos momentos, en que todos los que se hallaban sobre cubierta, se habian lanzado sobre las batallolas, contemplando con ansiedad y horror aquel espectáculo, y en ménos tiempo del que basta para indicarlo, el alférez de navío de la dotacion del *Vulcano*, Sr. D. Rafael Benavente, con valentia y generosidad heróicas, y sin cuidar de desembarazarse de ninguna de las prendas de su uniforme, se arrojó denodadamente á aquel turbio y enrojecido mar, consiguiendo cojer en sus brazos al desgraciado herido y sosteniéndolo á flote, hasta que fué izado sobre la cubierta del buque.

Este rasgo de abnegacion y valor mereció justamente las felicitaciones y los plácemes más entusiastas del comandante y oficialidad del *Vulcano*, y de cuantas personas se enteraron despues del hecho referido.

La víctima del accidente tenia toda la mano derecha completamente destrozada y convertida en un verdadero *dehiscus sanguinolento*.

A las dos horas le fué amputado el miembro por el an-

tebrazo, practicando esta operacion con gran acierto el facultativo de á bordo, primer médico de la Armada, señor D. Federico Moyano, auxiliado por los médicos de la goleta *Ligera* y corbeta *Africa*, Sres. Ruz y Castejon.

El herido se encuentra en el hospital de San Carlos en San Fernando.

La REVISTA GENERAL DE MARINA al trascribir las anteriores líneas, felicita sinceramente al Sr. Benavente por su hecho distinguido.

BIBLIOGRAFÍA.

OBRAS ESPAÑOLAS.

La isla de Cabrera.—Reseña general é importancia militar de la misma, por el brigadier D. José López Pinto.—Madrid.—Tipografía de G. ESTRADA, Doctor Fourquet, 7, 1880.—Un volumen en 4.º, 128 págs. y cinco planos.

La importancia de la pequeña isla del grupo de las Balearés, ha sido muy tratada por la prensa, lo cual demuestra que realmente la tiene para los intereses españoles bajo el punto de vista militar; por tanto, un estudio sobre esa localidad debido á un ilustrado oficial general de nuestro ejército, lleva consigo, sin necesidad de esforzar razones, oportunidad revestida de competente autoridad.

Nueva publicacion.—Nuestro distinguido amigo el ilustrado catedrático de la Escuela Náutica de Cádiz, señor D. Francisco Fernandez Fontecha, acaba de publicar la segunda edicion de su interesante *Curso de Astronomía y Navegacion*.—El mejor elogio que podemos hacer de esta obra, es consignar aquí el buen éxito obtenido por su primera edicion, que publicada en 1875, hacía tiempo se hallaba agotada.—Declarada de texto en las Escuelas de Náutica española, y aún en algunas de las repúblicas hispano-americanas, el Sr. Fernandez Fontecha ha respondido á una verdadera necesidad publicando esta nueva edicion de su libro. Reciba, pues, nuestra felicitacion por su laboriosidad é inteligencia en esta clase de publicaciones, y sirvan estas líneas para recomendar á toda persona estudiosa de la ciencia náutica, la adquisicion de este nuevo é intere-

sante trabajo, único por otra parte, en su clase, desde fines del pasado siglo, en que el ilustre D. Gabriel Ciscar publicó sus *Estudios elementales de Marina*. La nueva edición del Sr. Fontecha, considerablemente aumentada, de esmeradísima impresion, ilustrada con siete láminas y 200 grabados intercalados en el texto, consta de tres partes ó tomos subdivididos convenientemente para el estudio de las materias que cada uno abraza, á saber:

TRIGONOMETRÍA.

CAPÍTULO I.—De las líneas trigonométricas.—II. Comparacion de las líneas trigonométricas de varios arcos particulares.—III. Relaciones entre las líneas trigonométricas de un mismo arco.—IV. Fórmulas fundamentales.—V. Construcción de las tablas trigonométricas.—VI. Resolución de los triángulos rectilíneos rectángulos.—VII. Resolución de los triángulos rectilíneos oblicuángulos.—VIII. Nociones preliminares de la trigonometría esférica.—IX. Fórmulas generales para la resolución de los triángulos esféricos.—X. Resolución de los triángulos esféricos rectángulos.—XI. Resolución de los triángulos esféricos oblicuángulos.

ASTRONOMÍA.

CAPÍTULO I.—Nociones preliminares.—II. Sistema del Universo.—III. Determinacion de las posiciones y movimientos verdaderos de los astros.—IV. De la tierra.—V. Coordenadas para determinar las posiciones y movimientos aparentes de los astros.—VI. Fenómenos que resultan del movimiento de rotacion de la tierra.—VII. Fenómenos producidos por el movimiento de traslacion de la tierra.—VIII. De las estrellas.—IX. De los planetas, sus satélites, cometas y meteoros cósmicos.—X. Estudio del sol.—XI. Estudio de la luna.—XII. De los eclipses.—XIII. De las mareas.—XIV. Correcciones que se aplican á las alturas.

de los astros.—XV. Problemas de astronomía náutica.—
XVI. Del calendario.

NAVEGACION.

Nociones preliminares.—CAPÍTULO I. De las agujas náu-
ticas.—II. De la inclinacion y variacion de las agujas; aba-
timiento de la nave y correccion de rumbos y marcaciones.
—III. De la perturbacion de las agujas y correcciones que
deben aplicarse por este concepto.—IV. Métodos para de-
terminar la perturbacion de la aguja, ya sea en puerto ó en
alta mar.—V. Descripcion y práctica de los círculos azi-
mutales.—VI. Descripcion y práctica del polidióscopo.—
VII. De la corredera.—VIII. Navegacion loxodrómica.—
IX. Navegacion por estima.—X. De las cartas hidrográfi-
cas.—XI. De los vientos en general.—XII. Propiedades fi-
sicas del mar.—XIII. Movimientos y corrientes del mar.—
XIV. Influjo de las corrientes en la derrota de la nave.—
XV. Instrumentos para hallar la profundidad del mar.—
XVI. Navegacion ortodrómica.—XVII. Instrumentos de
reflexion.—XVIII. Horizonte artificial.—XIX. De los cro-
nómetros.—XX. Arreglo de los cronómetros.—XXI. Cálcu-
lo de la longitud por medio del cronómetro.—XXII. Dis-
tancias lunares.—XXIII. Método de Litrow para hallar la
longitud por alturas circunmeridianas.—XXIV. Método
de Sumner para hallar la situacion de la nave.—XXV. De-
terminacion de la latitud por alturas extrameridianas.—
XXVI. Del cuaderno de bitácora y diario de navegacion.
—XXVII. Resúmen general de la navegacion.

APÉNDICES.

Tablas de importante uso en la navegacion.

Tablas de logaritmos de las tangentes.

Establecimientos de los principales puertos.

Tabla I. Variaciones en altura de la marea, correspon-
dientes á distintos intervalos.

- Tablas II, III y IV. Para determinar el azimut verdadero de un astro, la derrota ortodrómica y para abreviar otros cálculos.
- Tabla V. Para determinar la latitud por alturas circunmeridianas de sol.
- Tabla VI. Para determinar la distancia de la nave á un punto dado, por medio de dos marcaciones á él, rumbo y distancia navegada en el intermedio.
- Tabla VII. Para determinar la distancia al pié de una montaña.
- Tablas VIII y IX. Para determinar la altura de una montaña.

Noticias y tablas meteorológicas.

- Tabla I. Reduccion de la escala barométrica inglesa á la métrica decimal.
- Tabla II. Reduccion de la escala métrica del barómetro á pulgadas inglesas.
- Tabla III. Reduccion recíprocas entre las graduaciones de los termómetros Centígrado, Reaumur y Fahrenheit.
- Tabla IV. Reduccion á centígrados de los grados del termómetro de Fahrenheit.
- Tabla V. Depresiones producidas por la capilaridad en los barómetros.
- Tabla VI. Correcciones para reducir la altura del barómetro á la temperatura de 0°. Explicacion de las correcciones que se aplican á las alturas del barómetro,
- Tabla VII. Para reducir la altura del barómetro al nivel de la mar.
- Influencia de la latitud sobre la altura media del barómetro.
- Tabla VIII. Alturas medias del barómetro en la mar.

- Tabla IX. Para determinar la humedad relativa de la atmósfera.
- Tabla X. Para hallar la tensión del vapor de agua.
- Tabla XI. Correcciones que se aplican á la tensión hallada en la tabla X.
- Tabla XII. Para hallar el peso del vapor de agua que contiene un metro cúbico de aire saturado y la temperatura en que dicho vapor se precipitaria en forma de rocío ó lluvia.
- Aplicacion del barómetro, termómetro y psicrómetro para pronosticar el tiempo.
- Señales prácticas que suelen anunciar las variaciones de tiempo.

Los precios de esta obra, son:

- En la Península, Baleares y Canarias. . . 25 pesetas.
- En las Antillas y Filipinas. 6 pesos.

J. DE L.

OBRAS EXTRANJERAS.

Los torpedos (*en francés*), por el mayor H. DE SARRÉPART.

Esta obra está dividida en dos partes distintas: histórica la una y didáctica la otra: la primera comprende, en su título I, las *máquinas flotantes*, un bosquejo de la potencia comparada de los buques de guerra, pyrophoros, brulotes y flotadores explosivos; en su título II los *aparatos sub-ácueos*, un estudio de las embarcaciones sumergibles, de la artillería sub-ácuea y de los orígenes del hornillo submarino, y en el título III, *Historia militar de los torpedos*, la exposición de los hechos principales que se han llevado á cabo entre los beligerantes, desde la época de la guerra de la Independencia de los Estados de América durante los años 1776 al 76, hasta la de la guerra turco-rusa desde 1877 al 78. La segunda parte está dedicada especialmente al exá-

men de las leyes, que comprobadas por la experiencia, son aplicables á la práctica.

El título I, *Ensayos sobre la teoría del hornillo sub-ácueo*, contiene un análisis de la manera con que los hornillos funcionan y de los preceptos que deben tenerse presentes en su organizacion. El título II, *Los torpedos*, abraza una descripción detallada de los diversos hornillos empleados en la actualidad, á saber: los torpedos fijos, movibles, botalon, remolcados, auto-móviles, lanzados y dirigibles. El título III, *Preceptos de la guerra sub-ácuea*, contiene: un resumen de los medios torpédicos en relacion con el arte de la fortificacion para el caso de la defensa de una plaza marítima ó fluvial; una teoría de la táctica del combate sub-ácueo en que juega el espar, el torpedo remolcado y el auto-móvil, y, por último, consideraciones generales referentes á las operaciones de guerra; ataque y defensa de las costas, expediciones fluviales y combates en alta mar, dando fin con una noticia acerca de los armamentos torpédicos de algunas potencias marítimas.

De esta obra, en la que no deja de mencionarse ningun caso práctico, detalle y aun opinion referente á los torpedos, puede decirse que es la más completa de cuantas sobre ellos se han escrito: á nuestro juicio está llamada por estas razones á figurar en la biblioteca de los que se ocupan de la materia de que trata.

El libro es un 4.º de 574 páginas, ilustrado con 183 viñetas, y se halla de venta en París, librería de J. Dumaíne, 30 rue Dauphine, al precio de 12 francos. (*Revue maritime et coloniale.*)

Las marinas del mundo (*en inglés*), por el teniente E. W. VERY; en 8.º, Low.

Magnetismo anual.—Observaciones fisiológicas, por R. HEIDENHEIN (*en inglés, traducido de la cuarta edición alemana*), por L. C. WOOLDRIDGE, 12.º, G. K Paul.

ERRATAS.

Tomo VII.—Cuaderno 1.º

Página.	Línea.	Dice.	Debe decir.
105	2	y penetrando	penetrando
150	5	organizacion etc.	organizacion mariti- ma etc.
75	14 y 15	navegacio	navegaciõ
129	27	el ala izquierda	el ala izquierda;
129	28	la cola	el ala
130	3	vez,	vez:
134	34	Boriét de Villaumer	Bouët-Willaumez.

AGOSTO.—1880.

APÉNDICE.

Movimiento del personal de los distintos cuerpos de la Armada.

30 Junio.—Concediendo cruz de tercera clase del Mérito naval blanca al ordenador de primera clase D. Ignacio Negrin y al subinspector de Sanidad D. Antonio García Tribiño; la de segunda clase á D. Manuel Lityan, y la de primera á D. Rafael Benedicto.

1.º Julio.—Nombrando auxiliares de la seccion de marinería al capitán de fragata D. Florencio Salguero; al coronel de infantería de Marina D. Angel Paadin, y á los tenientes coroneles D. Juan Campoy y D. Nicolás Micheo.

1.º.—Concediendo retiro provisional al cura párroco de departamento D. Francisco Mellado y Jimenez.

1.º—Trasladando decreto reformando el art. 11 del reglamento de la cruz del Mérito naval.

5.—Destinando á Filipinas al alférez de navío D. Luis Murphy.

5.—Concediendo cruz de segunda clase del Mérito naval blanca al teniente coronel de infantería de Marina D. Rafael Peñaranda y al teniente D. Marcelino Hernandez.

6.—Id. el pase á la escala de reserva al teniente de navío don Cristóbal Aguilares.

6.—Destinando al Consejo del fondo de premios al contador de navío D. Antonio Calderon.

6.—Promoviendo á teniente coronel de infantería de Marina al comandante D. Lorenzo Salas y Cabrera.

8.—Relevando del destino de oficial segundo del Ministerio al teniente coronel de infantería de Marina, teniente de navío de primera clase D. Eduardo Garay y nombrando al de igual clase D. Pedro de la Puente.

9.—Nombrando comandante de la goleta *Diana* al teniente de navío de primera clase D. Ginés Paredes.

9.—Resolviendo continúe en el apostadero de Filipinas una campaña más el contador de navío de primera D. Manuel Sityar.

10.—Disponiendo quede asignado al departamento de Cádiz el contador de navío D. Juan de Dios Carlier.

10.—Nombrando á los contadores de navío D. Julio Lopez y Morillo, D. Francisco Gomez Sunico y D. Marcelino A. Cánovas para la instruccion de los alumnos de administracion en esta córte y departamento de Cádiz y Ferrol.

10.—Id. ayudante mayor del Arsenal de Ferrol con residencia en Esteiro al teniente de navío D. Faustino Alvargonzalez.

10.—Id. capellan del destacamento de esta córte al segundo don Manuel Gomez Gil.

12.—Id. secretario de la Intendencia del departamento de Ferrol al comisario D. Francisco Franco y Vieiti.

12.—Disponiendo continúe en el destino de subalterno de la Ordenacion de Marina de Valencia el contador de navío D. Estanislao Ferrer.

12.—Concediendo el retiro definitivo del servicio al primer capellan D. Francisco Guerrero.

13.—Destinando á la corbeta *Consuelo* al alferez de navío D. Pedro Gilos.

14.—Nombrando contador del vapor *Linters* al de fragata don Alejandro Biondi.

14.—Destinando al Consejo del fondo de premios de Marina en concepto de agregado al teniente de navío D. Juan de Carranza.

15.—Aprobando nombramiento para el destino de segundo ayudante secretario de la Capitanía general de Cádiz á favor del teniente de navío D. Ramon Fossi.

15.—Idem id. para el mando del Ponton *Algeciras* á favor del teniente de navío de primera clase D. Enrique Sostoa y Ordoñez.

15.—Concediendo el pase á la escala de reserva al teniente de navío D. Juan Montemayor y Abreu.

16.—Confiriendo el mando del primer batallon expedicionario de infantería de Marina al teniente coronel D. José María Enriquez, el del segundo batallon del primer regimiento al de igual clase D. Luis Tejeiro y destinando á Cuba al de la propia graduacion D. José Pastor.

16.—Disponiendo éntre en número con destino al segundo batallon expedicionario de infantería de Marina el alferez supernumerario D. Tadeo Garcia Bustard.

16.—Nombrando ayudante de la comandancia de Marina de Cienfuegos al teniente de navío D. Juan Montemayor.

17.—Id. auxiliares de la seccion de infantería de Marina á los

capitanes D. Enrique Gomez de Cádiz y D. Antonio Togoies, y destinando al primer regimiento á los de igual clase D. Mariano Anitua y D. Eduardo Valgoma.

17.—Cambiando en sus destinos á los tenientes de infantería de Marina D. Joaquín Ibarra y D. Enrique Perez.

19.—Concediendo el inmediato empleo al alférez de infantería de Marina D. José Boiset, entrando en número el que lo es supernumerario D. José Lopez Gil.

20.—Destinando al primer regimiento de infantería de Marina el teniente D. Joaquín Ibarra y Aufran.

20.—Id. al apostadero de la Habana á los primeros médicos don Candido Hermida, D. Emilio Gomez de Cádiz y D. Rogelio Moreno.

20.—Aprobando nombramiento hecho por el comandante general de Filipinas para el mando del cañonero *Calamianes* á favor del teniente de navío D. Juan Calvo y Fortichi.

21.—Nombrando cura párroco de departamento con destino al de Cartagena al capellan mayor D. Silvestre Perez de Lema.

21.—Promoviendo á tenientes de navío á los alféreces D. Antonio Ilepis y D. Isaac Peral y Caballero.

22.—Concediendo cruz roja de segunda clase del Mérito naval al teniente de navío D. Luis de Cepeda.

22.—Id. ayudante del distrito de Santa Cruz de las Palmas al alférez de fragata graduado D. Miguel de las Casas y del de *Orotava* al alférez de navío graduado D. Fulgencio Tuells.

22.—Nombrando contador del vapor *Lepanto* al de navío D. Julio Abelaira y Cal.

23.—Nombrando fiscal de la tenencia vicaria del departamento de Cádiz al primer capellan D. Gervasio Sampedro.

26.—Concediendo la insignia de preferencia al contraalmirante, comandante general del apostadero y escuadra de la Habana don José María de Beranger.

27.—Nombrando jefe de armamentos del arsenal de Cavite al capitán de fragata D. José Sostoa y Ordoñez.

27.—Ascendiendo á contador de fragata al alumno de primera clase D. Jose Delgado y Garcia.

28.—Nombrando ayudantes de la comandancia de Gijón al alférez de navío graduado D. José Jano y al de fragata graduado don Hermenegildo Garcia.

28.—Determinando que los segundos pilotos examinados de tales con anterioridad á la ley de la abolicion de la matrícula de mar,

quedan exceptuados de ingresar en la primera reserva de marinería.

28.—Declarando sin aplicacion el artículo 8.º título XIV de la Ordenanza de matriculas de 1802 en virtud de lo dispuesto por el Almirantazgo eu 28 de Mayo de 1873.

29.—Declarando guardias marinas de primera clase á los de segunda D. José Garcia, D. Eduardo Boumati, D. Pedro Gener y don Joaquin Pizarro.

31.—Nombrando capellan del arsenal de la Habana al mayor D. Miguel Perez y Losada.

31.—Nombrando teniente cura de la parroquia castrense de Cartagena al capellan D. José Lopez Andrade.

31.—Destinando á la fragata *Zaragoza* al capellan D. Perfecto Valdés.

2 Agosto.—Concediendo cruz roja del Mérito naval de tercera clase al capitán de fragata D. Fernando Benjumea y Gil de Gibaja.

3.—Destinando á la Habana al alférez de navío D. José Maria Rodriguez.

3.—Destinando al departamento de Ferrol á los tenientes de navío D. José R. Mendicuti y D. Carlos Suñcos.

3.—Confirmando el mando del aviso *Fernando el Católico* al teniente de navío D. Manuel Lordoy y Lozano.

3.—Confirmando en el destino de ayudante del distrito de Manati al alférez de navío D. Angel Manterola.

3.—Nombrando ayudante del arsenal de Ferrol al capitán de infantería de Marina D. Domingo Malde.

REALES ÓRDENES.

En 16 de Julio se aprueba la adquisicion hecha por el comandante general de la Habana de los pailebots, y los nombres asignados á los mismos de *General Blanco*, *Marqués de Rubalcava* y *General Durán*.

MATERIAL.

—

Movimiento de buques.

Escuadra de instruccion.

Julio 5.—Fondeó en Valencia procedente de Barcelona.

9.—Salió á la mar.

14.—Entró en Palma.

21.—Salió de Palma.

26.—Entró en Alicante.

Agosto 3.—Salió y entró en Santa Pola.

Fragata Villa de Madrid.

Agosto 2.—Fondeó en Valencia.

Corbeta Ferrolana.

Julio 8.—Fondeó en Cartagena.

Corbeta Villa de Bilbao.

Julio 29.—Salió de Ferrol á cruzar.

Corbeta Africa.

Julio 13.—Salió de Santander para Chafarinas.

24.—Entró en Cádiz de regreso.

28.—Salió á la mar.

Vapor Isabel la Católica.

Julio 11.—Entró en Tarragona.

14.—Salió para Alicante.

15.—Entró en Alicante.

16.—Salió para Barcelona.

- 23.—Entró en Barcelona.
 23.—Salió para Mahon.
 23.—Entró en Mahon.
 25.—Salió á la mar.
 26.—Entró en Palma.
 26.—Salió para Valencia.
 27.—Entró en Valencia.
 30.—Salió á la mar.
 31.—Entró en Alicante.

Vapor *Piles*, de la Comision Hidrográfica.

- Agosto 1.^o—Entró en Tarragona.
 2.—Idem en Barcelona.

Vapor *Vulcano*.

- Julio 5.—Salió de Jávea para Cádiz.
 8.—Idem de Cádiz á Tánger.
 11.—Entró en Cádiz.
 19.—Entró en Ceuta.
 31.—Salió de Cádiz.
 Agosto 2.—Salió á la mar.
 4.—Entró en Cádiz.

Vapor *Lepanto*.

- Julio 19.—Salió de Barcelona á cruzar.
 23.—Entró en Barcelona.
 28.—Salió á cruzar.
 28.—Entró y salió en Tarragona.
 30.—Idem en Barcelona.

Vapor *Vigilante*.

- Julio 8.—Fondeó en Valencia.
 12.—Salió á la mar.
 13.—Entró procedente de cruzar en Valencia.
 31.—Salió á cruzar.
 Agosto 2.—Entró de la mar.

3.—Entró y salió de Jáven.

4.—Entró en Valencia.

Vapor *Liniers*.

Julio 14.—Salió de Málaga á Chafarinas.

16.—Entró en Málaga de Chafarinas.

Vapor *Ferrolano*.

Julio 17.—Salió de Ferrol para la Coruña.

17.—Entró en la Coruña.

19.—Salió para Carril.

19.—Fondeó en Carril.

29.—Salió de Carril.

31.—Entró en Ferrol de Bayona.

Goleta *Caridad*.

Julio 30.—Salió de Alicante á cruzar.

31.—Fondeó en Alicante.

Goleta *Céres*.

Julio 29.—De Cádiz salió para Fernando Póo.

Goleta *Ligera*.

Julio 11.—Salió de Cádiz.

15.—Entró en Cádiz.

20.—Salió de Cádiz.

28.—Entró en Cádiz.

30.—Salió de Cádiz.

Goleta *Diana*.

Julio 25.—Salió de Cádiz á Chafarinas.

Goleta Concordia.

Julio 10.—Salió de San Sebastian.

10.—Entró en Santander.

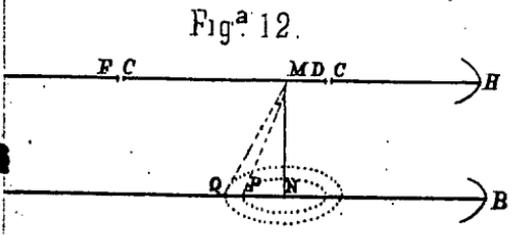
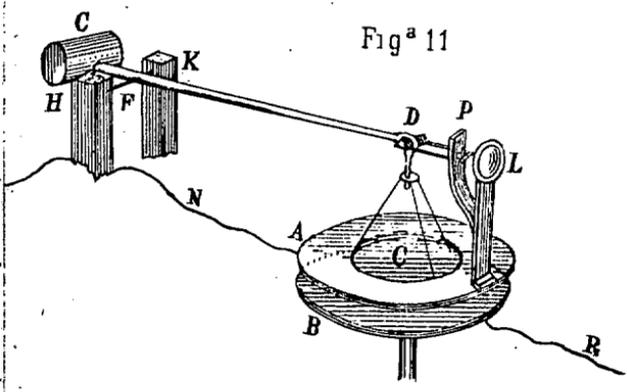
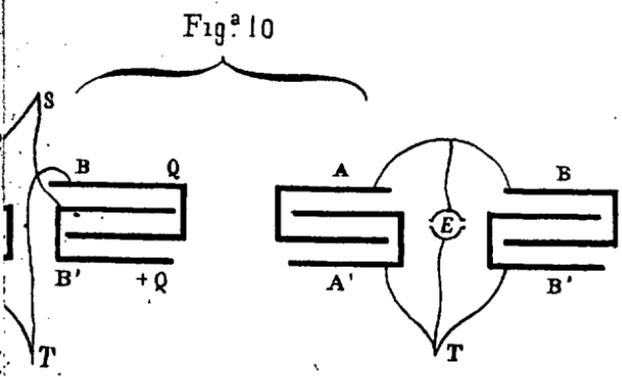
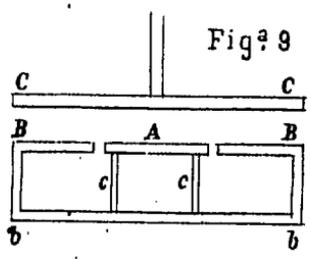
10.—*Idem* en Santoña.

17.—Salió de Santander.

28.—Entró en Santander.

29.—Salió de Santander.

29.—Entró en San Sebastian.



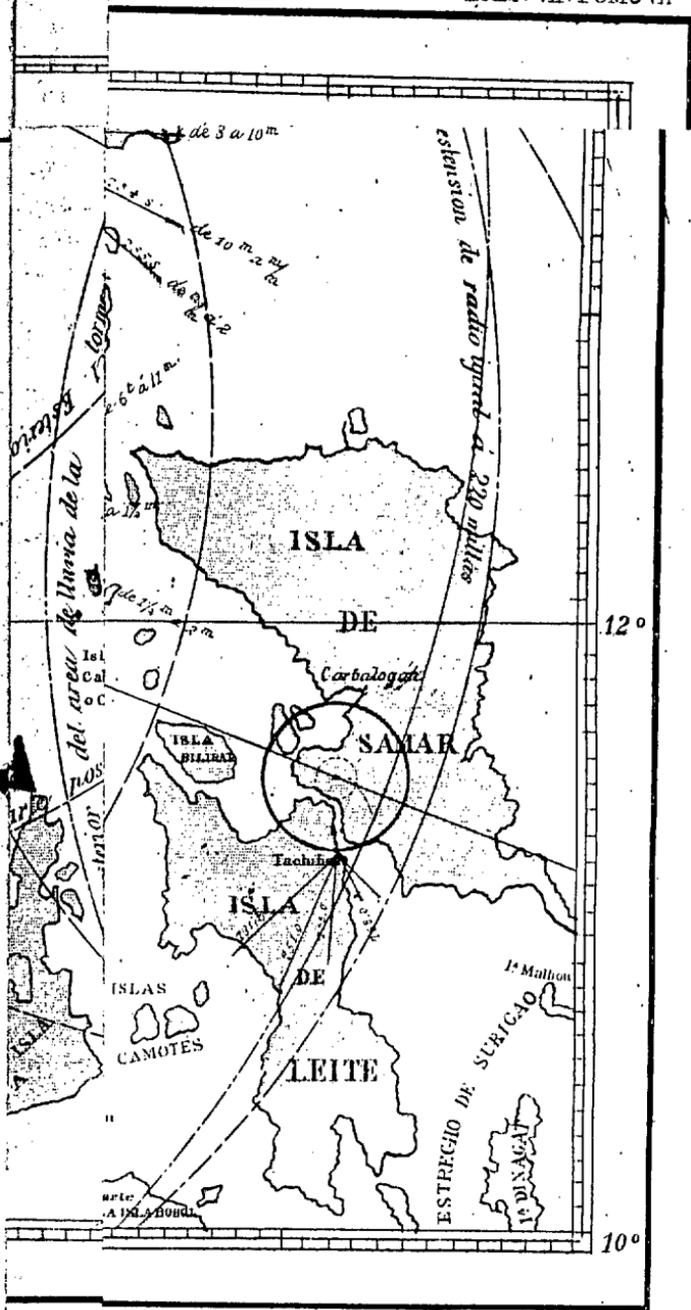


Fig.^a 1^a

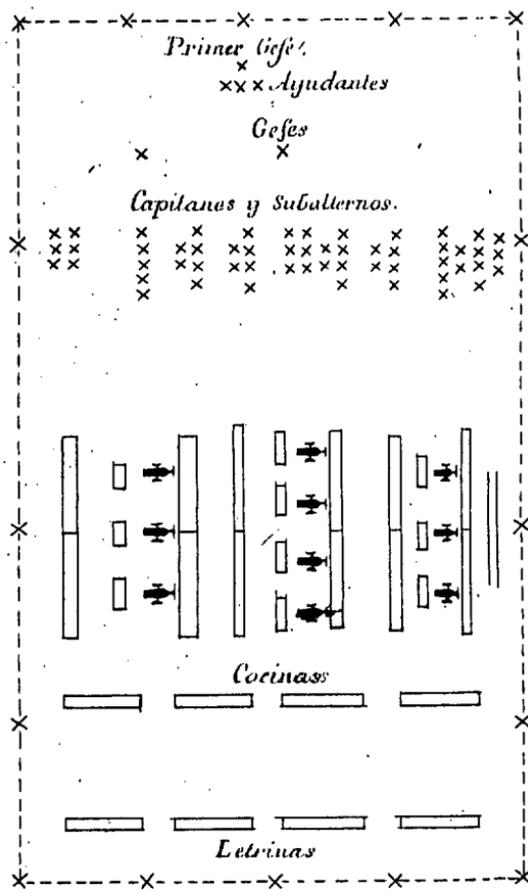
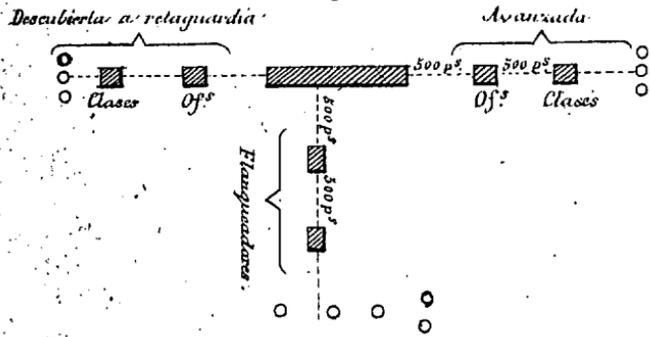
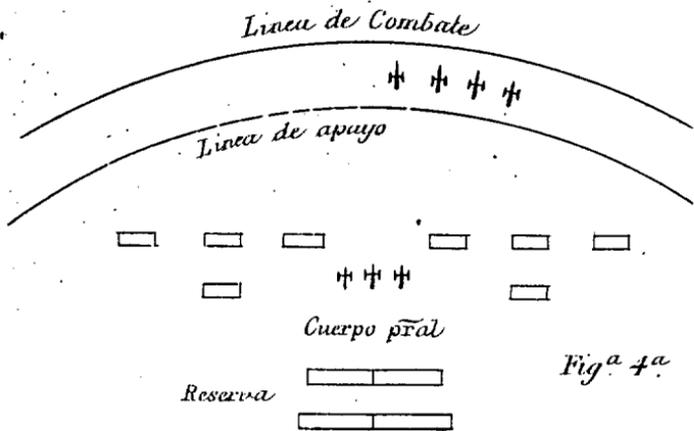
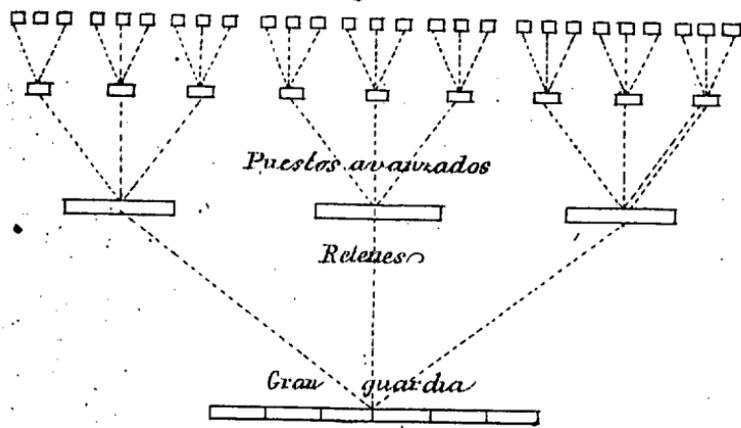
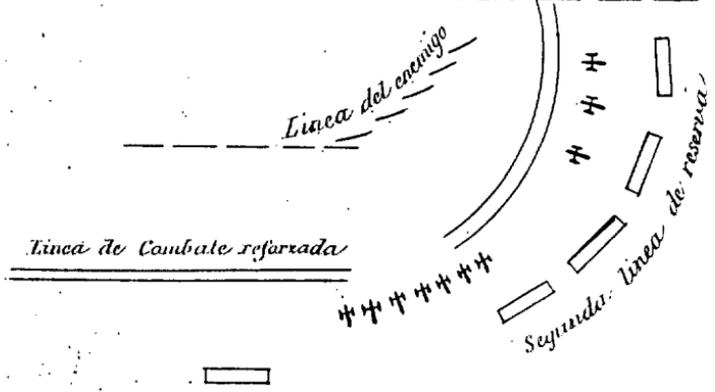


Fig.^a 2^a

Fig.^a 3^a



Fuerza desplegada lista para el ataque.



Fuerza atacando el flanco izquierdo del enemigo.

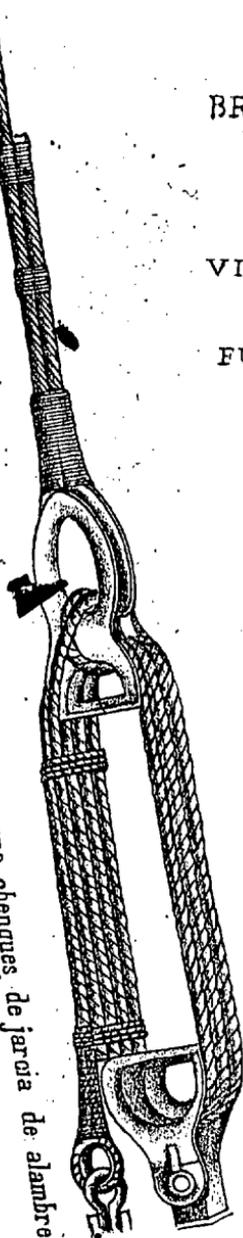
BROWN LENOX & C^o

LONDRES

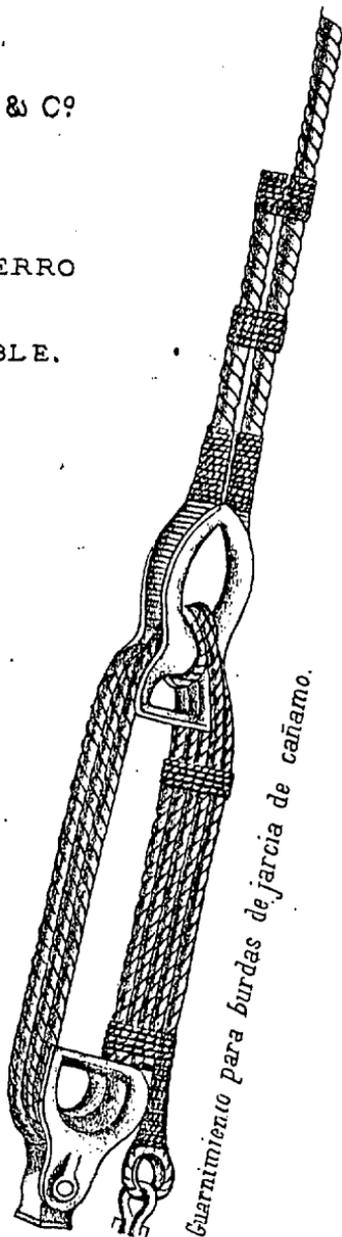
VIGOTAS DE HIERRO

FUNDIDO MALEABLE.

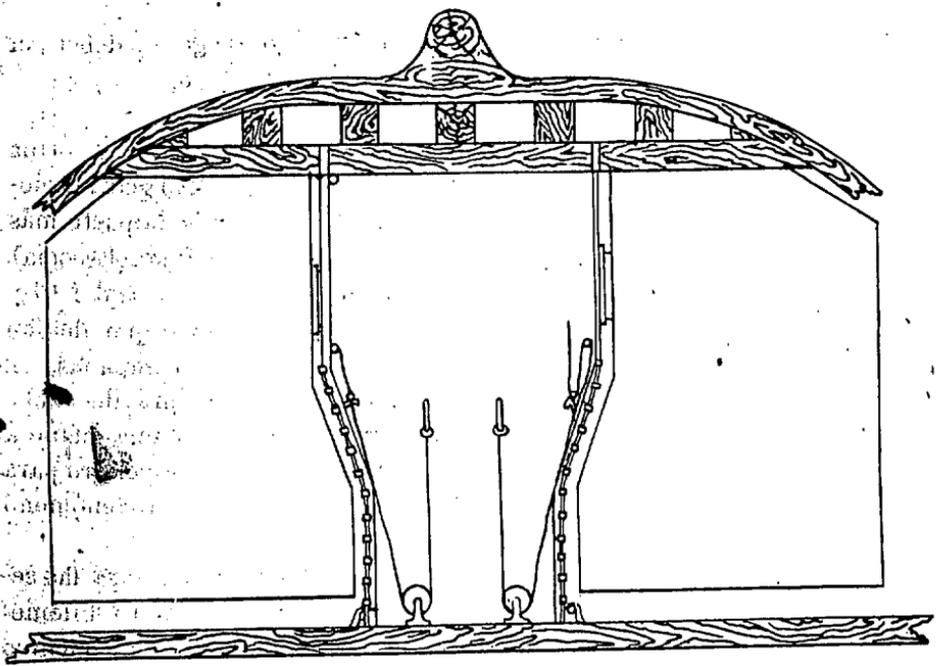
Guarnimiento para obengues de jarcia de alambre.



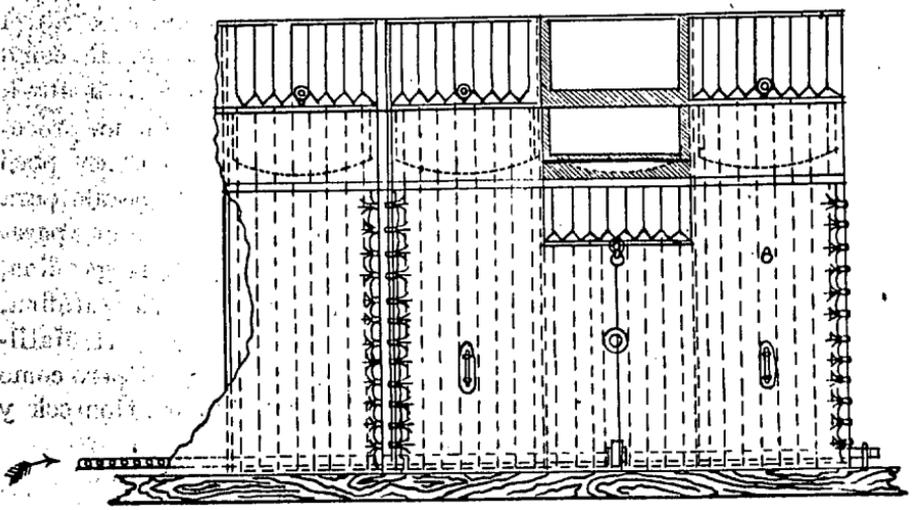
Guarnimiento para burdas de jarcia de cañamo.



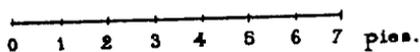
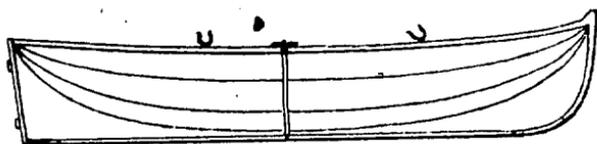
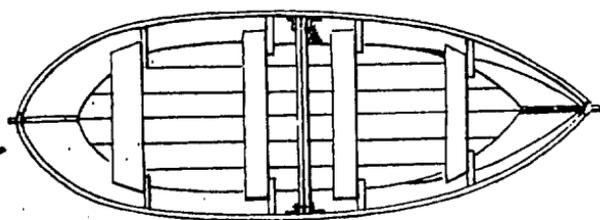
Fig^a 1^a



Fig^a 2^a



GUARDA CALOR PARA LAS CÁMARAS DE CALDERAS.



El bote salvavidas "Berthon," con marejada.

APUNTES DE ELECTRICIDAD.

Extracto de las conferencias dadas en la Escuela de torpedos,

POR EL PROFESOR, TENIENTE DE NAVÍO,

D. FRANCISCO CHACON Y PERY.

Continuacion (véase págs. 514, 575 y 750 del tomo VI y 3 del VII).

38 (bis). *Capacidad eléctrica.*--Entre la carga eléctrica de un conductor y su potencial existe una relacion constante. En efecto: sea q la cantidad de electricidad con que se halla cargado cada punto de un conductor en el cual se ha verificado ya la distribucion correspondiente al estado de equilibrio eléctrico, en cuyo caso el potencial de todos sus puntos, será como ya sabemos, constante

é igual á $\Sigma \frac{q}{r}$. Si ahora se comunica al conductor una

carga n veces mayor, la distribucion se verificará quedando cargado cada punto con la cantidad nq , pues sólo así el

potencial será entonces $\Sigma \frac{nq}{r} = n \Sigma \frac{q}{r}$ esto es, constan-

te para todos los puntos. Por consiguiente, la carga eléctrica y el potencial son cantidades que varían proporcionalmente, ó lo que es lo mismo, la relacion de la cantidad de electricidad al potencial, es una cantidad constante, dependiente sólo de la forma y de las dimensiones del conductor que se considera. A esta relacion se le dá el nombre de *capacidad eléctrica* de un conductor, ó más explícitamente el de *capacidad electro estática*, para distinguirla de

otro elemento llamado *capacidad electro magnética* que se considera en el estudio de los carretes de induccion de que más adelante trataremos.

Designando por C la capacidad eléctrica, por Q la cantidad de electricidad y por V el potencial, se tiene

$$C = \frac{Q}{V};$$

de donde esta otra definicion: *la capacidad eléctrica es la carga que se necesita comunicar á un cuerpo para que su potencial sea igual á la unidad.*

39. En el caso de una esfera de radio R , sabemos que (§ 37)

$$V = \frac{Q}{R};$$

por consiguiente

$$C = R,$$

es decir que *la capacidad de una esfera está expresada por su radio.*

40. En lo que acabamos de decir hemos considerado á C como una constante, dependiente sólo de la forma y dimensiones del conductor, en la hipótesis tácita de que este se encuentre aislado en el espacio; pero como en virtud de los fenómenos de condensacion eléctrica, la carga y el potencial que adquiere un conductor, dependen tambien de las cargas, formas y posiciones de los conductores inmediatos, tendremos, generalizando, que el cuerpo en cuestion podrá ser la armadura interior de un condensador, en cuyo caso será aplicable el mismo razonamiento del párrafo 38 y entenderemos por *capacidad del condensador* la capacidad de su armadura interior, esto es, la relacion de su carga á la diferencia de potenciales de las armaduras ó al potencial de la interior cuando la exterior se encuentra en comunicacion con la tierra. El valor de la capacidad de un condensador será, pues, tanto mayor cuanto mayor extension tengan las armaduras y se hallen más cerca una de

otra. Además, depende de otro elemento, según veremos luego.

41. *Unidades absolutas de potencial y capacidad.*—De lo dicho en el párrafo 29, se desprende que la unidad de potencial eléctrico deberá ser el potencial de un punto situado á la unidad de distancia de una cantidad de electricidad igual á la unidad. Y de la ecuacion (§ 39)

$$V = \frac{Q}{R}$$

Se deduce también para $R=1$ y $Q=1$ esta otra definición: *la unidad de potencial eléctrico es el potencial de una esfera cuyo radio sea la unidad de longitud y cuya carga sea la unidad de cantidad.* Sus dimensiones resultarán de la expresión.

$$[V] = \frac{[Q]}{[L]}$$

en la que reemplazando á Q por su valor en función de las unidades fundamentales (§ 15), $Q = [L^{3/2} M^{1/2} T^{-1}]$,

$$[V] = [L^{1/2} M^{1/2} T^{-1}]$$

42. La unidad absoluta de capacidad eléctrica será la capacidad de un conductor aislado cuyo potencial sea la unidad para una carga igual á la unidad de cantidad de electricidad, esto es, la capacidad de la esfera de radio, unidad, que representa la unidad absoluta de potencial.

Las dimensiones de la unidad de capacidad se obtendrán reemplazando en la expresión

$$C = \frac{[Q]}{[V]}$$

$[Q]$ y $[V]$ por sus expresiones en función de las unidades fundamentales; lo cual dá

$$[C] = [L]$$

esto es, que la capacidad eléctrica está representada por una longitud.

43. *Analogía del potencial con la temperatura y de la capacidad eléctrica con la capacidad calorífica.*—Sean V, V' ... los potenciales y C, C' ... las capacidades eléctricas de varios cuerpos suficientemente distantes unos de otros para que no se influyan mutuamente; sus cargas serán $CV, C'V'$...

Si permaneciendo alejados dichos cuerpos se ponen en comunicacion entre sí, por medio de alambres muy delgados cuya influencia sea despreciable bajo el punto de vista de la carga que puedan adquirir, todos tomarán un mismo potencial final U despues de verificada la distribucion correspondiente al estado de equilibrio, y como la carga total no habrá variado, se tendrá

$$(C + C' + \dots) U = CV + C'V' + \dots$$

Ahora bien; si se considera que V, V' ... representen temperaturas y C, C' ... capacidades caloríferas, se reconoce que la ecuacion anterior determina la temperatura final U de un sistema de cuerpos de capacidades caloríferas C, C' ... y cuyas temperaturas iniciales fuesen V, V' ... En efecto, dicha ecuacion puesta bajo la forma

$$\sum C(V - V') = 0$$

expresará que las sumas de las cantidades de calor recibidas por los cuerpos cuya temperatura inicial V es inferior á U , es igual á la suma de las cantidades de calor perdidas por los demás, es decir, que no hay ganancia ni pérdida de calor en el sistema.

Sin embargo, esta notable analogia sólo subsiste bajo cierto punto de vista, pues las capacidades calorificas no son rigurosamente independientes de la temperatura, mientras que las capacidades eléctricas son por definicion independientes del potencial; la capacidad calorífica de un cuerpo es proporcional á su volúmen, mientras que la capaci-

dad eléctrica varía proporcionalmente á la primera potencia de las dimensiones homólogas; y en fin, la capacidad calorífica es proporcional á un coeficiente específico variable con la *materia*, no con la forma del cuerpo, mientras que la capacidad eléctrica de un conductor es independiente de su naturaleza y proporcional á un coeficiente específico característico de su *forma* exterior.

«Con estas restricciones pueden tratarse por analogía las cuestiones de electricidad aplicando los teoremas demostrados para el calor. Una esfera de prueba establecida, en comunicacion lejana con un cuerpo, hará las funciones de un *termómetro de potenciales*, y si se elije suficientemente pequeña para que la carga que tome sea una fracción despreciable comparada con la del cuerpo, dará directamente los potenciales como el termómetro da las temperaturas y por las mismas razones.

»También se vé que cuando dos cuerpos tienen el mismo potencial (igual temperatura eléctrica) no puede pasar electricidad de uno á otro por vía de comunicacion lejana, etc. (1).»

V. APLICACIONES AL ESTUDIO DE LOS CONDENSADORES.

44. *Explicacion de las leyes de la induccion.*— Cuando varios conductores están en equilibrio eléctrico, el potencial tiene un valor constante sobre cada uno de ellos, pero diferente de uno á otro. Circunscribiéndonos al caso de dos conductores, si uno de ellos *A* está cargado de electricidad positiva, por ejemplo, y se sitúa próximo á él otro conductor *B* en estado neutro, el potencial debido á la electricidad de *A* no será constante en los diversos puntos de dicho conductor, en los cuales obrarán por consiguiente fuerzas eléctricas (§ 33) que, admitiendo como un hecho experimental la aptitud de la materia para pasar por

(1) *Bouty. Théorie des phénomènes électriques.*

influencia del estado neutro al electrizado con cantidades iguales y opuestas de electricidad, darán por resultado la electrización de *B* negativamente en la region más próxima á *A* y positivamente en la más distante hasta que, en toda la extension de cada uno de los cuerpos sea constante su potencial, el cual estará determinado por

$$A = \sum \frac{q}{r} + \sum \frac{q'}{r'},$$

en cuya expresion $\sum \frac{q}{r}$ representa el potencial debido á la

electricidad de *A* y $\sum \frac{q'}{r'}$ el potencial debido á la electri-

zacion desarrollada en *B*.

La electricidad del cuerpo inductor *A* se habrá distribuido en general de otra manera y su potencial habrá disminuido de su valor primitivo *V* á otro *V*₁; lo que puede calcularse de una manera completa en algunos casos sencillos, segun veremos pronto.

45. *Condensacion eléctrica.*—Todo manantial ó generador eléctrico, cualquiera que sea su naturaleza, es un aparato capaz de establecer sobre dos conductores una cierta diferencia de potenciales, ó un potencial determinado en uno de ellos cuando el otro está en comunicacion con el suelo. La electricidad que produce la máquina puede neutralizarse á medida que se produce; pero si sólo se ofrece á su salida un conductor aislado, entonces la produccion cesará desde el momento en que el potencial haya adquirido cierto valor. Prácticamente, como las pérdidas no pueden evitarse de una manera absoluta, la produccion quedará reducida únicamente á la cantidad de electricidad suficiente para sostener dicho potencial reparando las pérdidas ocasionadas por el aire y los soportes. Por otra parte, si la electricidad que produce la máquina se consume de una manera continua, como, por ejemplo, por una comunicacion con el suelo, la cantidad de electricidad producida en la unidad

de tiempo, ó sea el gasto, dependerá de las dimensiones y de la construcción del aparato. De manera que los generadores de electricidad pueden definirse por dos elementos; el *potencial máximo* y el *gasto máximo*.

Ahora bien, consideremos un conductor aislado en comunicación con un manantial eléctrico; este conductor habrá tomado su carga límite cuando su potencial sea el máximo V del generador. Si la comunicación se ha establecido por medio de un alambre suficientemente largo y fino para que no influya en la distribución eléctrica sobre el conductor, la carga Q que éste tomará será, designando por C su capacidad eléctrica:

$$Q = C V$$

Si se pone en presencia de este conductor A un segundo conductor B , los fenómenos de influencia harán disminuir el potencial del primero, aumentando su capacidad eléctrica, que designaremos entonces por C_1 ; el equilibrio eléctrico ya no existirá; el conductor A recibirá nuevamente electricidad del manantial hasta que su carga sea

$$Q_1 = C_1 V$$

y el sistema de ambos conductores será un verdadero condensador cuyo colector es A .

Algunos tratadistas ingleses usan la denominación de *acumuladores* como sinónimo de condensadores; otros circunscriben este último término á los aparatos, cuyo objeto es aumentar la densidad superficial de la electricidad y el primero á los que sirven para retener grandes cantidades (1).

De las dos últimas ecuaciones se obtiene:

$$\frac{Q_1}{Q} = \frac{C_1}{C}$$

(1) Véase *Maxwell*, tomo I, pág. 48.

Esto es, que la relacion de las cargas que toma el colector sólo ó con el condensador, ó sea la fuerza condensante de un condensador (§ 24), es igual á la relacion de las capacidades eléctricas de dicho colector en cada caso.

Si en lugar de permanecer el colector *A* en comunicacion con el generador eléctrico, se le carga al máximo y luego se aísla y se le somete á la influencia del condensador, entonces el potencial del colector, que era primero igual al del generador *V*, disminuirá á un cierto valor *V*₁, sin que se modifique su carga *Q* y se verificará la ecuacion siguiente;

$$Q = C V = C_1 V_1$$

de donde

$$\frac{C_1}{C} = \frac{V}{V_1}$$

Es decir, que la fuerza condensante es tambien igual á la relacion de los potenciales, que dá una misma carga al colector, segun que se encuentre libre de toda influencia ó en presencia del condensador.

Las tres expresiones

$$F = \frac{Q_1}{Q} = \frac{C_1}{C} = \frac{V}{V_1}$$

proporcionan el principio de diferentes métodos para determinar por la experiencia la fuerza condensante.

46 Si uno de los conductores que constituyen el condensador está completamente envuelto por el otro, el análisis matemático conduce con la teoria del potencial á los resultados demostrados antes experimentalmente por Faraday (§ 20). La electricidad distribuida en la superficie exterior del conductor envolvente está en equilibrio por sí misma; pero la de la superficie interna depende de la disposicion de las cantidades de electricidad influyentes.

La expresion del potencial en el interior de la envuelta será

$$V = \Sigma \frac{q}{r} + \Sigma \frac{q'}{r'}$$

designando $\Sigma \frac{q}{r}$ el potencial debido á la electricidad inductora y á la inducida en la superficie interior de la envuelta; y $\Sigma \frac{q'}{r'}$ el potencial debido á la electricidad distribuida en el exterior, ya sobre la envuelta misma ó en los cuerpos inmediatos. Pero siendo la distribucion en el exterior, lo mismo que si no existiese electricidad en el interior,

la suma $\Sigma \frac{q'}{r'}$, tiene para cada punto del espacio interior un valor constante igual al potencial V_1 de la envuelta, lo que conduce á la ecuacion

$$V = \Sigma \frac{q}{r} + V_1$$

47. *Condensadores absolutos.*—Para determinar la capacidad electro-estática de un condensador, es necesario conocer el potencial V de la armadura interior ó colector correspondiente á una carga conocida Q , y la relacion $\frac{Q}{V}$ dá el

valor de la capacidad.

Comunmente se determinan Q y V por medio de experiencias; pero cuando la forma geométrica del condensador permite calcular la distribucion de la electricidad y la suma

$\Sigma \frac{q}{r} + \Sigma \frac{q'}{r'}$ para uno de los puntos del colector, se deduce directamente el potencial V y por consiguiente la capacidad eléctrica. Este caso ocurre cuando por razon de la

forma regular de las armaduras, la densidad debe ser por

todas partes la misma, y los condensadores esféricos, que son los únicos que llenan completamente esta condición, se llaman *condensadores absolutos*.

Sean, en efecto, la esfera *A* (fig. 6.^a Lám. XII) el cuerpo inductor ó colector, cargado con la cantidad de electricidad $+Q$, y la esfera concéntrica *B* el cuerpo inducido separado del primero por un medio aislador. Si el conductor *B* permanece aislado, se carga en su superficie interna de una cantidad de electricidad $-Q$, y en su superficie exterior de una cantidad igual y de signo contrario $+Q$.

Designando por r el radio de la esfera *A*: por R y R' los radios interior y exterior de la esfera *B*: por V_1 el potencial de *A*: y por V_2 el potencial de *B*, se tendrá para el centro comun

$$V_1 = \frac{Q}{r} - \frac{Q}{R} + \frac{Q}{R'} = Q \left[\frac{1}{r} - \frac{1}{R} + \frac{1}{R'} \right]$$

$$V_2 = \frac{Q}{r} \left[1 - \frac{R' - R}{R'} \frac{r}{R} \right]$$

Si la esfera *A* estuviese libre de toda influencia, su capacidad eléctrica sería r ; pero en el caso actual será

$$\frac{r}{1 - \frac{R' - R}{R'} \frac{r}{R}}$$

esto es, notablemente mayor á causa de la presencia del conductor *B*. Si se pone este en comunicacion con el suelo, la electrizacion $+Q$ de su superficie exterior, desaparece y su potencial se anula, siendo entonces el potencial de la esfera interior

$$V_1 = \frac{Q}{r} - \frac{Q}{R} = \frac{Q}{r} \frac{R - r}{R}$$

y su capacidad C_1 ,

$$C_1 = \frac{Q}{V_1} = \frac{Rr}{R-r}$$

La relacion de la nueva capacidad de la esfera A á la capacidad que tendria por sí sola, será

$$\frac{\frac{Rr}{R-r}}{r} = \frac{R}{R-r}$$

es decir, que la capacidad de la esfera interior ha aumentado mucho y varía próximamente, en razon inversa de la distancia entre los dos conductores, ó sea del espesor del medio aislador.

Sean por ejemplo; dos esferas cuyos rádios $r = 0,25$ y $R = 0,30$: la capacidad eléctrica será

$$C_1 = \frac{0,30 \times 0,25}{0,05} = 1,5$$

Si estuviere sola la esfera pequeña, su capacidad sería

$0,25$; luego el poder condensante es $\frac{1,5}{0,25} = 6$.

48. Para la densidad δ de la electricidad en la esfera interior se tendrá

$$\delta = \frac{Q}{4\pi r^2} = \frac{VR}{4\pi r(R-r)}$$

y en la superficie interna de la esfera mayor

$$\delta' = \frac{Q}{4\pi R^2} = \frac{Vr}{4\pi R(R-r)}$$

En cuanto al valor del potencial V_1 de la esfera B en el caso de permanecer aislada, tendremos que será

$$V_1 = \frac{Q}{R}$$

puesto que las electrificaciones del cuerpo A y de la superficie interna de B , no ejercen acción al exterior (§ 20), ó bien porque es una consecuencia analítica en la teoría del potencial; que el potencial debido á una carga distribuida uniformemente sobre la superficie de una esfera para un punto exterior, es el mismo que si toda la electricidad estuviese reunida en el centro de la esfera, y por consiguiente, los potenciales debidos á las cargas $+Q$ y $-Q$ de A y del interior de B para todo punto de B (ó exterior á él) serán iguales y de signos contrarios.

49. *Condensadores cilíndricos.*—El cálculo del potencial y la capacidad eléctrica de los condensadores cilíndricos, puede también efectuarse cuando son suficientemente largos para que puedan considerarse como independientes, ó en otros términos para que la densidad eléctrica sea la misma en la mayor parte de la extensión que se considera. Este caso ocurre con los cables eléctricos sub-marinos que son verdaderos condensadores cuya armadura interior la constituye el alambre ó cordón de alambres conductores, y la armadura exterior, la envuelta metálica protectora ó el agua en que están sumergidos. Los resultados son también aplicables con suficiente aproximación á las botellas de Leyden.

Sea Q la carga eléctrica del cilindro inferior (fig. 7) correspondiente á la longitud l ; la carga del cilindro exterior en la misma extensión será $-Q$.

Tracemos dos planos paralelos situados uno de otro á una distancia muy pequeña $DI=a$; estos planos determinarán con los cilindros, dos pequeños anillos cuya carga eléctrica será

$$\frac{Qa}{l},$$

y el potencial debido á estos anillos en un punto O del eje

$$\frac{Qa}{l \times OE} - \frac{Qa}{l \times OD}$$

ó bien designando por

R el radio HD del cilindro exterior,

r el radio HE del cilindro interior,

y x la distancia OH ,

$$\frac{Q}{l} \left(\frac{a}{\sqrt{r^2 + x^2}} - \frac{a}{\sqrt{R^2 + x^2}} \right).$$

Trazando una serie de planos muy próximos, paralelos y equidistantes entre sí, y haciendo la suma de los potenciales debidos á los anillos así obtenidos para toda la extensión del cilindro, se encuentra para el potencial en un punto cualquiera del eje (1)

$$V = \frac{2Q}{l} \log \text{nep} \frac{R}{r}$$

de donde

$$Q = \frac{Vl}{2 \log \text{nep} \frac{R}{r}}$$

y para la capacidad C correspondiente á la longitud l del cilindro.

(1) Esta es cuestion de cálculo integral. Reemplazando a por dx , se tiene para la diferencial del potencial

$$dV + \frac{Q}{l} \left(\frac{dx}{\sqrt{r^2 + x^2}} - \frac{dx}{\sqrt{R^2 + x^2}} \right)$$

cuya integral general es

$$V = \frac{Q}{l} \left\{ \log \text{nep} \frac{x + \sqrt{r^2 + x^2}}{r} - \log \text{nep} \frac{x + \sqrt{R^2 + x^2}}{R} \right\} =$$

$$= \frac{Q}{l} \log \text{nep} \left(\frac{x + \sqrt{r^2 + x^2}}{x + \sqrt{R^2 + x^2}} + \frac{R}{r} \times \right)$$

y entre los límites $x = -\infty$ y $x = +\infty$

$$V = \frac{2Q}{l} \log \text{nep} \frac{R}{r}$$

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{l}{2 \log \text{nep} \frac{R}{r}}$$

ó pasando de los logaritmos naturales á los ordinarios.

$$C = \frac{l \cdot \log e}{2 \log \frac{R}{r}} = \frac{l + 0,434}{2 \log \frac{R}{r}}$$

La densidad δ de la electricidad en el cilindro interior será igual á $\frac{Q}{2 \pi r l}$ ó

$$\delta = \frac{V}{4 \pi r \log \text{nep} \frac{R}{r}}$$

y en el cilindro exterior

$$\delta' = \frac{V}{4 \pi R \log \text{nep} \frac{R}{r}}$$

50. Si como sucede en las botellas de Leyden la distancia entre las dos superficies es muy pequeña relativamente á r , tendremos designándola por d y sustituyendo R por $r+d$

$$Q = \frac{V l}{2 \log \text{nep} \left(1 + \frac{d}{r}\right)}$$

pero en razon de la pequeñez de $\frac{d}{r}$ se puede poner en lugar de $\log \text{nep} \left(1 + \frac{d}{r}\right)$ simplemente $\frac{d}{r}$, lo cual dá

$$Q = \frac{l r V}{2 d}$$

Designando por A la superficie que corresponde á la altura l de los cilindros se tiene $A=2 \pi l r$ y

$$Q = \frac{AV}{4 \pi d}$$

por consiguiente, la capacidad eléctrica C correspondiente á la superficie A es

$$C = \frac{A}{4 \pi d}$$

y el valor de la densidad

$$\delta = \frac{Q}{A} = \frac{V}{4 \pi d}$$

51. En el caso de dos cilindros que no sean concéntricos se obtiene aplicando la teoría del potencial y designando por a la excentricidad.

l

$$C = \frac{l}{\log \text{nep} \frac{R^2+r^2-a^2+\sqrt{(R+r+a)(R+r-a)(R-r+a)(R-r-a)}}{R^2+r^2-a^2-\sqrt{(R+r+a)(R+r-a)(R-r+a)(R-r-a)}}$$

de cuya fórmula (1) se deduce otra vez la anterior

$$C = \frac{l}{2 \log \text{nep} \frac{R}{r}}$$

haciendo en ella $a=0$; y se pasa al caso de un cilindro y un plano que se realiza en los alambres telegráficos aéreos, reemplazando la excentricidad a por su valor en función de la menor distancia d del centro del cilindro interior á la circunferencia del exterior $a=R-d$ y se supone R infinita-

(1) M. Blavier. *Journal de Physique*, números de Abril y Mayo de 1874.
 — *Les grandeurs électriques, etc.* — *Annales télégraphiques*, 1875.

mente grande; de cuya manera se obtiene despues de hechas todas las simplificaciones

$$C = \frac{l}{2 \log \operatorname{nep} \frac{2d}{r}}$$

La capacidad de un alambre suspendido horizontalmente á cierta distancia del suelo es, pues, la misma que la de un alambre de la misma longitud y del mismo diámetro rodeado por una envuelta cilíndrica concéntrica, cuyo radio fuese doble á la altura á que se encuentra el alambre.

52. *Condensadores planos.*—Los condensadores planos tienen en la práctica necesariamente una extension limitada, y el problema de la distribucion de la electricidad presenta grandes dificultades, sobre todo para los puntos próximos al contorno. Pero si la distancia entre las armaduras es muy pequeña con relacion á sus superficies, se podrá considerar cada una de ellas como parte de un plano indefinido, y las cargas eléctricas así calculadas diferirán muy poco de las verdaderas.

Sea, pues, $ABCD$ (fig. 8) un disco electrizado situado entre otros dos EF y GH que comunican con la tierra T . La densidad de la electricidad será igual y uniforme, excepto en los bordes, sobre estas superficies, y su valor se puede calcular en funcion del potencial del disco electrizado, pero es más fácil deducirlo de las fórmulas precedentes, considerando las superficies planas como pertenecientes á un condensador cilíndrico cuyos radios son infinitamente grandes, ó cuya distancia entre las armaduras es muy pequeña con relacion á los radios. Así, designando por d y d' las distancias de las superficies AB y CD á las inmediatas EF y GH , se tendrá para la densidad δ de la electricidad distribuida en la superficie AB

$$\delta = \frac{V}{4\pi d}$$

y en la cara CD
$$\delta' = \frac{V}{4\pi d'}$$

La carga total Q que corresponde á una extension A del disco, será

$$Q = A(\delta + \delta') = \frac{VA}{4\pi} \left(\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \right)$$

y la capacidad eléctrica

$$C = \frac{A}{4\pi} \left(\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \right)$$

53. Si el disco colector tiene una de sus caras en presencia del espacio, como sucede en algunos aparatos de física (1), $\frac{1}{d'}$, es despreciable y se tiene

$$C = \frac{A}{4\pi d}$$

y por último si $d = d'$

$$C = \frac{A}{2\pi d}$$

54. Para tener bajo un pequeño volumen un condensador de gran capacidad, se superponen hojas de estaño separadas con pergamino ó papel impregnado de parafina. Las hojas de orden par se unen entre sí, así como también las de orden de impar, y unas se ponen en comunicacion con la tierra y otras con el generador eléctrico. De este modo se tiene un condensador cuya capacidad es sensiblemente

igual á $\frac{A}{2\pi d}$, siendo A el área total de las hojas me-

tálicas en comunicacion con el manantial eléctrico y d el espesor del papel ó del pergamino.

(1) Los cuadros fulminantes por ejemplo.

55. *Capacidad específica inductiva.*—Faraday reconoció que la capacidad eléctrica de un condensador no depende solamente de la distancia entre las armaduras, sino que varía también con la naturaleza del cuerpo aislador, ó sea del dieléctrico que las separa.

El aire atmosférico y en general todos los gases simples y compuestos, no están dotados al parecer de dicha propiedad, pues la capacidad de un condensador cuyo dieléctrico es un gas, permanece constante cualquiera que sea la naturaleza del gas, su temperatura y su presión. Pero cuando el gas se reemplaza por otro cuerpo aislador tal como el vidrio, la resina, la gutapercha, etc., la capacidad del condensador aumenta.

Se llama *capacidad específica inductiva*, ó *poder específico inductor* de una sustancia aisladora, á la relación de la capacidad electro-estática de un condensador cuyas armaduras estuviesen separadas por dicha sustancia á la que tendría sustituyéndola por el aire. De manera que se toma por unidad de poder inductor el del aire y se refiere á esta unidad el de los demás cuerpos.

Los números obtenidos por diversos físicos para valores de la capacidad específica inductiva de los dieléctricos más usuales difieren algo entre sí (1). Los más aceptados hoy día en la práctica, según la obra de M. F. Jemkin *l'Agenda Dunod* para los telegrafistas, el tratado sobre fórmulas y tablas eléctricas de M. Latimer Clark (2) etc., son los siguientes:

Aire.	1 00	Cera amarilla.	1,86
Resina.	1,77	Vidrio.	1,90
Pez.	1,80	Azufre.	1,93

(1) Puede consultarse la obra del profesor J. D. Everett titulada *Units and physical constants*, 1879.

(2) *Electrical Tables and formulæ for the use of telegraph inspectors and operators compiled by Latimer Clark and Robert Sabine*. F. N. Spon 48 Charing Cross, London.

Goma laca.	1,95	Gutapercha de W. Smith.	4,02
Goma elástica.	2,08	Mica.	5
Goma vulcanizada de Hooper.	3,03	Parafina.	1,98

Segun las delicadas experiencias efectuadas por mister J. E. H. Gordon de la Sociedad Real de Lóndres, se tienen los valores siguientes (1):

Cristal (<i>double extra dense flint</i>).	3,1639
» (<i>extra dense flint</i>).	3,0536
» (<i>light flint</i>).	3,0129
» (<i>hard crown</i>).	3,1079
» comun; promedio de dos especies.	3,2431
Ebonita; promedio de cuatro especies.	2,2838
Gutapercha de la mejor calidad.	2,4625
Composicion Chatterton.	2,5474
Goma elástica.	2,2200
» vulcanizada.	2,4969
Parafina sólida; promedio de seis especies.	1,9936
Goma laca.	2,7470
Azufre.	2,5793
Bisulfuro de carbono (observacion dudosa).	1,8096

56. Segun la teoria electro-magnética de la luz del profesor Clerk Maxwell la raiz cuadrada de la capacidad especifica inductiva es próximamente igual al índice de refraccion. Y en efecto, se tiene pura la parafina, única sustancia cuya capacidad especifica inductiva, en el estado sólido ha sido determinada con suficiente exactitud por MM. Gibson y Barclag (2).

(1) *Proceedings of the Royal Society*, 1878-79.

(2) *Maxwell. Electricity and Magnetism*, t. II, pág. 338. *Phil Trans*, 1871, pág. 578.

Capacidad especifica inductiva.	1,975
Raiz cuadrada.	1,422
Indice de refraccion.	1,405

57. *Absorcion eléctrica.*—Los valores de la capacidad especifica inductiva que preceden, sólo pueden tomarse como aproximados á causa del fenómeno llamado *absorcion eléctrica* que ocurre en los condensadores cuyos dieléctricos son cuerpos sólidos. Este fenómeno consiste en que, cuando se comunica al colector de un condensador un potencial determinado, mientras la otra armadura se pone en comunicacion con la tierra, la carga se verifica al principio con gran rapidez; pero no adquiere pronto su valor máximo como sucede con un condensador de aire; el aumento de carga, si bien disminuye muy rápidamente, no cesa hasta despues de varias horas. Además, cuando se reunen las dos armaduras por medio de un alambre para ponerlas al mismo potencial, la descarga se verifica muy rápidamente al principio, pero despues continúa por tanto tiempo como el que duró la carga y exactamente con la misma velocidad; esto es, que si despues de establecer una diferencia potencial X entre las armaduras de un condensador, adquiere éste una cantidad de electricidad q por segundo, durante treinta minutos, despues de la primera descarga se verifica otra continua de la misma cantidad q por segundo durante el mismo tiempo, como si el dieléctrico fuese una especie de esponja que absorbiese la electricidad con cierta velocidad á cierta diferencia de potenciales, y la restituyese cuando las dos armaduras se ponen al mismo potencial.

El valor de la capacidad dependerá, pues, del tiempo que haya durado la comunicacion con el generador eléctrico, y de aquí la necesidad de adoptar una regla fija, que es la de un minuto de electrizacion en las aplicaciones á los cables eléctricos sub-marinos.

Si despues de un breve contacto de descarga entre las armaduras de un condensador, se mantienen aquellas aisla-

das un rato y se vuelven á reunir, se obtiene otra descarga que por medio de nuevas interrupciones y contactos se reproduce varias veces durante algunas horas. Estas descargas se llaman *descargas residuas*. Recíprocamente, si despues de cargado un condensador se le deja aislado, su potencial disminuye gradualmente, y poniéndolo de nuevo en comunicacion con el manantial eléctrico aumenta de nuevo y se acumula un aumento de carga en el condensador.

No debe deducirse de todo esto que los dieléctricos absorben la electricidad: la absorcion sólo es aparente y depende esencialmente de las condiciones de la experiencia. En efecto, si se comunica una cierta carga eléctrica á un dieléctrico cubierto por una envuelta metálica, cerrada y aislada, y despues se descarga ésta envuelta instantáneamente dejándola de nuevo aislada, no se vuelve á encontrar en ella ninguna electrizacion debida á una restitution gradual del dieléctrico cargado en su interior, resultado que expresó Faraday diciendo que es imposible comunicar á la materia una carga absoluta é independiente de electricidad de una misma especie (1) ó signo.

Esta aparente absorcion de la electricidad es debida, segun algunos autores, á una polarizacion determinada por la electrizacion del dieléctrico.

Además, es de observar al mismo tiempo otro efecto secundario de disminucion del potencial, debido á que como las sustancias empleadas como dieléctricos no son completamente aisladoras, se produce tambien entre ambas armaduras de un condensador cierta neutralizacion lenta de electricidades contrarias, dependiente de la mayor ó menor conductibilidad de dicho dieléctrico.

58. *Aplicaciones numéricas.* — Tomemos como ejemplo

(1) Maxwell, tomo I, pág. 51. — Faraday, *Experimental Researches*, vol. I, série XI.

calcular la capacidad eléctrica del cable trasatlántico francés, para el cual

$$r = 0^m,00213$$

$$R = 0^m,00596,$$

y admitiendo para valor de la capacidad específica inductiva del dieléctrico $c=3$, se tiene, según las fórmulas del párrafo 49

$$C = c \frac{l \times 0,434}{2 \log \frac{R}{r}}$$

y para el valor de la longitud $l=1$ kilómetro,

$$C = \frac{3 \times 1000 \times 0,217}{\log 2,80} = \frac{3 \times 217}{0,447} = 1523 \text{ uni-}$$

dades absolutas electro estáticas de capacidad.

La capacidad de un kilómetro de dicho cable es pues la misma que la de una esfera libre de toda influencia cuyo radio fuese de 1 523 metros.

Para obtener la misma capacidad con un condensador formado de láminas de estaño separadas por hojas de papel impregnado de parafina, sería menester, admitiendo el número 2 para poder específico inductor del dieléctrico y siendo 0,3 de milímetro su espesor, una extensión total de hojas A determinada por

$$2 \times \frac{A}{4 \pi \times 0,0003} = 1523$$

de donde

$$A = 2,77 \text{ metros cuadrados.}$$

La capacidad total de 4 000 kilómetros de dicho cable es de 6 092 000 unidades electro estáticas absolutas de capacidad, y representa la de un condensador de hojas de estaño cuya extensión fuese de 11 080 metros cuadrados, ó bien la de una esfera que tuviese por radio 6 092.200 me-

etros, es decir, cuyas dimensiones serian próximamente las de la tierra (1).

59. Fácilmente puede verse por la fórmula (§ 50)

$$C = \frac{l}{2 \log \operatorname{nep} \frac{2d}{r}} = \frac{l \times 0,434}{2 \log \frac{2d}{r}}$$

que en el caso de un alambre aéreo aislado, como por ejemplo, un alambre telegráfico de 0^m,004 de diámetro que se encuentra á una altura media de 4 metros sobre el suelo, la capacidad correspondiente á un kilómetro de longitud es veinticinco veces menor que la del kilómetro de cable del ejemplo anterior. Y finalmente, para un alambre pequeño aislado como el que se usa ordinariamente en las experiencias de física, de medio milímetro de diámetro, situado á una distancia media de 2 metros de los cuerpos circundantes, la capacidad es en general despreciable cuando se trabaja con alambres cuya longitud no pasa de pocos metros.

60. *Condensadores magistrales.*—Generalmente la capacidad eléctrica se determina por la experiencia, para lo cual se necesitan condensadores magistrales; esto es, condensadores cuya capacidad sea conocida exactamente en funcion de la unidad.

Las esferas metálicas y los condensadores de superficies esféricas llenan dicha condicion, pero en la práctica presentan algunas dificultades; porque por una parte las esferas aisladas ofrecen una capacidad muy pequeña y por otra es difícil realizar superficies exactamente esféricas y concéntricas y medir sus radios.

Los condensadores planos, cuya capacidad se puede determinar aproximadamente en funcion de la extension y de la distancia de las superficies, tienen la ventaja de que modificando la distancia se puede obtener á voluntad una va-

(1) Blavier. *Les grandeurs électriques et Annales télégraphiques*, 3.^a série, tomo II.

riacion continua de la capacidad, las superficies planas se pueden construir con facilidad, y en fin, la distancia entre ellas se puede medir con mucha exactitud por medio de un tornillo micrométrico. La única dificultad consiste en que las superficies planas son necesariamente limitadas y la distribucion de la electricidad en los bordes no se ha calculado rigurosamente; pero esta dificultad está obviada adoptando la siguiente disposicion del *anillo protector*, imaginado por Sir W. Thomson, bajo el principio de que no habia necesidad de considerar más que la accion de una de las superficies planas sobre la parte central de la otra, donde la densidad es uniforme (1). *BABbb* es una caja cilindrica de metal, cuya cara superior *BAB* es perfectamente plana y consta de dos partes, un disco *A* sostenido por dos varillas aisladoras *cc* y un anillo *BB* que le rodea, separado solamente por un intervalo muy pequeño, suficiente para impedir la produccion de chispas entre *A* y *B*. *CC* es un disco metálico mucho mayor que *A*, y cuya superficie perfectamente plana es paralela á *AB* y puede aproximarse ó alejarse, por medio de un tornillo micrométrico no representado en la figura.

Supongamos que se pone el disco *C* en comunicacion con la tierra y con un manantial eléctrico el disco *A* y la caja *Bb*. La electricidad se distribuirá enteramente sobre la superficie exterior de la caja y del disco *A*, que forman una superficie casi totalmente cerrada sobre la cual el potencial tomará un valor constante *V* determinado por el manantial eléctrico. La densidad eléctrica será por consiguiente uniforme sobre el disco *A* y tendremos, designando su área por *A* y por *Q*, su carga eléctrica,

$$Q = \frac{V A}{4 \pi d}$$

ó bien tomando para *A* el promedio entre la superficie del

(1) Véase el párrafo 65.

disco y la del círculo interior del anillo cuyos radios son R y R' .

$$Q = \frac{V(R^2 + R'^2)}{8d}$$

Si ahora se pone la caja Bb en comunicacion con la tierra, la distribucion eléctrica cambiará en el disco A y tambien su potencial, pero su carga Q permanecerá la misma; por consiguiente, si se determina el nuevo potencial V' (1), la relacion

$$\frac{Q}{V'} = \frac{V}{V'} \cdot \frac{R^2 + R'^2}{8d}$$

dará con mucha exactitud la capacidad del condensador cuyas armaduras son, una el disco A , y la otra el disco O y la caja Bb .

61. En la práctica se usan condensadores graduados que consisten en hojas de estaño superpuestas y separadas unas de otras por láminas de mica, de goma elástica ó de papel impregnado de parafina, de manera que ofrezcan gran capacidad bajo poco volumen. Las hojas de orden par comunican entre sí y tambien las de orden impar, constituyendo así las dos armaduras. Un sistema completo debe comprender cierto número de condensadores graduados, que reuniéndolos por sus armaduras interiores ofrecen una capacidad igual á la suma de las de cada uno de ellos, con una aproximacion determinada por el menor. Ordinariamente constan de una serie de capacidades crecientes en progresion geométrica y están graduados en funcion de las unidades absolutas electro-magnéticas de que trataremos más adelante.

Tambien se puede tener una escala continua de capacidad uniendo á la serie de condensadores un sistema de capacidad variable formado, por ejemplo, por dos cilindros

(1) Pronto veremos cómo se mide experimentalmente el potencial.

concéntricos, fijo uno y el otro movable á lo largo de su eje de manera que cubra al primero segun se quiera, con lo que la capacidad del instrumento será proporcional á la longitud comun á ambos cilindros.

62. Estos condensadores se construyen por comparacion con otros condensadores magistrales, de los cuales basta uno solo para obtener toda la série, puesto que con él se podrá obtener otro de la misma capacidad, con los dos reunidos un tercero cuya capacidad sea doble y así sucesivamente.

El problema se reduce, pues, á establecer un condensador cuya capacidad sea la misma que la de un condensador dado, lo cual puede efectuarse de la siguiente manera:

Sean AA' y BB' (fig. 10) los dos condensadores; poniendo las dos armaduras A y B' en comunicacion con un mismo manantial eléctrico S y las otras dos A' y B con la tierra T , se cargarán A y A' con cantidades de electricidad iguales y contrarias $+P$ y $-P$, las armaduras B y B' con cantidades $+Q$ y $-Q$, y ambos condensadores tendrán la misma capacidad si las cargas P y Q son iguales. Para reconocer si se verifica esta condicion, se quitan las comunicaciones con el manantial eléctrico, se ponen en comunicacion con la tierra las armaduras A' y B' y se comunican entre si y con un electrómetro muy sensible, la armadura A y B . Si la capacidad de B es menor que la de A , el electrómetro se electrizará positivamente, y en el caso contrario negativamente. Así, por tanteos se aumenta ó disminuye el número y la extension de las hojas metálicas hasta que el electrómetro no acuse indicio alguno de electricidad, en cuyo caso las dos capacidades serán iguales.

VI. DE LOS ELECTRÓMETROS.

63. *Clasificacion de los electrómetros.*—Se da el nombre de *electrómetros* á los instrumentos que sirven para medir la cantidad de electricidad, la capacidad ó el potencial eléc-

trigo. Algunos autores distinguen los electrómetros de los electros copos anteriormente descritos (§ 12) fundándose en que aquellos son aparatos cualitativos para reconocer solamente la electrización de un cuerpo; pero rigurosamente no es posible establecer esta clasificación, pues tanto unos como otros con más ó ménos perfección pueden indicar no solo la electrización sino también la mayor ó menor magnitud de este fenómeno.

M. Thomson (1) divide los electrómetros en dos grupos, designándolos con los nombres de *idioestáticos* y *heteroestáticos*, correspondiente el primero á los aparatos en que se emplea una sola especie de electricidad, de la cual se cargan dos conductores que se repelen, siendo movable uno de ellos por lo ménos, y el segundo á los aparatos compuestos de dos ó varios conductores electrizados de diferente manera.

Sin embargo, en la práctica sucede que un mismo instrumento puede, segun las circunstancias, corresponder á uno ú á otro de dichos grupos. Segun M. Marcart, es casi imposible una clasificación fundada en consideraciones teóricas, y en su excelente tratado de *Electricidad estática* adopta la agrupación de los aparatos para su estudio segun la analogía de forma que tienen entre sí; de donde resulta la clasificación siguiente de los principales electrómetros, que extractamos del orden seguido por dicho autor.

Electrómetros de péndulos.—Péndulo simple. Péndulo de senos. Electrómetro de Henley. Electrómetro de Harris. Idem de Nollet. Electróscopo de Cavallo. Electrómetro de Saussure. Idem condensador de Volta. Electrómetro de doble condensación de Gaugain. Idem de Peclét de tres platillos. Idem de Behrens. Idem de Bohnenberger. Idem de hoja de oro de Hankel.

Electrómetros balanzas.—Areómetro eléctrico de Le Roy y d'Arcy. Báscula de descargas de Cuthbertron. Balanza

(1) *Reprint of papers on Electrostatics and Magnetism*, pág. 308.

eléctrica de Harris. Idem de Thomson. Electrómetros absolutos de Thomson. Electrómetro portátil de Thomson.

Electrómetros de rotacion.—Balanza de Coulomb. Aguja eléctrica de Haüy. Electrómetro d'Ersted. Electrómetro de Peltier. Idem de senos de Riess. Balanzas de torsion modificadas. Balanza de Dollman. Electrómetro de cuadrantes de Thomson. Electrómetro de Branly.

Electrómetros de descargas.—Electrómetro de Lane. Micrómetro de chispas de Riess. Electróscopo de descargas de Gaugain.

Electrómetros capilares.—Sin detenernos en un examen minucioso de todos estos aparatos, para cuyo estudio detallado remitiremos al lector á la citada obra de M. Marcart, vamos á describir los más interesantes bajo el punto de vista de sus aplicaciones prácticas y del orden que llevamos en la exposicion de las teorías eléctricas.

Ciertos instrumentos dan directamente el valor absoluto del potencial y se les llaman *electrómetros absolutos*. Los demás pueden graduarse ó disponerse de manera que sus indicaciones sean proporcionales á los potenciales; pero entonces, para obtener el verdadero valor, es necesario multiplicar sus indicaciones por una constante especial para cada instrumento que debe determinarse experimentalmente.

64. La balanza de Coulomb, cuando se conoce el momento de torsion del hilo es un electrómetro absoluto, y tambien la balanza de Harris, que consiste en una balanza ordinaria con una esfera metálica suspendida de uno de los platillos por medio de un hilo aislador y otra que se coloca debajo, cuya accion atractiva ó repulsiva sobre la primera se mide restableciendo con pesas el equilibrio

En efecto, con estos instrumentos se puede medir la fuerza repulsiva f entre dos esferas igualmente electrizadas por el mismo manantial eléctrico. Si estas esferas son bastante pequeñas relativamente á su distancia d , para que la induccion de una sobre otra sea despreciable, se tendrá,

expresando la fuerza f en unidades absolutas de fuerza,

$$f = \frac{q^2}{r^2}$$

y siendo r el valor de los radios de las esferas, tendremos para el potencial V de cada una de ellas, igual al del mantial eléctrico

$$V = \frac{q}{r}$$

de cuyas dos ecuaciones resulta eliminando á q .

$$V = \frac{d\sqrt{f}}{r}$$

Pero estos instrumentos exigen una carga relativamente grande de las esferas y no sirven para la medida de los potenciales débiles; por cuya razon se han inventado otros muchos cuya mayor parte ya hemos citado, y entre los cuales; son sin duda los más perfectos por su sensibilidad y precision, los notables electrómetros debidos modernamente á sir Williams Thomson.

65. *Electrómetro absoluto de sir Williams Thomson* — El electrómetro absoluto de sir Williams Thomson se funda en el cálculo de las fuerzas eléctricas que se ejercen entre dos superficies planas, paralelas y suficientemente extensas con relacion á la distancia entre ellas para que la distribucion de la electricidad sea la misma que si fuesen indefinidas, con cuyo objeto imaginó dicho sábio hacer movable solamente la parte central de una de las superficies.

La parte esencial del electrómetro absoluto se compone (fig. 11) de dos discos conductores paralelos A y B , de los cuales el inferior B está montado sobre piés aisladores y se puede subir ó bajar una cantidad conocida, que se mide con mucha exactitud por medio de un tornillo micrométrico. El superior lleva en su centro una abertura circular en la que entra ajustado, sin frotamiento, otro disco movi-

ble C suspendido por tres hilos metálicos á la palanca DFG giratoria alrededor de un eje horizontal que se apoya en los soportes H y K y equilibrado con un contrapeso G . Este disco C se coloca para cada experiencia exactamente en el plano de la corona ó anillo fijo B que le rodea, con el cual está constantemente en comunicacion por medio del alambre N , el pié H , la palanca FD y los alambres de suspension. De esta manera, formando el disco y la corona un plano conductor continuo, la distribucion de la electricidad sobre el disco es exactamente la misma que si realmente formase parte de un plano muy extenso y la densidad eléctrica será constante en toda su superficie. El efecto de la corona es, pues, mantener constante la densidad en todos los puntos del disco, por cuya razon M. Thomson le da el nombre de anillo protector (*guard-ring*).

Se reconoce que el disco movable C se encuentra exactamente en el plano del anillo protector, comparando la imagen de un objeto exterior visto por reflexion sobre el disco, con la del mismo objeto reflejado por la superficie del anillo, y sirve de indicador un cabello colocado entre los brazos de la horquilla D fija al extremo de la palanca, este cabello oscila delante de una planchuela P , sobre la cual hay marcados dos puntos negros muy próximos y se encuentra en el cero ó en la marca de su posicion normal, cuando mirando al través de una lente L se le vé exactamente entre los dos puntos negros.

Para operar con este instrumento se coloca primero un pequeño peso conocido p sobre el disco movable y se arregla el contrapeso de manera que en el estado neutro esté la balanza en equilibrio. Entonces se quita el peso y se pone en comunicacion por medio del alambre M , el disco movable y el anillo protector con la tierra, y por medio del alambre R el disco inferior con el manantial cuyo potencial se quiere medir. Se dan vueltas al tornillo micrométrico para elevar ó bajar el disco B hasta que el cabello vuelva á su línea de fé, de cuya manera el disco C habrá

vuelto á tomar su posición en el plano del anillo protector y la fuerza atractiva será igual á la acción de la gravedad sobre el peso p , el cual representa una fuerza absoluta $F = pg$, siendo g la intensidad de la gravedad relacionada con el potencial y los datos del instrumento por la fórmula

$$V = 4 d \sqrt{\frac{p g}{R^2 + R'^2}}$$

en la que d representa la distancia entre los discos y R y R' sus radios.

En efecto, sean (fig. 12) AB el disco inferior, CD el móvil y $EFGH$ el anillo protector, estos dos últimos situados ambos á la distancia conocida $MN = d$ del primero.

Siendo la extensión del disco AB suficientemente grande para que la densidad eléctrica δ sea uniforme en las partes que ejercen influencia sobre CD , podrá considerarse como una superficie indefinida, cuya acción sobre cada punto del disco CD será la misma. Sea M un elemento cuya carga designaremos por q . Bajemos la perpendicular MN sobre el plano AB y desde el punto N como centro, tracemos dos circunferencias muy próximas, de radios $NP = x$ y $NQ = x + \alpha$, designando por α una cantidad muy pequeña.

La cantidad de electricidad distribuida en el espacio anular comprendido entre estas dos circunferencias será

$$\delta \pi [(x + \alpha)^2 - x^2]$$

ó despreciando á $\delta \pi \alpha^2$

$$2 \delta \pi x \alpha.$$

La fuerza atractiva ejercida por este anillo sobre el punto M en la dirección MN será

$$\frac{q \times 2 \delta \pi x \alpha}{M P^2} \times \frac{M N}{M P} \quad \text{ó} \quad \frac{2 q \delta \pi d \times x \alpha}{(x^2 + d^2)^{3/2}}$$

Y calculando las fuerzas debidas á una serie de anillos, análogos para toda la extensión del plano AB , y haciendo

la suma, se encuentra para la atracción total sobre el punto $M(1)$

$$2 q \delta \pi.$$

Para el disco entero la fuerza total correspondiente á su carga Q será, puesto que la acción es igual sobre todos sus puntos:

$$F = 2 Q \delta \pi.$$

Ahora bien, el valor de Q es el producto de la superficie del disco CD por la densidad eléctrica, que es también igual á δ ; por tanto, designando por A el área del disco móvil,

$$F = 2 A \pi \delta$$

y como

$$\delta = \frac{V}{4 \pi d}$$

tendremos

$$F = \frac{A V^2}{8 \pi d^2}$$

de donde

$$V = d \sqrt{\frac{8 \pi F}{A}}$$

(1) Reemplazando α por $d x$, la expresión de la fuerza es

$$\frac{2 q \delta \pi d \times x d x}{(x^2 + d^2)^{3/2}} = q \delta \pi \times \frac{d \frac{x^2}{d^2}}{\left(\frac{x^2}{d^2} + 1\right)^{3/2}}$$

cuya integral general es

$$-\frac{2 q \delta \pi}{\sqrt{\frac{x^2}{d^2} + 1}}$$

y su valor de x á ∞

$$2 q \delta \pi.$$

Finalmente; si R y R' son los radios del disco móvil é interior del anillo, se tendrá, tomando para superficie del disco CD el promedio de estos dos círculos

$$A = \frac{\pi (R^2 + R'^2)}{2}$$

y substituyendo en lugar de F su valor $p g$

$$V = 4 d \sqrt{\frac{p g}{R^2 + R'^2}}$$

Sir Williams Thomson se ha asegurado por la experiencia que estas fórmulas son aplicables con mucha aproximacion, cuando el diámetro del disco móvil no excede á los tres cuartos de la distancia-entre las dos superficies, en el cuarto ó el quinto del diámetro total de dicho disco.

Para obtener la distancia d , basta colocar por medio del tornillo micrométrico el disco B (fig. 11), en contacto con el anillo protector y siendo conocido el paso del tornillo y el número de vueltas, se tendrá dicha distancia.

La determinacion del punto del tornillo que corresponde á $d = 0$, presenta siempre alguna duda, y además, el menor defecto de paralelismo de los discos, basta para originar errores en la medida de los potenciales débiles. El primer inconveniente se remedia midiendo la diferencia de potenciales por medio de una electrizacion auxiliar. Se pone el disco B en comunicacion con la armadura interior de una pequeña botella de Leyde electrizada, cuya armadura exterior esté en comunicacion con la tierra, así como el disco movable C . Si d es la distancia á que se deben poner los discos para mantener el equilibrio de la balanza, el potencial de la botella de Leyde será

$$V = 4 d \sqrt{\frac{p g}{R^2 + R'^2}}$$

Después se intercala el cuerpo cuyo potencial débil X se quiere medir entre la armadura interior de la botella de

Leyde, y el disco B , cuyo potencial se convertirá en $V_1 = V + X$ y siendo d_1 la nueva distancia á que deben ponerse los discos

$$V_1 = 4 d_1 \sqrt{\frac{p g}{R^2 + R'^2}}$$

de donde

$$X = V_1 - V = 4 (d_1 - d) \sqrt{\frac{p g}{R^2 + R'^2}},$$

fórmula que solo contiene el movimiento $d_1 - d$ del disco B , cuya medida está dada directamente por el tornillo micrométrico.

(Continuará.)

EXPERIENCIAS DE TIROS CONVERGENTES

EN LA FRAGATA «SAGUNTO.»

Reformas y proyecto en el servicio de la artillería de este buque.

EXPERIENCIAS DE TIRO CONVERGENTE.

Instalado en este buque el tiro convergente, se ha aprovechado la primera oportunidad de hacer su prueba práctica, y no pudiendo hacer más consumo que el de cuatro cargas, no ha sido posible el disparar más que una sola andanada con los tres cañones de popa de estribor, pues al cuarto se le atoró el platillo de una bala granada, y no fué posible el extraerla hasta despues de concluido el tiro al blanco.

Deseando conocer el tiro en sus peores condiciones, se colocó una boya con una bandera á 600 metros por el través, para lo cual se acoderó el buque convenientemente.

Las circunstancias de mar y viento eran inmejorables, pues el viento era bonancible del S. y la mar llana.

La escora del buque era un grado á barlovento, medida con el indicador y comprobada con un péndulo de gran radio colocado en la batería.

No habiendo recibido á tiempo los cebos Abel que se tienen encargados en Barcelona para el repuesto, nos hemos tenido que valer de cebos de hilos, interrumpidos de barrenos que hemos arreglado abordo para poder aplicarlos á los cañones.

Como estos cebos requieren baterías de muchos elementos, hemos recurrido al explosor Breguet, gran modelo, del

cual hemos podido disponer gracias á los Sres. Dalmau, de Barcelona, que desinteresadamente se han prestado á poner uno á nuestra disposicion.

Hechas las punterias en direccion y altura por medio de las marcas de la cubierta y reglas de punterias, á la línea de flotacion, se ha hecho dar una guiñada al buque dando fuego en el momento indicado por el que suscribe, colocado en el indicador.

La andanada ha resultado inmejorable, pues los tres proyectiles han chocado en el agua á muy pocos metros detrás del blanco y en su misma direccion, es decir, que la espuma que levantaron llegaba hasta el blanco.

Los proyectiles dieron un rebote muy largo, marcándose perfectamente su divergencia detrás del focus de convergencia.

La conmocion experimentada por el buque no ha sido mayor que la producida por un solo disparo, y el ruido, tanto en la batería como en cubierta, tampoco ha tenido diferencia que molestase.

De sentir es que el estado del Tesoro no permita hacer una serie de experiencias sobre los efectos de este tiro tan poco estudiado en nuestros buques.

Creemos al mismo tiempo una necesidad el que se ponga reglamentario en todas nuestras fragatas, en cuyo caso, y hechas las instalaciones en los arsenales, se podrian introducir las modificaciones siguientes:

Hacer los indicadores de metal, graduados al grado, y unas tablas estableciendo las convergencias de 5 en 5.

Como marcas fijas adoptaríamos cinco direcciones en el indicador por el través, una cuarta, y dos cuartas en caza y retirada, ó más si lo permitiesen las portas.

Distancias tomaríamos cuatro: 200, 400, 600 y 800 metros. Además podrian hacerse todos los aparatos más perfectos que los construidos abordo.

En este lugar creemos de nuestro deber dar las gracias á los jefes y oficiales de este buque por el interés y

auxilio que han prestado en todos los trabajos que se han hecho abordo.

REFORMAS INTRODUCIDAS EN LA CONDUCCION DE PROYECTILES:

Al encargarnos de la batería de esta fragata encontramos muy defectuosa la conduccion de proyectiles, debido á que por causas desconocidas para nosotros, salió del arsenal del Ferrol con sus pañoles de proyectiles y las conducciones de ellos, en el mismo estado que las fragatas de madera que montaban artillería de 16 y 20 °/m.

Teniendo que contar sólo con los recursos de abordo, desde luego se comprende que las mejoras tienen que girar en un círculo pequeño, y se necesita bastante tiempo para poder formar algo que reuna las condiciones necesarias para que la batería no se encuentre detenida por falta de municiones.

Ya en el arsenal de Cartagena se habia colocado un rail en cada banda del sollado, sustituyendo de este modo las carretillas de dos ruedas que para el arrastre por él habia entregado el arsenal de Ferrol.

Estas carretillas, que en las fundiciones de proyectiles donde se trabaja con luz y espacio dan buenos resultados, ofrecen muchos inconvenientes en un sollado como el de este buque, en que falta el espacio para los movimientos, hay poca claridad, y en la cubierta se encuentran algunas desigualdades de tapas de carboneras, escotillas, etc. Por el contrario, el sistema de rails próximos á los baos con un pequeño carro que rueda sobre ellos y que llevan el proyectil colgando, ofrece la gran ventaja de que un hombre conduce cada proyectil con gran facilidad, que el portabala de anillo con que sale del pañol le sirve para conducirlo á las piezas sin necesidad de suspender los proyectiles más que, con el mismo torno con que se izan hasta altura conveniente para que se pueda enganchar el carrito,

que debe conducirlo hasta la groera de comunicacion con la batería.

Para izar los proyectiles desde el sollado á la batería, hemos introducido poleas diferenciales capaces de suspender hasta 500 libras, que tienen la ventaja de que un hombre sólo iza cada proyectil pudiendo dejarlo colgado en cualquier posicion, porque la polea no se dispara.

Para la conduccion desde la groera hasta la boca de la escotilla, se usaba el porta-balas horizontal conducido por cuatro hombres, dos de los cuales tienen que meterse por debajo de la caña del cañon para poder asegurar el porta-balas en los dos pernos colocados en el brocal; despues se retiran, dejan á los cargadores introducir el proyectil y vuelven á tomar el porta-balas vacío.

Desde luego salta á la vista lo defectuoso de este sistema, en que no sólo se tiene una pérdida grande de tiempo, sino que además se necesitan cuatro hombres que tienen bastantes dificultades para conducir el proyectil, por el poco espacio en que se tienen que mover y la posicion tan violenta en que tienen que colocarse.

Este sistema lo sustituimos por un rail que próximo á los baos corre desde la groera hasta la porta, corriendo por el frente de ella á casi todo su ancho.

El proyectil se iza con la polea diferencial hasta que el porta-balas se engancha en un carrito como los del sollado (figura 1.ª Lám. XIII); un hombre sólo conduce el proyectil hasta la boca de la pieza, donde los cargadores le dan con facilidad un cuarto de vuelta al porta-balas; colocan el proyectil horizontal y lo introducen en el ánima de la pieza.

En los pañoles para izar los proyectiles desde los pozos donde van colocados, no contaba este buque más que con unos rabizones sencillos, al que se tenian que arrimar por lo ménos seis hombres, para que con gran dificultad pudiesen izarlos; fácilmente se comprende lo penoso de este trabajo en sitio tan reducido.

Los rabizones los hemos sustituido por poleas diferen-

ciales iguales á las de la batería, y hoy se hacen todas las faenas del pañol con gran facilidad.

Para izar los proyectiles desde el pañol al sollado, se usan unos aparejos de cuadernal y moton, que substituímos con dos tornos que tienen dos ramales de cadenas, para que cuando el uno suba el otro baje.

Por estos medios hemos conseguido que la gente no tengan que tocar los proyectiles más que en el momento de empujarlos; pues en el pañol se izan con las poleas diferenciales, hasta la altura conveniente, para que se le enganche la cadena del torno; por medio de éste sube hasta quedar colgando del carrito en el sollado; un hombre lo lleva hasta la groera de la batería donde se engancha la cadena de la polea diferencial que lo sube hasta el otro carrito, y lo conduce últimamente hasta la boca de la pieza.

No pretendemos haber hecho nada nuevo en este asunto que generalmente se encuentra tan descuidado en nuestros buques; pero damos á la REVISTA estos datos, para que personas competentes se ocupen de él, y se consiga así regularizar este servicio, que aunque parece de detalle, tiene una gran importancia en la práctica.

No ha sido posible dar una nueva estiva á los proyectiles en los pañoles, porque la situación actual del buque no lo ha permitido; pero creemos que el estivar los proyectiles por tongas horizontales sujetos con galeotas en sus dos cabezas, es muy poco práctico, pues se tropieza con muchas dificultades para colocarle los estrobos, izarlos, poner los derechos, y en esa posición encapillarles el porta-balas de anillo, lo cual requiere dos operaciones trabajosas por el reducido espacio con que se cuenta.

Los proyectiles colocados entre galeotas que dejen cuadrados donde se puedan introducir derechos, y unos cuartereles que separen las tongas, facilitarían las operaciones; pues desde luego se les podría encapillar el porta-balas de anillo, por el cual se podrían izar los proyectiles hasta enganchar las cadenas de los tornos del sollado.

Como se ve, sólo habrá que hacer una faena sencilla, y las galeotas se podrían ir desarmando á medida que se fuesen sacando las tongas.

Resultado: estas pequeñas mejoras (alguna de las cuales están en construccion) consecuencia de la observacion práctica, deben su planteamiento al Sr. Comandante y 2.º de este buque, propicios siempre á mejorar sus condiciones, así como al Excmo. é Ilmo. Sr. Comandante general de la escuadra que ha autorizado el que, por el fondo económico, se hagan los pequeños gastos necesarios, pero creemos que dando á este asunto toda la importancia que merece, debiera estudiarse por jefes ú oficiales competentes, para que se llegue á un sistema que reglamentado, podría colocarse en los Arsenales, consiguiéndose la uniformidad tan conveniente en la práctica.

PROYECTO DE PORTAS DE LA BATERÍA.

No tenemos noticias que en ninguna de nuestras fragatas se haya ensayado algun mecanismo que permita cerrar y abrir las portas de la batería al salir y entrar los cañones, lo cual tiene la ventaja de no exponer la gente al fuego de fusilería más que el tiempo indispensable durante el día, y por la noche el no dejar ver las luces más que durante un intervalo pequeño, por lo cual proponemos para este buque el medio siguiente:

Las portas que en la actualidad son demasiado grandes las dividiremos en dos arandelas, una que quede por debajo de la caña del cañon, estando horizontal, y la otra que cierre todo el resto de la porta.

La arandela baja, que solo tiene unos 30 centímetros de largo, se puede cerrar y abrir con gran facilidad por medio de dos rabizas de cadenas ó cabo, y aún se puede hacer fuego con ella cerrada, pues en muy pocos casos quedará la pieza depresa.

A la arandela alta le pondremos, por su cara baja, dos

palancas formando un ángulo de 100 á 110°, cuyas palancas tendrán de largo el de la porta con unos contrapesos de 10 á 15 kilogramos en sus extremos (fig. 2.).

En los batiportes se colocarán dos cáncamos por los cuales pasarán dos rabizas que van firmes á las palancas de las portas.

Con facilidad se comprende que quedando equilibrada la porta con un ligero esfuerzo en la palanca podría cerrarse ó abrirse, sirviendo las rabizas para que quede fija en la posicion que se desee.

La dotacion de los cañones la aumentaríamos con dos sirvientes cuyo cometido sería cerrar y abrir las portas en los momentos oportunos.

Podría instalarse el mismo mecanismo sin cortar las portas, pero necesitaria entonces contrapesos un poco voluminosos ó emplearse otra porcion de accesorios, por lo que creemos sea el más sencillo el propuesto y el que por consiguiente debe con preferencia adoptarse.

La explicacion detallada de la fig. 2 citada, es la siguiente:

A arandela alta de 1 metro de largo, 0,920 de ancho y 0,013 grueso, peso 80 kilgs. próximamente.

B arandela baja de 0,30 de altura cuyo canto alto queda por bajo de la caña del cañon.

C palanca unida á la arandela alta con los contrapesos *D*, de 18 kilogs. y 1^m,100 de brazo de palanca que casi equilibra la porta y posicion para que la porta esté en la horizontal próximamente.

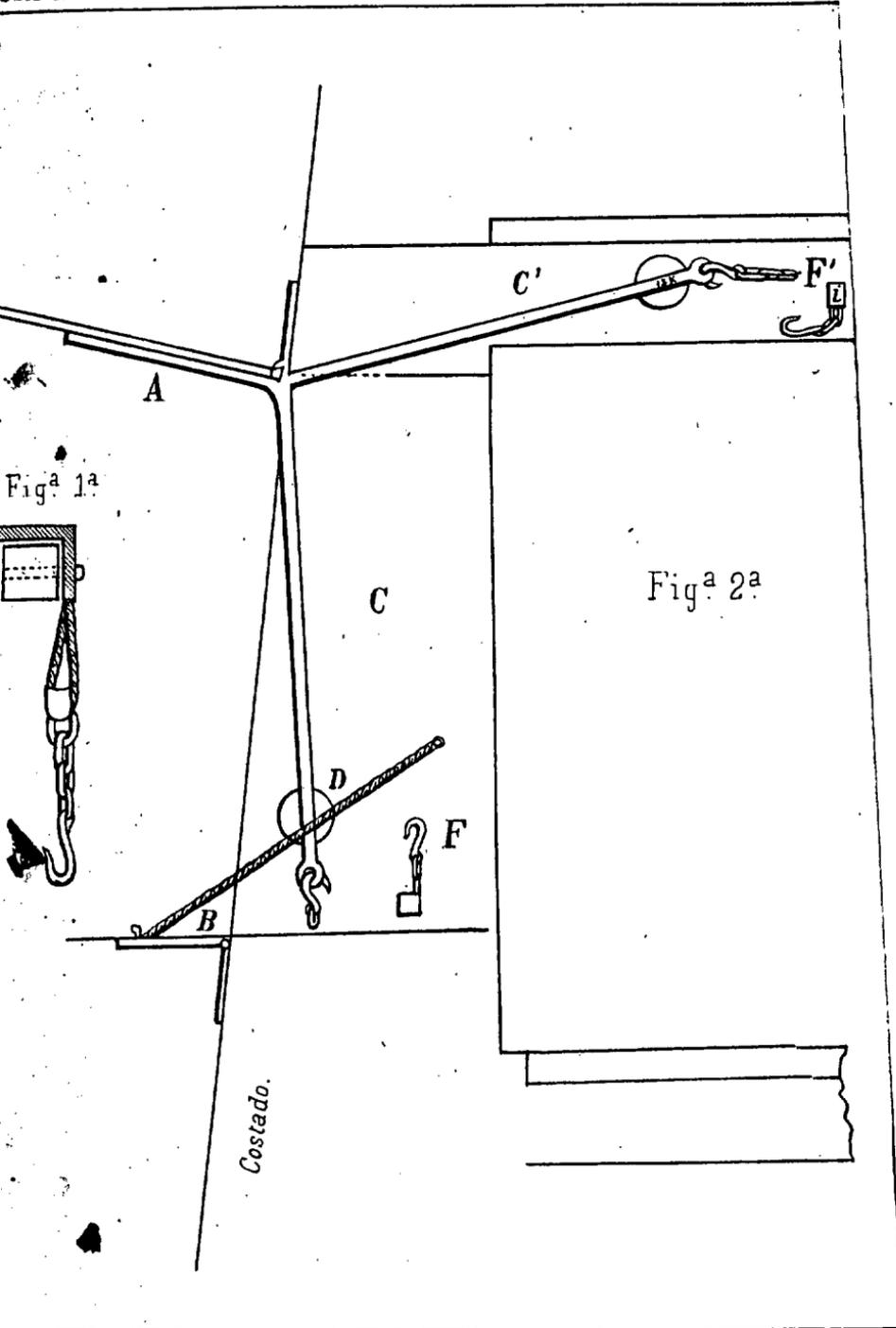
C' posicion de la palanca estando la porta cerrada.

F Cáncamo para colocar la porta horizontal.

F' id. para la posicion de cerrar la porta.

Abordo de la fragata *Sagunto*.—Puerto de Rozas 16 de Junio de 1880.

FELERICO ARDOIS,
Comandante-teniente de navio.



PROYECTO DE REFORMA EN LAS PORTAS DE LA FRAGATA SAGUNTO.

IMPORTANCIA DE LOS FUEGOS DE TRAVÉS.

PROYECTO DE UN JUEGO PARA EL ESTUDIO DE LOS COMBATES NAVALES.

Conclusion (véase pág. 237, tomo VII).

«Las condiciones de velocidad y ángulo de timon podrán ser modificadas posteriormente. Se establecerá, que cuando la distancia sea tal, que no deba pensarse en dar la embestida, las andanadas sean lo ménos de minuto en minuto; pero cuando se maniobra ya para abordarse, pueden ser de medio en medio minuto. Los jugadores podrán señalar y rectificar sus posiciones segun estas reglas, al principio y fin de cualquier movimiento.

«Una embestida de proa decidirá la victoria; pero aparte de este medio, la ventaja de una de las partes dependerá del número de puntos obtenidos por los disparos, cada uno de estos, aplicado de un coeficiente segun la distancia á que se encuentra el adversario y ángulo bajo el cual le pueda herir.

«Existe aun otro elemento que debe tomarse en cuenta para la apreciacion del efecto del tiro, y es, la superficie de blanco que presente el enemigo, pues las dimensiones de este varían segun que se presente de proa ó de costado; pero no pudiendo apreciar esto con exactitud, no lo tomo en consideracion.

«Los coeficientes máximos se aplicarán á los disparos efectuados á la más corta distancia y que hieran normalmente la coraza del adversario, bien sea en los flancos ó en el través; sin embargo, á los proyectiles que fuesen en di-

reccion de proa á popa se les disminuirá en un 20 por 100 á causa de las desviaciones que experimentaren antes de llegar al reducto central, motivadas por los numerosos objetos que puede encontrar.

«Los proyectiles que inciden bajo un ángulo de 45° se les considerará como mínimos, y para los ángulos intermedios se ha construido una tabla de coeficientes proporcionales:

TAULA PARA LA CLASIFICACION DE LOS TIROS.

Distancia en yardas.	ANGULOS DE INCIDENCIA EN CUARTAS.								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
300	80	70	60	50	50	50	60	80	100
400	45	38	33	27	27	27	33	45	55
500	29	26	22	18	18	18	22	29	37
600	20	17	15	12	12	12	15	20	25
700	15	13	11	9	9	9	11	15	19
800	11	10	8	7	7	7	8	11	14
900	9	8	7	6	6	6	7	9	11
1 000	7	6	6	5	5	5	6	7	9
1 200	5	4	4	3	3	3	4	5	6
1 400	3	3	2	2	2	2	2	3	4
1 600	3	2	2	2	2	2	2	3	3
1 800	2	2	1	1	1	1	2	2	2
2 000	1	1	0	0	0	0	1	1	1

El punto de partida de estos coeficientes, siendo arbitrario, se puede aplicar á estas tablas, suponiendo que las distancias son metros. La reducción de una á otra especie se puede hacer desde luego de una manera bastante aproximada restando las décimas partes de la cantidad de yardas y resultará el número de metros.

«Me pongo á la disposición del presidente de la Asamblea para experimentar este juego, observando de paso, que una sola partida no basta para decidir el resultado. Confío

que este medio nos pondrá en condicion de encontrar el sistema más conveniente para construir y armar nuestros buques de guerra, y que la influencia se extenderá á todas las potencias marítimas. El problema se reduce á esto: dado un buque X, ¿puede, maniobrando hábilmente, utilizar la mitad de su artillería en un sector que se extienda á tres cuartas á popa y proa de su través, contra un barco Y, para el que la maniobra tiene ménos importancia que su artillería, pudiendo jugar en todas direcciones, pero que tiene la desventaja de no poder utilizar más que los $\frac{2}{3}$ de sus piezas si X se coloca convenientemente?

»Mi juego no es la primera tentativa de este género; ya el almirante Randolph ha dado mucha luz sobre la cuestion del combate naval en general, y tambien el comandante Castle en una proposicion que hizo sobre este particular el año 1873. No pretendo más que poner en práctica los principios y datos suministrados por la experiencia, utilizando las ideas y preceptos de aquellos que me han precedido en este estudio.»

Terminada que fué la lectura del capitan Colomb, el presidente de la reunion hizo observar que no habiendo allí adversario alguno preparado para medirse con él, sería conveniente demorar el torneo que acaba de proponer: invitó á los concurrentes para que se abriera discusion sobre el asunto que se acababa de tratar.

El almirante Randolph toma la palabra y da las gracias al autor de la Memoria por los elogios que le ha dirigido y por la cortesía con que ha caracterizado su crítica, pero tiene que hacer notar que el capitan Colomb habia hecho poco caso de algunas de sus ideas, atribuyéndole otras que jamás habia expresado. Desea tambien dirigirle algunas objeciones; pues ve que en la discusion sobre las diferentes posiciones que pueden tomar los buques en un combate, no ha respetado suficientemente la cláusula de atribuirles velocidades iguales. Reprocha tambien al autor de la Memoria el haber adoptado buques tan desemejantes

como el *Bellerophon* por una parte y el *Nelson* ó el *Shannon* por la otra, y expone que si se llegara á reconocer, por el estudio del combate entre dos barcos, cuál es el tipo más ventajoso, aun no estaría resuelta la cuestion, pues el ataque contra las baterías de tierra y los combates de escuadras, presentan otras condiciones; de donde deduce que no se puede esperar el que un tipo dado de barco tenga una superioridad absoluta. La marina inglesa, añade, debe estar formada por buques de tipos variados, construidos en vista de las circunstancias y de los adversarios á que tengan que oponerse.

«Respecto al juego que propone, no acepto el buque indicado por el capitán Colómb, porque no creo que haya otro barco más que el *Inflexible* que tenga igual armamento en caza que en retirada. Si se me dan cuatro piezas, yo colocaría seguramente tres en caza y uno en retirada. El autor de la Memoria parece haber olvidado que los cañones de las extremidades son en general de mayor calibre que los del costado. Estoy persuadido de que si se enviaran á la mar á batirse al *Alexandre* y al *Temeraire*, la victoria sería para el que fuese más hábilmente maniobrado. Este es el punto capital, sobre el que deseo fijar la atención de esta reunion y la de todos los marinos.»

Cita á este propósito los ejercicios practicados en Rusia con lanchas de vapor, y manifiesta su deseo de que se empleára en Inglaterra este medio de instruir y ejercitar á los oficiales.

El capitán *Long* toma la palabra y hace observar que el capitán Colómb y el almirante Bourgois son de opiniones diametralmente opuestas; el primero dice: «si quereis embestir con la proa, no avanceis directamente hácia vuestro adversario», y el segundo afirma que, por el contrario, es preciso marchar recto á él. El primero declara que si se aborda proa contra proa, no há lugar á resultado: el segundo dice: «si se quiere una accion decisiva, es necesario marchen uno contra otro, y despues se puede maniobrar ó

girar, según los medios, pero si se cuenta con un espolon, servirse de él ante todo.» Esta es cuestión que hay que aclarar.

El almirante George Elliot.—«Yo participo hasta cierto punto de la opinión del almirante francés, pero no puedo por menos que unir mis plácemes á los que han sido dirigidos al capitán Colomb por el notable estudio que acaba de comunicarnos; haré observar, sin embargo, que siendo partidario del ataque de proa, creo que cada sistema admite la posibilidad de colocar el blindaje de la manera que más convenga, en lugar de querer que la coraza se ponga del mismo modo, cualquiera que sea el combate que se proponga. La única condición que debe imponerse para obtener ventajas iguales en los dos sistemas, es que se disponga del mismo, pero en uno y otro, dejándoles en libertad de repartirlo como les plazca. No voy tan lejos como el almirante francés, cuando él quiere empezar el combate por una embestida con la proa, puesto que esto sólo interesa al que tiene más fuerte aquella. Si yo digo que prefiero el combate empleando el choque, es porque supongo que cuento con la misma artillería y blindaje que mi adversario, y no sujetarme, como propone el capitán Colomb, á emplearlas en los costados, pues lo que quiero reforzar sobre todo es la proa.

»Hace algún tiempo que ví en el arsenal de Portsmouth, uno al costado de otro, los buques *Dreadnought* y el *Inflexible*, y preguntando á un oficial muy experimentado, encargado del primero de estos buques, qué opinaba sobre el desenlace de un encuentro entre ellos, marchando á 10 ó 12 millas de velocidad, me respondió que no creía que el *Dreadnought* corriera ningún peligro, á no ser que penetrase hasta el reducto central del otro.

»Creo, en efecto, que nada podría en el *Inflexible* ser suficiente para contener á otro buque de proa más sólida que la suya, mientras que éste no se encontrase inutilizado, del mismo modo que si haceis chocar de punta dos hue-

vos, sólo se rompe el más débil. Si yo monto un buque cuya coraza esté dispuesta para abordar, maniobraré para embestir al enemigo, y si este se cree más débil, evitará el encuentro en lugar de buscarme; yo le perseguiría, cualquiera que fuese la dirección que tomase, aunque él esté protegido por su través y por su popa, y lograré ventajas sobre él, teniendo la proa y cubierta acorazadas. En este caso se me dirá tal vez, que él no tiene más remedio que huir, pero esto no es batirse. Por último, le atacaría por su popa, y si lograba aproximarme lo suficiente para que mi artillería fuera eficaz, es buque perdido porque acabaría por averiarle el timon ó la hélice. Se me dirá también, que podría gobernar describiendo círculos, pero si yo estoy bastante próximo, no podrá ejecutar esta maniobra, porque me iría sobre él, por el camino más corto, así que empezase á girar.

»No estoy conforme con esto: el capitán Colomb no evitaría el encuentro de proa con proa si yo fuera el más fuerte.»

El capitán *Colomb*:—«No he dicho que era preciso evitarlo, y si solamente que no daba resultado.»

Después de varias observaciones hechas por algunos miembros de la reunión, el almirante Spencer hizo notar, que no existiendo aun el barco que responda á las ideas del almirante Elliot, sería conveniente ensayar el método propuesto por el capitán Colomb, con los datos que él ha indicado; propone, pues, que se elijan árbitros para decidir el resultado.

El capitán *Scott*: cree que se complicaría mucho la cuestión al ocuparse de combates de escuadras; propone además, que en caso de guerra se armen los paquebots con piezas de caza y retirada, cuyo artillado en las extremidades lo juzga necesario, ya sea para defenderse contra las embarcaciones armadas de torpedos, ya sea para forzar algún paso. Para los buques de combate creo que son tan necesarios los fuegos de través como los longitudinales, así

como los brazos y las piernas lo son para el hombre. Observa tambien que es necesario tener en cuenta al batirse con la artillería la estabilidad del buque, puesto que ejerce influencia sobre la precision del tiro.

M. Scott Russell:—«Tengo que decir algunas palabras respecto á un punto que pertenece á mis conocimientos profesionales. El almirante Elliot ha dicho que, fijándose en el abordaje, deseaba fuera la coraza hasta la roda; yo desearia á mi vez apartar de todos los marinos esa idea, la de que la prolongacion del blindage hasta la proa dá más solidez á los buques. Soy de los pocos que han podido hacer experiencias sobre el particular, hasta echar á pique algunos buques para experimentar sus resistencias y declaro, que todo el blindage que se les pueda montar en la proa, no produce más que debilitarla en caso de un choque.

»Probad el lanzar un buque así acorazado contra otro; las planchas se desunirán deformándose de tal manera que al menor choque que experimenten despues, se desprenderán del costado. Creo, pues, que no conviene quitar una sola plancha del reducto central para aumentar el blindage de proa. He sido siempre partidario del abordaje en el combate, pero estoy conforme con que la artillería se coloque en el través, pues que el espolon es un arma suficiente para proa.»

El almirante Selwin: Juzga que los ensayos con el juego propuesto podrá aclarar el asunto, permitiendo tomar una decision. Espera, además, que se podrá hacer ensayos de maniobras de combate, sin que sea óbice el costo, puesto que se acaba de plantear el medio de reducir el consumo del combustible á la mitad. Para comparar los diversos sistemas de construccion, es preciso, no solo poner en parangon fuerzas iguales ó pesos iguales, en artillería y blindage, sino ver lo que se puede lograr con el mismo gasto.

El capitán Colomb: tomó otra vez la palabra y responde á las objeciones que se le han dirigido.—«Estoy persua-

dido, añadió, que el almirante Bourgois habla del choque proa con proa, en el caso y condicion de ser el más sólido, ¿pero cómo hacer para que llenen esta condicion los dos buques? Los constructores se detienen ante el límite de lo posible; yo creo que en un combate verdadero, cuando los buques naveguen uno contra otro, al aproximarse el instante del choque, se desviará alguno de ellos. Si esto no sucede, el choque será ó nulo en sus efectos ó un golpe mortal para ambos combatientes. En un juego no se puede admitir que los elementos empleados varien indefinidamente, pues de este modo el resultado sería imposible. No se puede estudiar la cuestion, sino limitando las partes que pueden diferir.

.....

»Se me ha objetado que no he tenido muy en cuenta las guiñadas. Creo, por el contrario, que se saca un gran partido de ellas, y yo mismo lo he experimentado en un barco que mandaba, suponiendo, ya que trataba de dar caza al enemigo, ya por el contrario que era yo el perseguido.»

El capitán expresó despues que el *Nelson* ha costado 333 000 libras esterlinas y el *Bellerophon* 348 000; como se vé, son buques que se aproximan bastante en su costo. Insiste en que los buques no sean construidos al azar, bajo la influencia de la idea que domina en el momento; cita á los italianos que, para la construccion del *Duilio*, *Dandolo* é *Italia*, han tenido á la vista un sistema determinado de combate. Despues de algunas explicaciones sobre detalles, pide se nombren jueces para el juego que ha propuesto.

El presidente dá las gracias á los diversos miembros de la reunion que han tomado parte en la discusion y expresa su deseo de que se fomenten en la marina inglesa los estudios sobre el tema mencionado. Aprueba en sumo grado los ejercicios de abordar que se practican en la marina rusa sirviéndose de las embarcaciones menores y refiere que tambien la marina francesa se ocupa mucho de la táctica de combate. Por último, dijo: «A mi paso por Brest supe que»

los oficiales tenían conferencias frecuentemente, y habiendo preguntado un día cuál era el tema que se iba á discutir, se me respondió que era lo que hubiera debido hacer en Trafalgar la escuadra francesa para resistir la maniobra de Nelson, y que en la próxima sesión se trataría de lo que debía haber hecho Brueys en Aboukir.»

Terminó emitiendo su opinion de que todos los oficiales pueden ser llamados para presenciar las maniobras y experiencias que se hagan en las escuadras, aunque no estén empleados en los buques que las componen. Bastaría para esto agregar á cada una de ellas un paquebot que las siguiese siempre y en el que se autorizaria embarcasen los oficiales á medio sueldo.

MEMORIA (1)

SOBRE

LA OPERACION DE TENDER EL CABLE ELÉCTRICO
DE HONG-KONG Á FILIPINAS,por el capitán de fragata D. Antonio Cifuentes y el alférez de navío D. Antonio
García.

VAPOR «CALABRIA.»

CAPACIDAD Y CONDICIONES MARINERAS.

Este buque, construido hace 20 años, y despues de muy dilatados servicios entre Inglaterra y el Norte de América, como correo, ha sido adquirido por la sociedad inglesa *Telegraph Construction and Maintenance Company limited* y trasformado convenientemente para el objeto especial á que hoy está destinado. Las condiciones de solidez que en la época de su construccion se daban á los buques de hierro destinados á largas travesías en mares tormentosas, y las marineras que tambien se exigian para los buques de vapor en general las reune todas el *Calabria*, lo cual unido á una gran capacidad interior aumentada muy considerablemente

(1) Memoria sobre los trabajos ejecutados para tender el cable eléctrico entre la isla de Hong-Kong y el cabo Bolinao, presentada al Excmo. é Ilmo. señor comandante general del Apostadero de Filipinas por el capitán de fragata D. Antonio Cifuentes y el alférez de navío D. Antonio García, comisionados para presenciar dichas operaciones á bordo del vapor *Calabria* con el cual se llevaron á feliz término desde el dia 19 hasta el 30 de Abril de 1880.

por la cubierta ligera que nuevamente se le ha colocado al andar de las que tenían la antigua cámara alta y el castillo, hacen de este buque un tipo inmejorable, entre los de una sola hélice para el objeto á que está destinado, echándose mucho de ménos tanto para sondar como para las diversas faenas que el tendido del cable origina, el que no tenga dos hélices independientes ó que no sea de ruedas.

Las dimensiones de este buque son 98^m de eslora, 13 de manga y 10 de puntal hasta la cubierta principal, con 1 730 toneladas inglesas de registro, y calando al empezar la expedición, 8 metros de popa y 7'4 de proa.

Autorizado para conducir 90 pasajeros de popa, puede alojar cómodamente el numeroso personal de ingenieros y telégrafos que acompaña á las expediciones, así como en el espacio que ocupaba la segunda cámara, los muchos operarios afectos á las faenas del cable. Su tripulación es más numerosa que la de los buques mercantes de su porte, y lleva además del capitán cinco oficiales, uno de los cuales está exclusivamente destinado á los trabajos de derrota. Su máquina es de los tipos más modernos de alta y baja presión, con fuerza de 240 caballos nominales y 1 250 efectivos; tiene dos calderas construidas para resistir 70 libras de presión, alcanzando un andar de 11 millas con una presión de 30 libras y un consumo de 30 toneladas de carbon en 24 horas.

Las condiciones marineras de este buque son excelentes y su gobierno inmejorable. Movidó su timon por el vapor, se maneja con facilidad extrema desde el puente ó desde la cubierta alta, sin perjuicio de hallarse guarnidas y en disposición de poderse conectar instantáneamente y funcionar en cualquier accidente, dos ruedas ordinarias situadas en la cubierta alta, una á popa y otra debajo del puente.

En materia tan importante nada deja que desear, teniendo los aparatos, experimentados ya en diversos buques, una disposición local muy bien estudiada.

El aparejo del *Calabria* es de barca con los masteleros

de gavia y juanete de una pieza, y suprimido el bauprés á causa del aparato de levar el cable.

Con este buque, que llevaba á su bordo en material y personal cuantos elementos eran necesarios, tanto para la sonda y el tendido del cable, como para la instalacion en los extremos de la línea, de los amarres y estaciones de registro, salimos del puerto de Manila á las seis de la tarde del dia 15, con muy buen tiempo, cielo despejado y mar llana; á las ocho y media estábamos en Boca chica, habiendo navegado despues durante la noche á longo de costa en demanda de Bolinao. Amaneci6 el dia 16 de muy buen cariz la tierra corrida por estribor á regular distancia. A las diez y media de la mañana llegamos á Punta Piedra donde se halla situado el semáforo, sondando en 290 brazas á distancia de 2 millas, y en 20 á 4 cables de la punta. Reconocida la costa por la Comision de la Empresa, result6 que la calidad del fondo, por ser de piedra, y la circunstancia de hallarse dicha porcion de costa al descubierto de las mares que allí arbolan considerablemente en ambas monzones, hacian este sitio de condiciones malas para el objeto á que se destinaba, por lo que hicimos por cabo Bolinao, fondeando á las dos y media de la tarde en 10 brazas de agua, una milla por fuera de los arrecifes de la costa de Luzon, al N. del pueblo. Se emple6 la tarde en explorar y avalizar el canal formado por la costa de Luzon y la Isla Santiago, y á la mañana siguiente, dia 17, entramos en dicho canal, fondeando en 10 brazas fango muy suelto, media milla por dentro del cabo. En la costa que desde el cabo corre proximamente al S. formando el canal, y á media milla del cabo, está el sitio elegido para el amarre en una playa de arena de muy buenas condiciones y distante del pueblo de Bolinao una milla escasa al E.

Inmediatamente se procedió á desembarcar el material para la estacion de registro y línea aérea suplementaria que la empresa tiene que establecer para unir el punto de amarre con la estacion telegráfica más próxima; ésta debia

ser Punta Piedra, pero se consideró más conveniente el empalmar desde Bolinao con la línea, en el punto más próximo por la carretera á Lingayen, ocupando esta faena hasta el 19 por la mañana, en que listos, levamos y nos pusimos á las siete en movimiento para fuera con muy buen tiempo, viento flojo del NE. y mar tendida; el barómetro, marcando á la hora de la máxima 29,97 y el termómetro 84°

A la entrada del canal y en 12 brazas de agua se fondeó una boya de hierro de las que para este servicio y el de avalizar el cable tiene el barco un buen juego de distintos tamaños; se le puso una bandera para que sirviera de marca á la recalada. A las nueve y tres cuartos, lista la boya, nos pusimos en movimiento al N. 43° O. (*r*), disponiendolos aparatos para sondar la derrota hasta Hong-Kong, procedimiento sumamente necesario en este caso, pues desde las costas de Luzon hasta 70 ú 80 millas de las de China no existian más que dos sondas tomadas por la fragata inglesa *Challenger* en su viaje de exploracion en estos mares; y debiendo el reparto de las distintas clases de cable, según sus dimensiones y resistencias, arreglarse al perfil del fondo del mar y á su calidad, esto tenia que ocupar primeramente la atencion de la empresa.

APARATOS DE SONDAR.

El método que se empleó para sondar ha sido el ideado por Sir William Thompson, que tuvo muy buen éxito en varias importantes expediciones y que está generalmente adoptado. La sondaleza es un alambre de 1^{mm} escaso de diámetro, que puede soportar sin riesgo de romperse una tension de 100 á 110 kilogramos; pesa 6,5 por milla náutica y está dividido en trozos de 260 metros. Estos trozos no pueden unirse por medio de soldadura, pues por ella se rompería al formar los codillos que á veces no pueden evitarse. La manera de hacer el ayuste, que los operarios del *Cala-*

bría emplearon, ha sido la siguiente: sobreponían los chicotes de los dos alambres en una extensión de un metro largo, y á partir de la mitad de la parte sobrepuesta enrollaban cada chicote sobre el otro alambre en espiral hasta que quedaba un decímetro de cada uno; entonces daban con estos pedazos vueltas redondas y muy cerradas sobre el alambre correspondiente, en una extensión de 2 ó 3 $\frac{c}{m}$, y cortando las puntas del alambre para que no sobresaliera nada, cubrían estos pedacitos con vueltas de hilo de vela para que no se enredase en las vueltas del carretel; el empalme que resultaba era muy prolongado y su resistencia muy grande.

Este alambre así empalmado, va en un carretel de hierro de unos 0,6^m de diámetro, montado en una caja que cubre el carretel de la intemperie, menos en el sector necesario para sondar y levar el escandallo; este carretel es de hierro galvanizado, y lo más ligero posible, con el objeto de evitar que por la inercia continúe girando despues de alcanzar fondo; en la parte alta de esta caja hay un pequeño tambor, donde toma vueltas un cabito delgado que, teniendo un extremo fijo, rodea una garganta lateral del carretel, y el otro extremo, despues de dar vueltas á este tambor, sostiene pesos hasta determinar un rozamiento que, obrando como freno, regulariza el movimiento de rotacion; el eje del carretel lleva en uno de sus extremos un piñon para transmitir el movimiento á un contador, firme á esta misma caja, y que en dos círculos puede marcar hasta 5 000 brazas; en el otro extremo un pequeño volante acanalado sirve para levar el escandallo.

Esta caja corre, guiada por cuatro grapas, por dos gualderas de hierro delgadas de unos 2 metros de longitud y 0,4 de abra, que lanzan algo de la mura de estribor, y que cuatro soportes verticales mantienen á una altura de 0,5 metros de la cubierta; unos tornillos de presión en las grapas, mantienen firme la caja en las gualderas; para sondar se corre y asegura lo más afuera que permiten las

gualderas; se guarne el cabo que sirve de freno, y una vez parado el barco se deja caer el peso; para llevarlo lleva un mecanismo sencillo, y cuya descripción es la siguiente: Sobre los dos soportes del extremo de adentro de las gualderas y á la mitad de su altura, está montado un eje; en un lado lleva un volante con dos canales circulares; una para la cuerda sin fin que viene del torno de la maquinilla, y la otra para la que comunica el movimiento al carretel; y en el otro extremo una rueda dentada que engrana con otra que da movimiento á un eje que lleva una rueda acanalada y colocada de modo que queda entre las dos gualderas y más baja que ellas; en esta rueda da el alambre dos vueltas redondas y sube á enrollarse en el carretel, evitando de este modo que este último sufra la enorme presión que se acumularía de unas vueltas sobre otras, con una tensión grande si se tratase de sondas algo profundas, y que de este modo sufre esta rueda, que movida por la misma máquina es la que leva el escandallo; en los dos soportes delanteros va montada otra rueda agargantada también y de modo que puede tener dos movimientos: uno de rotación sobre su eje y cuya posición media es horizontal; y otro alrededor de un eje horizontal y secante á la parte alta de la rueda, que está próximamente á la misma altura que la alta de la otra que leva el alambre; este segundo movimiento le permite acercar su plano al de las direcciones del alambre, cuando llama para proa ó para popa.

Si sondando se detiene el carretel indicando haber alcanzado fondo, se corre la caja del carretel hácia dentro sujetando el alambre á mano con unas tenazas especiales, se pasa la cuerda sin fin al volante del carretel, y al alambre despues de encapillarlo en la rueda de fuera se le dan dos vueltas á la rueda acanalada del centro, se asegura el carro, se despasa el freno y se vira la maquinilla. El escandallo no va directamente unido al alambre; este lleva en su extremo un anillo de 1 á 2 libras de peso, el que sirve para ayustar un pedazo de sondaleza de cáñamo de 4 á 6 brazas

en cuyo extremo va el escandallo; este proceder es muy conveniente, tanto para evitar que el alambre llegue al fondo, cuanto porque el peso del anillo es suficiente para mantener teso el alambre y evitar el que forme cocas que pueden producir su rotura; en el *Calabria*, que descuidaron al principio esta precaucion, se perdieron 3 ó 4 escandallos y 1 500 brazas de alambre, subiendo éste lleno de cocas; hay que cuidar tambien de aumentar pesos al freno á medida que va saliendo alambre, para que nunca el peso de éste continuase moviendo el carretel, aun despues de alcanzar fondo.

Se usaron dos clases de escandallos, uno comun y otro que podemos llamar automático. Este segundo es muy útil tanto por lo evidentemente que marca el haber alcanzado fondo, cuanto por las muestras de la calidad que extrae: lo forma un cono de plomo, de cuyo vértice sale una barra de hierro con un anillo para amarrar la sondaleza; en el centro de la base existe un rebajo circular de cuyo centro sale un espigon de bronce atravesado en su extremo por un taladro elíptico; dos cucharas del mismo metal con dos orejetas cada una para poder articularlas, dejan entre estas orejetas una cavidad por donde entra el espigon, y un perno que atraviesa orejetas y espigon, sirve de eje á las cucharas para abrirse, un fuerte muelle en espiral rodeando al espigon y apoyándose en el rebajo por un extremo y en las cucharas por otro tiende á mantener cerradas éstas; unas lengüetas que tienen interiormente las cucharas las mantienen abiertas apuntalándolas una en otra; al llegar el escandallo al fondo tocan primero las cucharas, y corriendo el perno por el taladro elíptico, comprimido el muelle por el peso del plomo, avanza el espigon dentro de las cucharas, y variando la relacion de las lengüetas, se cierran éstas por la accion del muelle, aprisionando calidad del fondo.

Colocado en la popa firme al coronamiento por unas grapas con tornillos, hay un carretel pequeño de bronce conectado con un contador, una rueda acanalada colocada por

la cara de popa de este carretel, y pudiendo girar al rededor de una tangente á su parte alta, y de modo que, esta tangente lo sea tambien á la parte baja del carretel, guía el alambre tanto al dar fondo al escandallo como al levarlo, operacion que se ejecuta á mano; en este carretel van como 300 brazas de alambre; y se usa siempre que la sonda no llega á este número.

SONDA ENTRE BOLINAO Y HONG-KONG.

Usando de este material convenientemente, se empezó á sondar de 10 en 10 millas próximamente hasta el medio dia, haciéndose desde entónces de 20 en 20. A continuacion va un extracto de las sondas que resultaron de confianza, con sus situaciones y número que tiene el especimen que á cada una corresponde, en la caja que se acompaña y contiene cuantos han podido obtenerse. En las sondas marcadas en el extracto con los números 4, 7, 8, 9 y 12 no se recogió el plomo por romperse el alambre ántes de llegar arriba, reconocido éste para averiguar las causas que podian ocasionar tan frecuente rotura, se vió estaba lleno de cocas y al parecer roto por uno de ellas, lo que se debia á que el alambre quedaba en banda al llegar el escandallo al fondo, facilitando esto tambien las cabezadas que daba el buque por la mar tendida que habia; para evitar esto, se le puso un peso suplementario al extremo del alambre y de él suspendido el escandallo por 4 ó 6 brazas de sondaleza de cáñamo; de este modo el peso añadido mantenía teso el alambre aun despues de llegar al fondo aquel; prácticamente se vió el buen resultado de esta medida.

Las fuertes cabezadas del buque, deteniendo la salida del alambre, simulaban algunas veces haber alcanzado fondo, lo que se conocia al encontrar las cucharas abiertas. Sin embargo, las tres cuartas partes de las sondas tomadas han sido de confianza, que dadas las profundidades, algunas de

ellas considerables á que se han tomado, es un resultado bastante satisfactorio.

El dia 21 amaneció de mal cariz, cerrado en agua y muy cubierto por el primero y segundo cuadrante, viento Norte fresco y marejada de él, barómetro algo bajo, en 29'84, manteniéndose así todo el dia y empezando á aclarar por la tarde; por la noche siguió mejorando el tiempo, y desde las dos y media no se hicieron más sondas por haber entrado ya en la region explorada de la costa de China. El dia 22 amaneció de buen cariz, isla Lema por la mura de babor á gran distancia; á las seis y media recibimos al práctico, y entrando por la boca del S. fondeamos á las diez y cuarto en el puerto de Hong-Kong.

Los dias 22, 23 y 24, que pasamos fondeados en este puerto, fueron destinados á dejar dispuesto todo lo necesario para mantener una constante comunicacion con la estacion de registro desde á bordo para probar á cada momento el buen estado del cable que se va filando: esto no ofreció inconveniente de ningun género, pues iba á servir de estacion de registro la que de firme tiene construida la compañía *Eastern Extension, etc.*, en una ensenada pequeña en la parte SO. de la isla Victoria y que presta este servicio para el cable de Saigon. Este punto, que presenta las condiciones de sonda y fondo que requiere el amarre de un cable, se encuentra al otro lado de la isla que aquel donde está la poblacion y oficinas centrales de telégrafos; por consiguiente, es necesario comunicar este punto con dichas oficinas. Esta comunicacion no puede hacerse por linea aérea á menos de establecer una estacion de servicio en este punto, lo que originaria el gasto correspondiente de material y personal, pues funcionando el cable con corrientes eléctricas muy débiles, estas son incapaces de hacer funcionar los aparatos á través de una linea aérea por las derivaciones y pérdidas que sufre; el funcionar los cables con corrientes muy débiles garantiza su conservacion y buen estado de aislamiento, pues las corrientes fuertes, condensando más

electricidad de signo contrario, la tension constante con que tratan de unirse es mayor que con corrientes débiles, y por consiguiente más ocasionadas á deteriorar la envoltura aisladora ó comunicarse por los pozos ó pequeños intersticios que pudieran tener: estas razones obligan á que la línea continúe desde este punto en las mismas condiciones en que viene hasta la playa. Provisionalmente se estableció en la de registro una estacion para comunicar con Hong-Kong, mientras se construye una comunicacion por un conductor idéntico al corazon del cable, que irá dentro de tubos de hierro para que, manteniéndolos llenos de agua, conserven el conductor en las mejores condiciones; este procedimiento es el que ha dado mejor resultado. Por dentro de esta misma tuberia va á ir la comunicacion del cable de Saigon. El material necesario para esta línea se desembarcó del *Calabria*, así como del personal que habia se nombró un ingeniero para su construccion. Los operarios encargados de los tanques y aparatos de filar se ocuparon en montar, lubricar y poner en órden cuanto iba á prestar inmediato servicio.

DESCRIPCION DEL CABLE.

El problema de la telegrafia eléctrica sub-marina se presenta mucho más complicado que lo es el de la aérea, pues siendo el agua del mar cuerpo buen conductor de la electricidad, se hace necesario aislar en absoluto, si posible es, el conductor eléctrico de su contacto; además, tendiéndose estos conductores en profundidades algunas veces muy considerables, lo cual los ocasiona á experimentar grandes tensiones, y una vez en el fondo del mar, á sufrir las consecuencias del roce con las rocas que lo forman en muchos lugares, es preciso que vayan convenientemente protegidos para poder resistir estas tracciones y roces; con tales condiciones está construido el cable de que vamos á

oc uparnos. Podemos dividir en tres partes esenciales: aquellas de que consta: 1.º Conductor.—2.º Cuerpo aislador ó dieléctrico.—3.º Envoltura resistente protectora.

El conductor está formado por un cordón compuesto de siete alambres de cobre de 0,7 mm de diámetro cada uno; el cobre es siempre la sustancia elegida para formar el conductor, por ser sus propiedades eléctricas las mejores, al mismo tiempo que siendo muy extensible, aleja la posibilidad de una rotura; para disminuir la importancia que tendría tal accidente si el alambre fuese uno solo, es por lo que se forma un cordón de siete alambres de poco diámetro, teniendo en consideración que la falta de uno de ellos no disminuye sensiblemente sus propiedades eléctricas; al mismo tiempo es más fácil su manufactura.

Rodeando inmediatamente á este conductor, lleva una envoltura aisladora formada de varias capas alternadas de guta-percha y composición Chatterton; la primera de estas sustancias se forma con el jugo que se extrae del árbol conocido con el nombre de Isonandra-gutta, que se encuentra en las islas de la Malasia y en China; tiene mucha analogía con el caoutchouc, es impermeable é inalterable en el agua, no la atacan las soluciones alcalinas ni los ácidos minerales y vegetales que puede el agua contener, y por último, es mala conductora del calor y de la electricidad; todas estas razones, además de su fácil preparación, han hecho que se prefiera á cualquier otra.

La composición Chatterton es una mezcla de alquitran y resina, de más plasticidad que la guta-percha, sirve como de adherente entre la capa de esta sustancia y los alambres; además, el mayor grado de fluidez que alcanza cuando se somete á una temperatura suficientemente elevada para aplicarla, le permite llenar los pequeños intersticios y poros de la guta-percha; la primera capa es de composición Chatterton y van alternadas hasta tres ó cuatro de cada clase, resultando así lo que se llama el corazón del cable. Sobre este vá aplicada una cinta de 2 % de ancho en espiral y

encima una de laton de la misma dimension; esta lámina es de aplicacion muy reciente en la fabricacion de los cables y tiene por objeto evitar llegue hasta la guta-percha el gusano de mar llamado *teredo navalis*, que se ha descubierto la destruye llegando hasta ella por los claros de los alambres exteriores; sobre esta de laton vá una cinta de algodón alquitranado. Despues viene una colcha de cáñamo más ó ménos gruesa, segun el diámetro de los alambres que ha de llevar encima, sirve de intermedio entre estos y la guta-percha, tanto para aumentar el diámetro y que pueda llevar el número de ellas necesario, cuanto para defender el corazon de sus presiones; estos alambres ván á continuacion enrollados en espiras, su número es de nueve á 12, y su diámetro proporcionado á la resistencia que se necesita, ha variado en los cinco tipos que hay en el cable tendido, desde 3^{mm} en el de profundidad á 9^{mm} en el de costa; son de hierro galvanizado para evitar en lo posible los efectos de la oxidacion; vá por último colchado con una tira de lana muy alquitranada que defiende los alambres en la estiva y faenas de filar, una ligera capa de cal impide se adhieran las adujas por el alquitran.

Siendo tal como queda dicho el cable de que tratamos, su material y manufactura inmejorables, sus condiciones eléctricas como dependientes de la conductibilidad, aislamiento y relacion de los diámetros del conductor y de la capa aisladora, podemos desde luego decir que no dejan nada que desear. Muy complicado es el problema de la construccion de un cable que rinda el máximo de efecto útil, pues si bien, por ejemplo, el aislamiento aumenta con el espesor de la capa dieléctrica, la velocidad de transmision varia proporcionalmente á la raiz cuadrada del espesor; por consiguiente sería necesario dar espesores considerables á la guta-percha, lo que haria el cable costosísimo y no correspondería este gasto al resultado. Un mayor diámetro en el conductor tiene más influencia en esta velocidad, y buscando la relacion más conveniente entre este diámetro y el

espesor del aislador se ha determinado que el radio del conductor debe ser los $\frac{3}{5}$ de el del corazon, y sin embargo, por atender á garantizar la solidez de esta capa aisladora no se construyen los cables en esta proporcion más conveniente.

El poder de condensacion influyendo de una manera notable en la velocidad de trasmision, es menor en los cables aislados con gutapercha de la que sería si se usase el caoutchouc, por ser el poder de condensacion de ésta menor que el de aquella; pero la seguridad de una buena manufactura que se tiene con la gutapercha, cuya industria está más adelantada que la del caoutchouc, han hecho que hasta ahora sea la preferida. En el cable de que tratamos el diámetro del conductor es de 2^{mm} ,5 y el espesor de la capa aisladora es de 3^{mm} , de modo que aun es la relacion más conveniente que en otros cables, pues en uno modelo como lo es el del Argel, el primero es 2^{mm} y 4^{mm} el segundo. Por último, la sustancia del conductor en este cable es el cobre, considerada hasta hoy como la más ventajosa y el aparato de trasmision usado que tanto influye con su sensibilidad y en la velocidad de trasmision, es el galvanómetro Thomson, aparato que permite apreciar las más ligeras diferencias de intensidad eléctrica; en resúmen, segun funcionó en los primeros dias, por el cable de Hong-Kong pueden transmitirse unas ocho ó 10 palabras por minuto, promedio bastante ventajoso, pues el cable antes citado y considerado de muy buenas condiciones, transmite 10, siendo así que su extension es sólo de 445 millas; la conductibilidad comparada y resistencia del cable que consideramos con las del mismo modelo resultan favorables; pues si consideraban excelentes las condiciones del cable de Argel porque trasmitia con seis elementos Daniells, el de Hong-Kong llegó á funcionar sin perder nada en claridad las señales con dos elementos Leclanché en cada estacion.

INSTALACION DEL CABLE Á BORDO.

Son tan múltiples los requisitos que exige la conservación, el manejo y la instalacion del cable que sólo pueden obtenerse á costa de grandes capacidades. En tal forma se dispone de éstas en el *Calabria*, que los inmensos tanques en que vá colocado el cable, están completamente independientes de cuanto se relaciona con el movimiento del buque, quedando entre ellos ámplios espacios para la circulacion de los operarios empleados en su manejo, y para que este pueda ejecutarse con un completo desahogo, siendo además los pañoles destinados exclusivamente al material auxiliar que requiere, excelentes por sus condiciones de capacidad y por su situacion.

Los tanques ó depósitos citados son cilíndricos, de planchas de hierro á modo de colosales algibes, su fondo está forrado de madera para la mejor conservacion del cable, y de su centro se levanta un cilindro en armazon, especie de alma del grande, de dos metros de diámetro y su altura poco mayor que la que han de llevar las adujas más altas: está terminado este cilindro por un anillo. Estos depósitos ó tanques tienen comunicacion con el mar para llenarlos de agua hasta cubrir el cable, y con una caja, depósito cerrado, á donde va esta agua cuando se quiere renovar y de donde la extrae el donkey; esta disposicion es puramente higiénica para evitar los malos olores que produciria en la sentina. El *Calabria* tiene tres depósitos de esta clase, variando sus dimensiones segun lo exigen las del buque en el lugar en que está cada uno; están numerados, distinguiéndose por primero, segundo y tercer tanque, contando de proa para popa; los dos últimos tienen su boca en el entrepuente debajo de la cubierta principal, y el primero más bajo que la cubierta de este entrepuente; su posicion relativa á la eslora del buque es próximamente la siguiente: el primero dista de la roda 30^m ,8, entre éste y el segundo me-

...dian 9^m; 8^m,33 entre el segundo y el tercero, y 24^m,6 del
tercero al espejo de popa; el primero y el segundo tienen
su base sobre el plan del buque y el tercero sobre el
túnel (1).

(Continuará.)

(1) Con la terminacion de esta Memoria en el próximo cuaderuo de Octu-
bre, se publicará el plano de situacion del cable.

MEMORIA SOBRE EL ARCHIPIÉLAGO DE JOLÓ.

POR EL CORONEL TENIENTE DE NAVÍO DE PRIMERA CLASE,

D. ANTONIO GARIN.

INDICE.—Geología.—Etnografía.—Geohidrografía.—Poblacion.—Organizacion política.—Etopea religiosn.—Etopea.—Clima.—Fisiografía.—Nomo-
grafía.—Comercio.—Etnoritigrafía.—Cagayan.—Joló.—Conclusion.

GEOLOGÍA.

El archipiélago de Joló, formado por el grupo de islas comprendido entre la de Belauan en su extremo oriental y la Tumindao en el occidental, dentro de la zona geográfica determinada respectivamente por las latitudes N. 4° 30' y 6° 25' y las longitudes al E. del meridiano de San Fernando 125° 30' y 128° cierra al S. el mar de Mindoro, constituyendo su antemural en esa demora, con una oportunidad y premeditacion admirables para designarle como el límite natural y más adecuado al dominio de España en estas regiones.

Podria muy bien creerse que estas islas fueron un tiempo tierra firme unida á los grandes archipiélagos entre quienes se encuentran; pero el exámen geológico induce á comprender que han surgido con posterioridad á las de formacion graniática y metálica, que podríamos llamar primitivas, cuales son: Borneo, Célebes, Mindanao, etc. Su geología es explicada victoriosamente admitiendo la universal teoría de los alzamientos, adivinada por Kircher, Playfair, Breislack y principalmente por Antonio Moro, que ha sido perfectamente ilustrada por Elias Beaumont y comprobada, por último, por los interesantes y minuciosos trabajos

de Da Bath, Steuenson, Lyell, Hutton y otros eminentes ingenios, cuya hipótesis, al paso que exhibe la sencillez de los medios que emplea el Criador para que se cumplan invariablemente las leyes de la naturaleza, pone de manifiesto la formacion y trasformacion sucesiva de los terrenos mucho más satisfactoriamente que los decantados sistemas aducidos por talentos de primera talla como Tadini, Greenough y otros.

En su conjunto este archipiélago está formado por una multitud de islas madreporicas dispuestas en forma circular y al parecer artísticamente sobre y alrededor, de cimas de montañas submarinas que varían poco de la dirección de una cordillera principal ó sistema comun, y que ha sido producida por elevación ó por volcanes, separados entre sí en apariencia, pero enlazadas realmente por bajos tambien madreporicos.

La manera como han debido constituirse las islas se tiene, á mi juicio, fijándose en que algunas aguas, por medio del ácido carbónico de que se hallan saturadas, disuelven las sustancias calcáreas y luego las dejan cristalizar en concreciones pétreas, que oponen un dique á los terrenos de aluvion, formando terraplenes naturales, que á su vez se cubren de tierra vegetal mezclada con tierras de arrastré, que con la parte margosa, calcárea, arenosa y vegetal que contienen, determinan estratos de espesor variable. Tal fenómeno, por lo general lento en otros países, entiendo que es aquí activo, donde nada más frecuente que tropezar con piedras rodadas de todos tamaños en capas sucesivas de poca altura y de donde puede decirse que, hallándose aun en la infancia, todavía la naturaleza no ha conquistado la calma de nuestras zonas.

Darwin señala el procedimiento sublime cómo se realiza ese portentoso trabajo, y entre otras cosas demuestra que la cadena de islas determinada por los archipiélagos de la Sonda, Filipinas y la Formosa, siguen aun elevándose, de modo que algun dia se unan por un lado con la península de

Malaca, y por otro con la costa occidental de China, convirtiéndolo aquel mar en un Mediterráneo, lo cual, aquí como en otros lugares, confirma diariamente la experiencia y hace que la imaginación, suspensa ante tan admirables acontecimientos, si retrocede á los tiempos que precedieron á la presencia del hombre en el planeta, crea que aun no es llegado el fin del momento aquel en que el Supremo Artífice separó la tierra de las aguas.

Semejante elaboración, una vez que han terminado las violentísimas agitaciones que durante la aurora del gran día de la Creación conmovieron al planeta, se producen principalmente por vegetaciones madreporicas que se elevan poco ménos de un pié en el espacio de un siglo, cesando su formación al llegar á la superficie de las aguas, y permaneciendo como bajos muy someros que velan en la baja mar, á no ser elevados por fuerzas elásticas subterráneas, ó por la arena depositada sobre ellos por el mar en virtud de influencias no demasiado conocidas, ó por la tierra que se forma en sus oteros por la acción productora que despliega la naturaleza en los terrenos nuevos, ya por lo tocante á la vigorosa vegetación de que se cubren, ya por lo relativo á la asombrosa multiplicación de los animales. También los corales y madreporas elevan del fondo del mar sus ramas entrelazadas, y así unidas forman una empalizada alrededor de un espacio de agua, el cual, terraplenándose con los depósitos marinos y otros pólipos, muy pronto puede convertirse en una isla.

Como consecuencia inmediata de lo expuesto, se obtiene que estas islas se componen de bancos brotados por las fuerzas internas, ó obtenidos por las causas de las grandes y continuas transformaciones en la superficie del globo, cubiertos de una capa de tierra formada de mantillo, arena, sustancias calcáreas y vegetales, y fósiles, modificada según la proporción de la mezcla y también según la acción del aire, de la humedad y del tiempo; y no dudo que en algunos de constitución volcánica sea fácil encontrar, no obs-

tante sus pequeñas masas, los mismos bancos alternando con estratos de aquella naturaleza; así se comprende cómo algunas islas pueden elevarse muchos metros sobre las ondas y disponer de fértiles terrenos, mientras que otras se muestran apenas á flor de agua, cubiertas solamente con el espeso follaje del mangle; y se ocultan unas como un lazo insidioso bajo las aguas, ó arrancan verticales desde abismos, cuya profundidad no alcanza apenas á medir la sonda; mostrando el admirable trabajo que la naturaleza practica diariamente en estas regiones, donde se ven surgir isletas, en las cuales dentro de poco tendrá cabañas sombreadas por magníficos árboles el indígena, que feliz en su desnudez, gozará de las delicias de su salvaje libertad é independencia.

Por el análisis de su estructura nada puedo asignar acerca de su edad, pues que la discordancia entre los hombres científicos que han consagrado sus desvelos á ese estudio aun resulta manifiesta, por no haber alcanzado las ciencias empíricas el desarrollo necesario para fundar la autoridad del Génesis, ó la que pretenden Burmeister, Tuttle, Rossmassler y otros. Así, pues, se tiene por ejemplo, que mientras Brydon á una cierta montaña donde se han encontrado siete bancos de lava, alternando con un elevado estrato de mantillo, infiere que para su formación han sido por lo ménos precisos 15 000 años, Smith, Hamilton y Doolomieu dicen que de ningun modo puede determinarse el tiempo que tarda el mantillo en formarse sobre la lava, toda vez que se encuentran algunas antiquísimas, que se conservan áridas y negras, como si hubieran sido recientemente vomitadas.

ETNOGRAFÍA.

Ignórase el modo cierto de haberse poblado este Archipiélago; hay quien, refiriéndose al conjunto de las islas del Grande Océano, se remonta hasta los fenicios, quién hace

descender su poblacion de Borneo, quién del Japon, no faltando tampoco algunos que la crean resto de la que habitaba un vasto continente sumergido. Por mi parte, y segun las investigaciones de Moerenhout, me inclino á conceptuar que Borneo ó Calemantan es la cuna de todos los oceánicos, cuyos moradores se extendieron, tal vez, por todo el extremo Oriente empujados por los malayos que en la Era Gelática huyeron del yugo de los turcos conquistadores. Que toda ella procede de un mismo origen lo demuestran, además del idioma, la identidad de costumbres, y no de las que nacen de necesidades naturales, y la conformidad de los ritos que por do quiera se encuentra en estas islas; así como la hipótesis de que ese origen sea los deyaks de Borneo, parece encontrar su comprobacion en la semejanza de las razas, no obstante las alteraciones que han sufrido por consecuencia de las diversas mezclas y de las influencias modificadoras locales. Semejante afirmacion se vé confirmada por el contenido de los cuadros sinópticos de las razas humanas; el de Bory de Saint Vicent, les coloca en la especie neptúnica, raza malaya; Desmoulins en la especie malaya ú oceánica, raza dacayos ó beadjus; y Lesson, como una variedad de la raza escita-tártara.

Los primeros emigrantes pudieron encontrar indigenas; pero si así fué, les debieron absorber bien pronto y formar en todas las zonas del Archipiélago nuevas generaciones adheridas á los intereses de los conquistadores, que trajeron costumbres y usos propios, y que conservaron hasta el siglo xvi, esto es, tres siglos despues de la tercera revolucion que se efectuó en la civilizacion de la Oceania por la introduccion y desenvolvimiento del islamismo, que se desarrolló con una celeridad verdaderamente asombrosa, porque los príncipes idólatras no ponian dificultad en permitirle, en vista de que no contrariaba las inclinaciones naturales, y hacia esperar la proteccion de los sultanes, cuyo nombre inspiraba en estas regiones temor y respeto.

La lengua que hablan, segun los minuciosos y delicados

trabajos realizados por Klaproth, Balbi y otros eruditos, es una derivada de la familia de las lenguas indias, parecida al bugui, que se compone de sanscrito como raíz, con mezcla de árabe y de malayo; lo cual se halla conforme con las interesantes investigaciones llevadas á cabo por el orientalista más profundo de nuestros días, Guillermo de Humboldt, que ha aumentado de un modo maravilloso los conocimientos sobre las lenguas oceánicas; resultados comprobados por Seheguel que rivalizó con él en sagacidad y en ciencia, y demostró que todas ellas, además de expresar las relaciones de caso y de tiempo con afijos, se rigen por una ley única, por medio de la adición de las partículas prepositivas y expletivas; esto es, modificando la idea capital con el aumento de algunas sílabas á la raíz que mediante aquellas se convierte en verbo, en adjetivo, en nombre abstracto ó en concreto; y por la identidad en los pronombres personales dedujo la unidad de procedencia y de construcción de las cinco variedades principales, de una de las cuales, la de las Célebes, es dialecto lo que estos indígenas hablan y escriben con los caracteres árabes.

La tradición conservada religiosamente por los ancianos concuerda con esos juicios; pues según ella, los habitantes de Parang, Tawi-tawi, etc., se dicen proceder de gentes que vinieron del O. de Borneo, aunque los de Joló se suponen oriundos de Baclayan (Bohol), algunos de cuyos moradores fueron arrojados en un barco á esa parte de la isla por un temporal. También mantienen el recuerdo tradicional de que comieron cerdo hasta que el sultán Sharib se lo prohibió; este dicen que es el primer sultán que tuvieron: le suponen árabe, venido de la Meca en un buque grande acompañado de alguna gente, y cuentan que abordó esta región hará unos doscientos años, que por los naturales fué admitido sin guerra y como amigo, y aceptado después como sultán: el cual distribuyó las islas entre sus camaradas, estableció la forma de gobierno que aún dura, nombró los dattos y las otras dignidades, dió á conocer la

escritura árabe, fundó la mezquita y los otros templos, trajo el Coran, Kitab, Jutbá y Maulud, hizo abrazar el islamismo, y lo dispuso todo, en fin, de una manera propia para excitar una recíproca desconfianza, que es el peor y más necesario arreo de la tiranía, y que la perpetúa.

GEOHIDROGRAFÍA.

El grupo Balanguingui, situado entre los $5^{\circ}-58'$ y $6^{\circ} 17'$ lat. N. y entre los $127^{\circ}-41'$ y $128^{\circ}-3'$ long al E. de San Fernando, se compone de 18 islas, de las cuales 7 son de muy mediana extension y las restantes pequeñas ó islotes. Estas tierras se presentan en el orden siguiente al que las atraque por la parte del E.

Belanan.—Formada de un cono que se eleva á unos 300 metros, de figura circular, nemorosa y de 9 millas de ámbito, deshabitada, y los indígenas van á ella transitoriamente para cojer huevos de tabun que dicen abundan.

Separada de esta hácia el NO. por un estrecho canal, transitable únicamente para embarcaciones menores, se encuentra Buentua, baja, arbolada, de una figura análoga, del mismo circuito y con un pueblo pequeño en la costa del O.

Flanqueánlas por el E. los islotes Dipulul y por el O. Mamud. En medio de este freu hay dos bajos madreporicos de 10 metros en su parte más somera, que se unen casi con la restinga que avanza al O. desde la punta SO. de Buentua; por lo que el paso más franco es el que se consigue acercándose convenientemente á Mamud.

Cerca de 4 millas al S. está Fongkuil, rasa, nemorosa, estrecha, en forma de creciente, con las concavidades al N. y en direccion ESE. ONO. y circuida por un placer de arena de 10 metros en su parte somera, que constituye un buen tenero, siempre que se resguarden los bajos sueltos de que está sembrado, especialmente alrededor de la punta del E. donde se destacan mucho y en donde además hay

piedras sueltas. El paso entre Belanan y Fongkuil es franco tomándole por cerca de aquella, lo mismo que el de Fongkuil y Mamud, franqueándole á distancia conveniente de cualesquiera de las dos.

Al O. de Fongkuil y como á unas 3 millas se descubre un grupo de islas bajas, cubiertas de bosque, de extension variable pero reducida, cuyos canales son súcios, de poco fondo en general y por los cuales no se debe aventurar sino tomando precauciones.

Al S. de Balanguingui corre un placer que avanza bastante pero de buen fondo, 12 metros, para surcarle en buques regulares.

De la punta N. de Farol se destaca mucho una restinga de regular braceaje no siendo cerca de la tierra, que con la que avanza al S. de Mamanoc hacen estrecho el buen paso entre ellas.

Entre Sipac y Simisa hay un bajo de 12 metros, poco ó nada explorado, que corre EO. Los peligros de Simisa se encuentran al E., siendo limpia desde corta distancia por el N. y el O., mientras que de la punta SO. de Bangao avanza como una milla la restinga, por lo que el paso más franco entre ellas es el que se consigue acercándose á regular distancia á la primera. Tambien el freu entre Maningut y Bangao es franqueable, siempre que se atraque á la primera, despues de haber salvado el bajo con el islote que tiene al S.

El grupo Joló, situado entre los $5^{\circ}-46'$ y $6^{\circ}-14'$ latitud N. y entre los $127^{\circ}-2'$ y $127^{\circ}-39'$ longitud al E. de San Fernando, se compone de diez y nueve islas, de las cuales una es regular, cuatro de mediana extension y las restantes pequeñas. Estas tierras, miradas por el S., se presentan en el orden siguiente:

Pata.—De forma sensiblemente circular con un apéndice al E. separado por una silanga que vela en bajamar, asi como la mayor parte del bajo que le circunda y le une á la isla. Tiene 13 millas de circuito y más de 16 de superficie:

hacia su centro se eleva el pico Pata de 440 metros, unido al de Quiput de menor altura. Es una tierra bastante elevada, que en todas partes declina hacia la costa, pero con las desigualdades convenientes para garantizar su fertilidad, abundan los terrenos cultivados, y es frutal el arbolado poco espeso que cubre su masa.

En ésta, como en la generalidad de las islas del Archipiélago, es difícil encontrar torrentes y manantiales, pero en cambio es fácil obtener aguas someras abriendo hoyos en la arena de la playa ó pozos en los pliegues del pié de las laderas.

Al citar las aguas dulces más ó menos someras, se hace preciso que manifieste su modo de existencia, por lo mismo que en los textos formales se consignan ideas equivocadas acerca de tan interesante hecho.

Hay quien supone á estas islas como un grupo de volcanes surgido en un banco de corales y de madréporas, en las cuales la fertilidad del terreno se explica ventajosamente para la region intermedia, por el hecho de que, bajo influencias poderosas y de accion continua, ha podido descomponerse la lava por largo tiempo endurecida; y para la region inferior por la presencia de las tierras de arrastre convenientemente mezcladas con otras sustancias.

Los primeros constituidos geológicamente tales y como ya dejo apuntado, y el estrato superficial de los segundos encima del tufo volcánico apoyado á una profundidad de unos seis metros sobre una base sólida de un calcáreo madreporico. Nada se opone á semejante estructura, ni tampoco á que se admita el que atravesando ese calcáreo, á una profundidad de algunos metros, se encuentre un agua muy dulce que sigue con regularidad las alteraciones de la marea; pero no se debe por eso conjeturar que la circunstancia de ser la roca calcárea compacta y dura en la superficie y más tierna y porosa en las capas profundas, el agua del mar al filtrarse á su través deposita en ella su principio salino y llega poco á poco al estado de agua dulce, por

cuanto el abate Nolet y Cosigni han constatado cumplidamente que el agua del mar no puede desalarse por filtracion, efecto de que entre 2 y 7 grados de saturacion la sal está combinada con el agua de una manera tan íntima, que lleva consigo sus partículas en su tránsito por los poros de una masa penetrable para ella. Esas aguas dulces son las acumuladas por absorcion y provienen de las que exceden de las de cristalización é higroscópicas necesarias, segun la composicion y elaboracion particular de cada isla, constituyendo estas en general las someras que se obtienen en los diferentes parajes de la superficie donde la situacion de las capas presenta obstáculo á su resbalamiento por adición ó por desnivel, y no han roto las superiores, con cuyo hecho determinarían segun los casos, y la riqueza, ó un manantial constante ó intermitente, ó un rio ó riachuelo de cuenca visible ú oculta.

Guiado por la luz que me ofrecen esos hechos, conjeturo que aquel fenómeno ha de ser producido por las variaciones en intensidad de la presion exterior, obrando sobre la envoltura, y como consecuencia de la poca permeabilidad de las paredes del receptáculo, y de la ninguna comprensibilidad del líquido contenido, el cual á su vez soporta grandes presiones que en momentos oportunos originarán los desagües por filtracion, sin cuya circunstancia llegaria á realizarse un desastre hidrológico ó geológico.

Los depósitos deben de haber nacido del levantamiento mecánico ocasionado por la accion de una fuerza, obrando de abajo arriba y alzando toda la masa con un poder irresistible, con lentitud ó rapidez, con violentas sacudidas como las de un terremoto, ó lo que es más probable, por una especie de tranquila pulsacion que la impelió á razon de algunos centímetros ó de algunos metros por siglo; en cuya elaboracion necesariamente habrá habido separaciones de capas, ascensiones más rápidas en un punto que en otro, impulsiones de ciertos lechos y hundimientos de otros, acompañados de desprendimientos de las materias más ligeras

de la superficie, sobre todo cuando el levantamiento puso la parte superior de las capas en contacto con las olas del mar.

Siempre que se fija la imaginacion en las obras de la naturaleza, sorprende y admira el sistema de compensaciones, y la precision y esmero con que se equilibran mutuamente todas sus partes; condiciones ó requisitos indispensables para que se produzcan esos resultados que á primera vista parecen tan extraños, y que se ven en el asunto de que me acabo de ocupar con algun detenimiento, por lo mismo que envuelve una cuestion importante y que deberia ser el objeto de un estudio particular.

Patian.—Pequeña, nemorosa, y escotada fuertemente por un seno de mar muy somero, afecta la forma de un creciente irregular; hácia el N. tiene un pico que se eleva 190 metros.

Teomabal.—Baja, arbolada, y de la misma figura y tamaño que la anterior.

Dong-dong y Tamulian.—Bajas, nemorosas y circuidas por una faja de bajos someros.

Joló.—Que comunica su nombre al Archipiélago, con 85 millas de circunferencia, y más de 250 cuadradas de superficie. Sus montañas son bastante encumbradas y al parecer volcánicas; pero su recuesto, que para muchas empieza ya desde la orilla, es suave, sin que ofrezca, á excepcion de pocas y determinadas localidades, las hendiduras que caracterizan las tierras de esa formacion. La cima del Tuman-tangis, punto culminante del sistema, se eleva á 882 metros, al cual sigue el Babú de 840 metros, acompañado de otras cumbres y oteros de muy variable elevacion, formando una tierra que afecta imperfectamente la figura de un ocho horizontal, cuyo cuello tiene poco más de dos millas de longitud: el cuartel oriental está entrecortado de montañas y de valles relativamente extensos, miéntras que el occidental es un terreno quebrado, en el que el cultivo se halla más desatendido, sin duda por las dificultades que ofrecerán sus

cuidados á los indígenas. La zona litoral posee una forma muy irregular; pero, como en la generalidad de estos países, es la más poblada y cultivada.

La vegetacion natural, alternando con manchones y cuarteles cultivados, cubre toda la masa, imprime á la isla el sello risueño de la fertilidad, y constituye un hecho que me afirma en el juicio geológico emitido, toda vez que la accion del fuego es manifiesta, y los estratos han recibido, bajo la accion del tiempo, una modificacion suficiente para admitir y fecundar los gérmenes de los vegetales, al punto de tomar aquella en las mesetas y vertientes un desarrollo extraordinario, tal que plantas que en el nivel del mar no son más que malezas ó arbustos, se convierten en árboles verdaderos, adquiriendo por esa causa y por efecto de hallarse con más frecuencia en medio de las nubes, un aspecto vigoroso y franco, una verdura lozana y eterna primavera.

Entre los limites de esas regiones se observa con frecuencia un curioso efecto de meteorología. Los cumulus, aunque fijos á cierta altura, la abandonan para visitar la atmósfera inferior, en la cual acontece que se desprenden de la masa algunos vapores que se apiñan separadamente, ó formando caprichosas fajas sobre los arbolados, en donde se les vé disminuir sensiblemente, volatilizarse y desaparecer, bajo la accion intensa de los rayos solares, directos ó reflejados; juego curioso de evaporacion, que alimenta, sin embargo, la vegetacion de la region intermedia, haciéndola más fértil que la del valle, por la manera misma como se verifica ese trabajo mecánico.

El rio más importante es el Maibun, que nace en las vertientes meridionales de la sierra principal; recorre unas cuantas millas encauzado dentro de una cuenca hidrológica sinuosa arrastrando un caudal bastante pobre, y desemboca al S. en el pueblo de aquel nombre: hay además los Lucbuc, Ticbau y Cabuncul que deben ser considerados como riachuelos; y otros como los que desembocan en Paticolo, Moubou, etc., que en rigor ni áun dentro de esa clasifica-

cion se encuentran. Sin embargo, abundan los manantiales en los que el agua potable, aunque no con abundancia, brota con continuidad.

Carece de vías de comunicacion, así que resulta fatigoso el recorrer aún las menores distancias, que han de transitarse por sendas estrechas abiertas por la planta del hombre, y que con suma facilidad se convierten en infranqueables barrizales.

Es difícil que en un país situado en esta region geográfica, donde fácilmente se empantanán las aguas y cubierto de bosque, deje de estar el aire cargado de exhalaciones mal sanas.

Contribuye poderosamente á corromperle el extremado calor del dia por una parte, y el frio y la humedad de la noche por otra. Los frecuentes chubascos y los torrentes de lluvia que caen con abundancia, influyen no poco en la conservacion de aquella humedad. Siendo el dia, como es sabido, poco diferente en duracion á la noche, y casi nulo el crepúsculo, el repentino paso del calor al frio es en extremo perjudicial á la economia.

Apénas se sienten aquí las cuatro estaciones que con tanta facilidad se distinguen en Europa. Dividense en grande y pequeña estacion de sequedad, y en grande y pequeña estacion de lluvia; mas aún cuando estas divisiones correspondan en lo escrito á épocas fijas del año, están tan mezcladas y confundidas las del frio, el calor, la lluvia y la sequedad, que en la práctica viene á resultar imposible el diferenciarla, sin embargo de que la temporada de las aguas es el invierno de estos climas, puesto que á las grandes precipitaciones de vapores condensados se sigue invariablemente un descenso sensible en la temperatura.

Capual.—De contorno casi circular, con una superficie de más de seis millas, hácia su centro con derivacion al S. se levanta un cono truncado de unos 250 metros de altura, cuyas laderas caen bastante verticales sobre la faja litoral, baja, relativamente extensa y de forma algo regular. Toda

la masa está cubierta de arbolado. El freu que la separa de la costa de Joló, es estrecho y no tiene agua por el O.

Bitinan.—Pequeña, arbolada, de forma de pera y elevada 240 metros á manera de un pan de azúcar, en cuya meseta se encuentra un manantial de agua potable de tres á cuatro plumas. Es limpio el paso entre ella y Capual.

Fulayan.—Pequeña, rasa, nemorosa y casi unida al bajo que se destaca de la costa de Joló; de modo que el canal entre ambas es muy estrecho y posible sólo para buques de mediano ó poco calado.

Gujangan.—Es un todo semejante á Patian.

Baucungan.—Forma un cono de superficie fragosa cuya cima se eleva unos 100 metros: está flanqueada al E. por los islotes de Panganúa, y por el O. de otro sin nombre que sobresale de la restinga que despide la isla por esa parte y se destaca bastante, dejando, sin embargo, un canal de 25 metros de braceaje entre ella y la punta Ygassan.

Grupo Pangasinan.—Compuesto de ocho islas, cuyas tierras son en general poco elevadas: los planos marcan con exactitud los detalles que la caracterizan, los peligros que se encuentran en las inmediaciones y sobre sus costas, y patentizan que dentro de sus canales bastante hondos, puede el navegante hallar surgideros abrigados para los tiempos que se experimentan en estos mares.

Soulade.—Baja, nemorosa y deshabitada.

El grupo Tapul, situado entre los $5^{\circ}-24'$ y $5^{\circ}-46'$ latitud N. y entre los $126^{\circ}-38'$ y $127^{\circ}-16'$ longitud al E. de San Fernando, se compone de diez y nueve islas, de las cuales sólo cuatro ofrecen cierta extension y las restantes pequeñas ó islotes. Para el que recale por el E., estas tierras se presentan en el orden siguiente:

Cabingan.—Talud y Paquia, cuya descripcion omito por hallarse bien detallada en las cartas oficiales.

Tapul.—Con 13 millas de circunferencia y más de 10 cuadradas de superficie: de forma casi circular, desde las

costas con laderas de muy suave pendiente, en donde se ven los naturales repechos y promontorios secundarios, se eleva hasta 500 metros la meseta de un tronco de cono: siendo relativamente regular la faja litoral. Esta isla es una de las más bellas del grupo, y ofrece el aspecto risueño que acusa la fertilidad. El terreno, así del llano como el de los recuestos, está entrecortado de llanuras y de sotillos del más rico verdor, sin que por eso falten bosques frondosos, a la sombra de cuyos árboles se distinguen bastantes casahozas. Las costas están circuidas de una estrecha zona de espesos mangles que para los que miran desde la mar ocultan los pueblos establecidos sobre ellas.

Lugus.—Separada de la anterior por una estrecha silanga laboriosa de franquear, pero posible hasta para los buques de regular calado, tiene 16 millas de ámbito y más de 15 cuadradas de superficie. Baja y selvosa en su parte del E., su terreno es quebrado, montuoso y con espeso arbolado en la del O., en uno de cuyos extremos, en el del SO., se eleva á 300 metros su punto culminante.

Siassi.—La más importante y mayor del grupo, con 22 millas de circuito y más de 24 de superficie, es una tierra alta, con dos picos casi NS. en su centro, que miden 624 y 334 metros, que con muy suave inclinación al horizonte declina hácia las costas. Su terreno posee el agradable aspecto y muestra la verdura lozana de Tupul, pero contribuye sobremanera á hermosearle el bosque frágoso y espeso que cubre á modo de penacho toda la cresta de su punto culminante.

Lapac.—De extensión, figura y condiciones análogas á *Lugus*, y separada de *Siassi* por la hermosa silanga de *Mutdás* cerrada al S. para los buques.

Las restantes de ese grupo carecen de importancia y se encuentran suficientemente detalladas en los planos.

El grupo *Tawi-tawi*, situado entre los $4^{\circ}-47'$ y $5^{\circ}-29'$ latitud N. y entre los $125^{\circ}-55'$ y $126^{\circ}-45'$ longitud al E. de San Fernando, se compone de más de cuarenta islas, de

las cuales una es regular, catorce de cierta extension y las restantes pequeñas ó islotes.

La exactitud y minuciosidad de los últimos trabajos hidrográficos realizados por nuestra inteligente Comision, me dispensa de caracterizar los detalles de esas tierras, por cuya razon reseñaré las generalidades más culminantes.

Tawi-tawi.—Isla de 85 millas de circuito y más de 800 cuadradas de área. Es nemorosa, y está atravesada casi NS. por su mitad por una alta sierra en que el pico Dromedario se eleva 570 metros, cuyas ramificaciones se extienden en todos sentidos por su superficie, haciéndola accidentada, aunque no escabrosa, á consecuencia de que los recuestos generalmente declinan con pendientes suaves: en éstas las cimas ó cumbres más importantes son: el Batu-batu de 270 metros hácia la punta NE. y los Géminis y Mesa de la misma altura, sobre la region del SO. La zona del terreno litoral es extensa é irrogular, y circuida por una faja de mangle bastante ancha. En el interior se encuentran fértiles valles muy propios para recibir el cultivo, y la exuberante vegetacion que muestran las laderas induce á que las tenga como muy apropiado para establecer plantaciones.

Está dividida en tres penínsulas desiguales por medio de dos istmos bajos; sumerjidos en la pleamar, aunque en las cartas se presentan como silangas, una al E. y otra al O., ambas en direccion casi NS. y que por buques chicos y por las dos bocas pueden ser recorridas hasta una cierta distancia; en la actualidad se ha dado á aquellas respectivamente los nombres de Tandubato y Sanga-sanga.

Al E. está flanqueada por un verdadero enjambre de islas, bajos y arrecifes, cuyos freus ó pasos forman un intrincado laberinto que se ha de franquear con no interrumpida precaucion. La costa S. se halla guarnecida de una envuelta de bancos y arrecifes, que por alguna parte se destaca hasta 12 millas, que expone por acá y acullá varias islãs é isletas, y se abre de trecho en trecho en canalizos suficientemente profundos para la generalidad de los buques que

conducen á los surgideros interiores, pero que deben tomarse con gran cuidado, porque muchos de ellos están salpicados de piedras sueltas. El veril exterior es tan acantilado, que en la generalidad de los puntos y á su misma orilla, no se picà fondo con sondas de 100 metros, habiendo islas como las de Simonor y Manucmanca, en las que por esa razon no se puede dejar caer un ancla.

Aquí me parece pertinente ocuparme de la notable circunstancia que se advierte en la generalidad de las islas de este Archipiélago, quiero referirme á la de que en ellas las restingas, arrecifes, bancos y aun islas de formacion posterior, que arrancan de sus respectivas costas ó se destacan en sus inmediaciones, demoran al S. ó al E. con marcada preferencia al SE.

El vehículo de tan interesante acontecimiento geológico, no debe á mi juicio buscarse entre las perturbaciones irregulares y accidentales: regulares y periódicas que se verifican en el equilibrio de las aguas de los mares, ni en los movimientos que de ellas resultan, sino en otras pelágicas, esto es, permanentes, aunque variables respecto á su intensidad, y cuyas causas son ya perfectamente conocidas; puesto que los efectos á que se presten las primeras se comprenden transitorias, los de las segundas, que son los flujos y reflujos, sensibles en los dos sentidos opuestos de su accion, y sólo las últimas corrientes oceánicas apropiadas para influir en semejante hecho. En esta region del mar la corriente permanente se dirige de manera que la masa líquida cargada de limo, marga, sal y otras materias sólidas, que conserva en solucion, choca en las tierras; y como resultado de la resistencia que experimenta ante ese vehículo, se detiene formando remansos más ó menos extensos, segun la figura de aquellas, en cuyas circunstancias esa multitud de insectos que pueblan los océanos y poseen determinadas facultades, esas millaradas de artífices microscópicos hallarán sin duda oportunidad para elaborar sus celdillas ó realizar otras operaciones mecánicas en tales pa-

rajes, y robando su plaza á los abismos, construir los bancos, bajos, arrecifes, atolls é islas bajas.

Los grupos de Tagbabas y de Pangutarán, situados entre los $5^{\circ}-31'$ y $6^{\circ}-26'$ lat. N., y entre los $125^{\circ}-51'$ y $127^{\circ}-5'$ long. al E. de San Fernando; se componen de más de 30 islas generalmente bajas, nemorosas y de pequeña extensión.

Esas tierras hasta ahora no son conocidas, y los mares que las circundan tampoco han sido bien explorados.

(Continuará.)

OPERACIONES NAVALES EN TIERRA (1).

Traducción de la 2.ª edición 1880 de la obra de texto «Naval Ordnance and Gunnery,» escrita para uso de los guardias marinas de la Academia naval de los Estados-Unidos, por A. P. COOKE, capitán de navío de la marina de dicha nación.

SECCION PRIMERA.

CONSIDERACIONES GENERALES.

La fuerza naval, destinada á la guerra del litoral, sólo puede considerarse como un elemento incidental con referencia á los servicios que la marina en general desempeña, siendo el carácter de las operaciones, por tanto, limitado por las condiciones y solidez de la fuerza. Las divisiones que podrian formar parte de una escuadra, pocas veces tendrian posibilidad de desembarcar un número suficiente de hombres para hacer frente, con buen éxito, á los fuertes ó á las tropas de una nación civilizada con quien se estuviera en guerra. En las contiendas en que éstas han tomado parte, las operaciones han sido indecisas, acompañadas de deplorables resultados.

Al propio tiempo no puede pasar desapercibido el hecho de que, en las operaciones en que las fuerzas navales han tomado parte hace algunos años, se han visto obligadas frecuentemente á desembarcar hombres y cañones, habiendo sido aquellas coronadas con el mejor éxito, cuando las fuer-

(1) Para la traducción se ha consultado el *Diccionario Militar* escrito por el coronel de Ingenieros D. José Almirante.

zas estaban bien organizadas é instruidas, y desastrosas por la pérdida innecesaria de vidas y de dinero, al carecer de dichas condiciones. Siendo probable que un oficial de marina más de una vez sea destinado á operar en tierra durante su carrera, es interesante estudiar el asunto y estar al tanto de las modificaciones que se efectúan en los preceptos de la guerra.

No debiera, sino en casos remotos, recurrirse al desembarco de la marinería, con el fin de luchar con buena infantería, ó cuando el objetivo de la operacion alejase á aquella á grande distancia de su base de operaciones. No sería prudente, en tésis general, exponerla voluntariamente á medir sus fuerzas en el campo con infantería y caballería disciplinada, y si obligados por las circunstancias hubiera precision de hacerlo así, debiera llevarse á cabo la operacion siempre y cuando estuviese basada en la indudable superioridad numérica de los marineros y guarniciones de los buques. Ocurren ciertamente casos excepcionales, en los que las dotaciones de un buque ó division pueden desembarcarse y obtener importantes resultados, como por ejemplo, en la ocasion en que el decoro del pabellon y los deberes de la civilizacion y de la humanidad reclamen el empleo de una fuerza naval á falta de otros medios. Los agravios de naciones incivilizadas ó de isleños, ó bien de gentes dedicadas á la pirateria, pueden citarse entre los casos que requieren castigo ó intimidacion.

Si hubiera razones de conveniencia, no obstante, de hacer esta clase de guerra, los jefes que tomen parte en ella debieran tener presente que nunca se aventurará un desembarco en país enemigo, sin haber ántes tomado las debidas precauciones para efectuar la retirada, que se conservará la más severa disciplina durante todas las operaciones de la campaña; que el jefe nunca deberá desembarcar sin ántes haber trazado un plan bien concertado; ni inaugurará sus operaciones militares sin tener á la vista algun objetivo tangible, y que por ningun estilo se inten-

tará un reembarco á no ser desde una playa franca y abierta en la que pueda distinguirse la aproximacion del enemigo, y protegerse la fuerza de desembarco por el fuego de los buques.

La base.—El primer punto, referente al cual hay que fijarse en todos los casos de desembarcos de las brigadas navales, debe ser la base de operaciones. A ser posible, ésta debiera ser la escuadra; pero efectuándose las operaciones sobre bajo fondo, el buque ó buques de mayor porte, con arreglo á sus calados, deben acompañar á los botes y comunicar constantemente con las fuerzas en tierra, para estar en todo tiempo en disposicion de enviar con rapidéz víveres, municiones y refuerzos, si fuese necesario.

Preparativos.—Diversos puntos se presentan, ántes de efectuar el desembarco, á la consideracion del jefe en quien reside el mando de los buques, á saber: los medios con que se cuenta para la aproximacion de la fuerza, las oportunidades para ejecutar el desembarco, la naturaleza del terreno, la posibilidad de mantener comunicaciones con una base adecuada, el carácter y fuerza numérica del enemigo, la posibilidad y probabilidad de llevar á cabo el objeto de la expedicion y la buena retirada de las fuerzas.

Contando con que la gente esté bien instruida y esté bien impuesta en el ejercicio de los obuses y guerrilla, y que tienen alguna idea de los movimientos de una compañía, la primera consideracion que se ofrece es el medio de que se dispone para efectuar la aproximacion de la fuerza: al efecto se cuidará con el mayor esmero de que no se fatigue la gente, á cuyo fin los botes que conducen la fuerza de desembarco deben ser remolcados al punto designado para el mismo, por las lanchas de vapor de la escuadra.

El oficial que manda dicha fuerza debe estar impuesto del braceage que recorre y de los riesgos de la localidad, de las condiciones del terreno y sus buenas disposiciones para el desembarco. En general debiera elegirse una playa abierta que pueda barrerse por el fuego de los buques y

presente un buen pié á tierra; sin embargo, se emplearán medios acertados para desembarcar la fuerza sin oposicion, evitando ésta, ocultándose de la vista del enemigo, ó en el caso de ser visto dirigiéndose con rapidez á una punta ó parage dados, á los cuales llegarían más pronto los botes que la fuerza enemiga por tierra, ó bien dividiendo la fuerza y efectuando ataques simulados sobre diversos puntos.

Sin embargo, si estas maniobras fuesen infructuosas, no queda más recurso que desembarcar con celeridad enfrente del enemigo, á cuyo efecto se elegirá la parte de la playa que parezca más dura, que por lo regular es la de pendiente suave, en cuyo fondo hay ménos piedras, fango y rompiente, cuidando en la eleccion del sitio de que no sea accidentado y pueda cubrir al enemigo á unas cien varas (1) de la playa. Es, además, de la mayor importancia mantener comunicacion con la base, á cuyo efecto se deben estacionar algunas embarcaciones con el fin de proteger y cubrir los botes y auxiliar á las fuerzas de tierra en lo que fuere menester.

SECCION II.

EL DESEMBARCO.

Detalles.—Cuanto se diga es poco sobre la importancia de no omitir detalle alguno, por insignificante que sea, referente á la organizacion completa de la fuerza de desembarco, con anterioridad á su salida de los buques respectivos. La fuerza numérica del batallon de cada buque deberá constar de los hombres que, destinados á infantería y artillería, puedan ser trasportados con comodidad por las embarcaciones menores del buque respectivo. Fijada la cifra efectiva de aquella, el batallon se organizará como sigue:

(1) Las medidas que se citan son inglesas.

Las compañías constarán de cuarenta hombres, cuatro clases y un oficial subalterno, y estarán mandadas por tenientes de navío. Se procurará que el número de los sirvientes de cada pieza de desembarco sea el de veintiuno. Las secciones de dos piezas estarán á cargo de tenientes de navío, y cada pieza al de un oficial subalterno. Se formará tambien un cuerpo de zapadores, en la proporción de cuatro individuos por compañía, provistos de sierras, hachas, zapapicos, palas, llaves inglesas y piés de cabra; la elección de estos individuos debe recaer en los que están habituados al manejo de estas herramientas. El armero, que actuará en clase de sargento de esta fuerza, estará equipado con un morral que contenga una cinta para mediciones, un frasco de pólvora, un destornillador, barrena y herramientas para componer las armas portátiles. A cada batallón corresponderá además un médico, un farmacéutico, dos camilleros encargados de una camilla, un contador, un escribiente y un individuo por compañía y otro por pieza de desembarco, ambos para atender al suministro de víveres, estando el de municiones á cargo del condestable, de un segundo condestable, y de un individuo por compañía y de otro por pieza de desembarco.

El equipo de los que desembarcan constará de plato, marmita, mochila, faca, cantimplora, polainas, y de una manta que, doblada, se lleve terciada sobre el hombro izquierdo. En cada batallón habrá un ayudante, y si fuera necesario, un oficial de empleo inmediato inferior al del primer jefe para actuar como tal.

Si las fuerzas de un cuerpo de buques desembarcasen simultáneamente, convendrá dividir la infantería en batallones de á cuatro á seis compañías, y la artillería en baterías de á cuatro á seis piezas, al mando de sus respectivos jefes de batallón ó batería. Al designar las embarcaciones menores se cuidará de que las compañías no se separen, y si fuera preciso destinar dos botes para el transporte de una compañía, deberán mantenerse próximos el uno del otro.

Las guarniciones en ningun caso deben diseminarse ni estar separadas de sus oficiales propios, procurándose destinarlas á los vapores. Los botes deberán tener sus numerales respectivas pintadas en las muras y á popa. Antes del desembarco se comunicará á cada oficial las órdenes convenientes, con la posicion, marcada con claridad, que ha de ocupar su bote respectivo, debiéndose tambien enterar á aquellos acerca de los movimientos que hubieran de efectuarse despues del desembarco, si estos pudieran preverse.

El desembarco.—Si el punto de desembarco estuviera situado á grande distancia, los botes deben ser remolcados hasta una competente de la playa, cuidando de mantenerse fuera de tiro. Al llegar enfrente del desembarcadero, se largarán los remolques por mano y formará la línea preparatoria ántes de proceder al desembarco; los botes que conducen á los tiradores deben situarse en los flancos, inmediatos á los cuales los que llevan los obuses y piezas de los botes destinadas al desembarco, y despues en la parte céntrica los del cuerpo principal de la infantería con sus correspondientes tiradores. Habrá además fuerza de reserva de artillería ó infantería lista para acudir á ambos flancos ó para reforzar una seccion de la línea. Las divisiones de los obuses deben situarse escalonadas, con el fin de poder cruzar sus fuegos sobre el punto elegido en la playa para efectuar el desembarco. Dispuesto todo segun precede, los botes bogarán en demanda del desembarcadero. Deberá tenerse presente que la fuerza que desembarque y encuentre una vigorosa resistencia se hallará en una situacion sumamente desventajosa, respecto á que por rápida que sea la maniobra de desembarcar los cañones, aun siendo ésta practicada por gente instruida, han de permanecer aquellos inactivos durante algunos minutos; siendo, por lo tanto, indispensable que tan pronto como el fuego de artillería haya despejado la playa se desembarque un buen refuerzo de infantería para hostilizar al enemigo durante el desembarco de aque-

lla: en rigor no debe desembarcarse pieza alguna hasta haber en la playa cuarenta hombres por lo ménos.

En este intermedio el fuego de las piezas de los botes debe cesar, debiendo los tiradores avanzar seguidamente y apoderarse de los medios defensivos que los accidentes del terreno presenten, mientras que los botes que conduzcan el cuerpo principal de la infantería, al remo, harán por la playa en la cual desembarcará dicha fuerza, y á continuación los cañones. Efectuado el desembarco del citado cuerpo de infantería se desplegará en línea de batalla, teniendo á vanguardia una línea reforzada de guerrillas que se apoderarán de las mejores posiciones posibles, y conforme vaya desembarcando la artillería se pondrá en posición. Al formarse la línea se procurará que sus flancos estén protegidos por la naturaleza del terreno ó por los fuegos de los buques.

Los botes.—Al efectuarse el desembarco, la distancia entre estos será el de un cumplido de los mismos. Se nombrarán, antes de su salida del buque, cuatro hombres para hacer el servicio de guardia en los botes que monten un cañon y dos para igual servicio en los demás; las divisiones de los botes estarán á cargo de un oficial que por ningún concepto se separará de ellas. Los botes quedarán fondeados á distancia competente con poca amarra, si bien esta será de alguna extension, debiendo permanecer en cada bote un hombre para cobrar la expresada para que el embarco de la tropa se efectue prontamente. El oficial á cuyo cargo quedan los botes tendrá cuidado en no ser sorprendido, y si las circunstancias lo permiten reforzará su posición por medio de la tala de árboles y construccion de pequeños atrincheramientos fronteros y á corta distancia. Tambien quedará á sus órdenes, por lo menos, un bote esquiado con el fin de comunicar con su base de operaciones, procurando por su parte entenderse con el jefe de las fuerzas por medio de hombres destinados á hacer señales.

SECCION III.

EN MARCHA.

El avance.—Desembarcada la fuerza sin oposicion, lo primero será practicar un reconocimiento para averiguar la posicion del enemigo, la situacion de los poblados y poblaciones más cercanas, la direccion de los caminos, arroyos, etc., con el objeto de obtener una idea general del país. Si fuera preciso internarse en él, el jefe de la fuerza dispondrá la manera de avanzar. Si el terreno es abierto y no se encuentra resistencia, la columna puede marchar en orden cerrado.

Avanzadas (1).—Por otra parte, si la línea de marcha hubiera de pasar por terreno accidentado ó entre monte y breñales ó si hubiera indicaciones que revelaran la presencia del enemigo, toda precaucion sería poca para precaver una sorpresa, destacando flanqueadores en todas direcciones si así conviniera, siendo el objeto de estas fuerzas avanzadas dar tiempo para que la columna haga sus preparativos para efectuar el ataque ó la retirada en el caso de que el enemigo fuera descubierto.

Estas secciones de flanqueadores deberán consistir por lo menos de un oficial, un clase y 20 hombres ordenados segun se vé en la figura 1.^a, lámina XIV; en general las avanzadas constituirán de un quinto á un décimo de la fuerza total é irán acompañadas de un destacamento de hombres destinados á hacer señales y de zapadores. La fuerza de la avanzada puede aumentarse ó disminuirse á discrecion del jefe. Al hacer alto la columna la avanzada tambien lo hace y la avanzadilla ocupa las alturas inmediatas y que se hallen á 400 ó 500 varas de distancia. La avanzadilla en to-

(1) Véase *Maniobras del ejército alemán.*

dos casos constará por lo menos de tres hombres y si se halla seccionada deberán conservarse las respectivas distancias. Al llegar á una espesura deberá reforzarse aquella, de la cual algunos números penetrarán en el brial, mientras que otros lo circunvalarán, haciendo entre tanto alto la columna hasta que los matorrales se hayan reconocido. La misma práctica deberá observarse al acercarse á un pueblo, y en ningun caso se pasará por un desfiladero sin que con antelacion estén tomadas las alturas de ambos costados por los flanqueadores. Durante la noche se reducirán las distancias y se mantendrá la comunicacion por medio de un cordón de hombres á distancia competente unos de otros para ser vistos. En el caso de ser atacadas las avanzadas se batirán con denuedo y no cederán hasta verse obligadas en absoluto á retroceder, en cuyo caso la retirada deberá efectuarse por una de las alas de la columna; pero en ningun concepto sobre esta.

Servicio avanzado de los tiradores á retaguardia.—El objeto de los tiradores que marchan separados y á retaguardia de la fuerza principal es impedir la aproximacion del enemigo, que la intentará de improviso, cojiendo á aquella desprevenida, debiendo ser escojidos los individuos destinados á este importante cometido; á ser estos atacados deben ser reforzados por los grupos de los demás flanqueadores y se esforzarán en contener la acometida del enemigo; en caso de batirse en retirada les son aplicables las reglas ya citadas extensivas á las avanzadas, y al hacer alto la columna lo hará tambien esta fuerza, dando doble derecha. Los flanqueadores se situarán, segun se manifiesta en la figura ya citada, en cualquiera ó en ambos flancos, segun convenga, y sus movimientos se regirán por las mismas reglas á que está sujeta la demás fuerza avanzada, que procurará con los flanqueadores ocultarse cuanto sea posible.

El vivac.—Al elegir un sitio para vivaquear se tendrá presente que el agua y la leña son casi indispensables. En tiempos frios las espesuras son los parajes más templados;

pero en regiones tropicales es preferible acampar al raso, eligiendo al efecto los sacos y abrigados. Si fuera preciso vivaquear en el lugar en que se hubiera de empeñar la acción, es conveniente tomar una posición á vanguardia de la que se ha de ocupar durante el curso de la acción. Teniendo que acampar cerca de un pantano, conviene que haya algun terreno elevado entre él y la posición elegida, lo que debe verse, á ser posible, con antelación á la llegada de la columna. Posesionada esta del terreno designado, la infantería y la artillería formarán en columna por divisiones, colocándose á retaguardia los artilleros; pasada lista, seguidamente se formarán pabellones de armas.

La tropa dormirá en sus filas respectivas y los oficiales enfrente de los flancos; en los otros se instalarán las cocinas y á unas 200 varas las letrinas. Inmediatamente se montará la guardia de prevención; no permitirá salir á persona alguna, exceptuando á los oficiales y personas caracterizadas.

Los relevos de los puestos avanzados á vanguardia y retaguardia se harán por parte de tarde, á la hora de recogerse la fuerza.

La fig. 2, lám. XIV, representa un vivac para fuerza compuesta de

	Hombres.
Una compañía de zapadores	50
Diez cañones.	210
Doce compañías.	528
Conductores de municiones.	25
Idem de víveres	25
<i>Total.</i>	838

La gran guardia.—Además de la guardia de prevención usual, encargada de mantener el orden y la disciplina, en el campamento se montará una gran guardia avanzada en dirección del enemigo, que consistirá de una ó dos

compañías con arreglo al servicio que ha de hacerse y al terreno que se ha de cubrir. Forma la primera línea la gran guardia, cuya mitad puede descansar seis horas, quedando la otra mitad vigilando para desempeñar servicio otras seis. De este puesto irradian los retenes y el avanzado de centinelas, escuchas, etc. Los retenes que constituyen la segunda línea, se relevan por fuerza de la gran guardia de ocho en ocho horas, y permanecen sobre las armas por mitad, durante cuatro horas, descansando la otra mitad las cuatro restantes. La tercera línea consta de los puestos avanzados de á nueve hombres, que deben estar siempre alerta, cuyos relevos se hacen cada dos horas por fuerza de los retenes, y la línea cuarta ó frontera de los centinelas, se relevará con los números de aquellos puestos de hora en hora; los centinelas rondarán constantemente y se comunicarán entre sí.

El oficial comandante de la gran guardia se colocará en la primera línea, y cada seis horas recorrerá la segunda, ejerciendo la inspeccion general en los demás puestos. Los demás oficiales se situarán con los retenes y recorrerán frecuentemente la línea de centinelas y los puestos avanzados, que estarán mandados por las clases. No precisa que la línea sea recta, si bien las instrucciones generales deberán ponerse en práctica, siendo conveniente, en la mayoría de casos, que algunas piezas formen parte de la gran guardia en la primera línea y se coloquen en posicion de dominar los aproches.

Hostilizada la fuerza acampada por el enemigo, los puestos avanzados se desplegarán en guerrilla y avanzarán con el fin de apoyar á los centinelas; igual movimiento efectuarán los retenes para apoyar á los puestos ó bien se batirán en guerrilla, en retirada, si así conviniera. Si el ataque fuera tan impetuoso que obligare á toda la gran guardia á retirarse, cada línea de por sí se batirá en retirada. Al comenzar un ataque se dará parte detallado de él al primer jefe de las fuerzas.

La fig. 3, lám. XV, representa una gran guardia y sus líneas correspondientes.

SECCION IV.

LA ACCION.

El ataque.—Esta operacion ha de considerarse bajo dos fases: 1.º Habiendo hecho alto la columna á una distancia andadera del enemigo, en términos de que la columna pueda efectuar una marcha de 5 á 10 millas con el objeto de atacar á su llegada. 2.º Habiendo hecho alto demasiado lejos para conseguir este mismo fin, por cuya razon marcha sobre el enemigo, al que ataca la mañana siguiente, vivaqueando durante la noche.

Si la columna, persiguiendo al enemigo le ha ido sin cesar picando la retaguardia, pudiera suceder que la fuerza en retirada pudiera repentinamente formarse en batalla, en cuyo caso lo más prudente sería proceder segun el segundo, sobre todo si esta maniobra se efectuara á la caída de la tarde; dadas estas circunstancias, todos los preparativos para el ataque debieran hacerse á las altas horas de la noche á no estar el enemigo desmoralizado por derrotas anteriores ú otras causas, en cuyo caso debe ser atacado al ofrecer la accion, con arreglo á la fase primera. En ambos casos, la naturaleza del terreno y sus comunicaciones determinarán la manera de efectuar el avance que debe guardar íntima semejanza con el plan que se proyecte dar á la accion, debiendo ser aquel cubierto por considerable fuerza avanzada desplegada en guerrilla.

Si por cualquier accidente se detuviera la marcha de la columna ó que los exploradores dieran parte de la presencia del enemigo, los batallones se formarán en columnas por divisiones listas á efectuar el despliegue, debiéndose reforzar la avanzada, apoyarla con cuantos cañones fuera posible é impedir la aproximacion del enemigo ó cubrir el despliegue. Las avanzadas desplegadas en guerrilla á cre-

cidas distancias una de otra, cubrirán todos los movimientos que se ejecuten.

La infantería.—El batallón que avance al ataque, se dividirá en la línea de combate, la línea de apoyo, el cuerpo principal y la reserva. Los movimientos de la línea de combate se regulan por órdenes del primer jefe del batallón transmitidas por conducto de los jefes de compañía. Corresponde á la línea de combate sostener un fuego nutrido y continuado sobre el enemigo desde el momento en que este fuego llegue á ser efectivo, hasta dar la acometida final para tomar la posición. Con objeto de sostener aquel durante el curso del ataque, se reforzará la línea de combate con fuerza de la de apoyo, conforme sea necesario. Compete á esta segunda línea de apoyo reforzar y municionar la de combate, cubrir las bajas para que el fuego sea sostenido y animarla con la presencia de una sección que, formando continuidad con el cuerpo principal de tropa esté lista para reforzarla. Los deberes del cuerpo principal son de dar la acometida final en unión de la línea de combate y tomar á viva fuerza la posición del enemigo; puede incorporarse de una vez á la línea de combate ó reforzarla por secciones ó cubrirla si se viera obligada á la retirada. La reserva, por último, se empleará, según lo requieran las circunstancias, las que determinarán la distancia que debe haber entre la línea de combate y el cuerpo principal. En terreno llano debe haber unas 200 varas de la línea de combate á la de apoyo, y unas 300 desde esta al cuerpo principal. Previa la orden del jefe, quien determinará la distancia entre las compañías y nombrará las reservas, el batallón se dispondrá para el ataque. Tan luego como el cuerpo principal haya tomado su posición respectiva, avanzará la línea de combate, seguida á intervalos adecuados de la línea de apoyo. La fuerza de la línea de combate deberá extenderse también en igual disposición, con el fin de estar en relación con la de las demás compañías y poder cubrir los flancos.

La línea de combate antes de efectuar su movimiento de avance, tendrá á la vista un objetivo, dándose instrucciones esplicitas á los jefes de compañía; aquella no divergerá del avance directo, con el objeto de ponerse á cubierto; si bien la línea de apoyo y el cuerpo principal pueden, en cuanto les sea posible, marchar con aquella precaucion, escusándose las voces supérfluas de mando y toques de corneta. Al efectuar el primer movimiento de avance y al hallarse la línea de combate á crecida distancia del enemigo, esta no debe ser sólida, sino compuesta de grupos de á cuatro individuos, y deberá ser reforzada conforme se estreche la distancia entre ella y el enemigo, de la cual se hallará muy próxima la línea de apoyo y el cuerpo principal.

Avanzando, sólo hará fuego la línea de combate que, á á una señal convenida, lo suspenderá y avanzará dando una acometida impetuosa, las que se repetirán, siendo la extension de cada una de unas 30 varas; ganada esta distancia, la línea de combate se tenderá en el suelo y romperá el fuego de nuevo.

La línea de apoyo y el cuerpo principal seguirán el movimiento, acortando la distancia á la línea de combate á cada acometida. La línea de combate avanzará cuanto le sea dable antes de recibir refuerzos que procederán de la línea de apoyo, la que á su vez cubrirá sus bajas con fuerza del cuerpo principal.

Al hallarse la línea de combate próxima á la posicion del enemigo, se reforzará aquella con toda la fuerza del cuerpo principal, efectuándose el avance seguidamente por compañías alternativamente, que harán fuego á la voz de *mando*. Dada la de «alto el fuego» á la respectiva compañía, lo suspenderá y avanzará con ímpetu cubierta por el fuego de la fuerza restante de la línea; ganada la distancia competente, que en ningun caso excederá de 30 pasos, se echará en tierra y romperá otra vez el fuego, practicando el movimiento sucesivamente las demás compañías. Entretanto

la reserva se encaminará á una posicion que sirva de apoyo, y que el jefe determinará con la mayor proligidad respecto á que, pudiendo ocurrir que, en un momento dado, la fuerza se viera precisada á maniobrar en la defensiva, es forzoso que la reserva se halle en disponibilidad y apostada para reforzar en el acto la línea de combate, la cual sostendrá un fuego vivo. Si habiendo avanzado hasta quedar á 200 varas de la posicion del enemigo, el jefe ordenará intentar tomar aquella á viva fuerza por un ataque de frente (1), se circulará la órden de prepararse á cargar, á cuya voz se armará bayoneta y al toque de corneta la línea avanzará. Al llegar á la distancia conveniente, las cornetas tocarán paso de ataque, y dando la fuerza un viva con entusiasmo, se lanzará hácia la posicion. Entretanto, formada en línea la reserva y al efectuar el avance general la segunda línea siguiendo á la primera, la auxiliará en el ataque ó bien si esta se viera obligada á retroceder, presentará aquella otra línea al abrigo de la cual podrá rehacerse la primera.

La artillería.—El terreno, próximo al punto contra el que se dirige el ataque, se barrerá con un cañoneo sostenido, antes de que la fuerza que ataca se lance á tomar la posicion; se sostendrá hasta lo último el cañoneo más vivo y tan luego que la fuerza que ataca haya avanzado y ocupado una posicion que impida la continuacion del fuego de las piezas, éstas, á ser posible, avanzarán á tomar otra desde la cual puedan volver á romper el fuego; durante la carga á la bayoneta los disparos de la artillería deben dirigirse á otra parte de la línea ó bien debe colocarse aquella en una posicion adecuada para rechazar una contra-carga ó emplearse con arreglo á las circunstancias, cuidándose de apoyarla con algunas compañías. Las guerrillas durante la carga apoyarán á la artillería. Esta siempre que sea posible

(1) No debe recurrirse á un ataque de frente contra tropas bien organizadas, sino en casos extremos. (N. del A.)

formará en masa, respecto á que la fuerza moral de aquella en esta disposicion es mucho mayor que siendo los disparos diseminados, debiéndose dirigir estos más bien sobre la fuerza del enemigo que sobre sus cañones. La artillería se apoyará siempre sobre infantería colocada á uno ó en ambos flancos; pero nunca á retaguardia. La fig. 4.^a, lámina XV, representa el plan de ataque.

La defensa.—Al elegirse una posicion defensiva debe procederse con la mayor escrupulosidad; debe presentar aquella un campo de maniobras de 500 á 600 varas provisto á derecha é izquierda de comunicaciones francas y de caminos á retaguardia para efectuar la retirada. La proteccion de los flancos es una materia que se presta á serias consideraciones; uno al ménos debiera apoyarse sobre algun obstáculo intransitable. La línea general de las posiciones ha de formar una curva en sentido convexo ó cóncavo hácia el enemigo, ó una línea mixta de ambas formas. A ser los flancos sólidos y de difícil acceso ó rodeo, la forma cóncava es preferible; pero si por el contrario los puntos de apoyo de los flancos son débiles, es más conveniente se hallen retirados, en cuya disposicion será convexa la línea formada al frente del enemigo. Un obstáculo que sin ser enteramente intransitable recorra en sentido algun tanto paralelo la línea general de la posicion y diste unas 200 ó 300 varas de su frente contribuirá en gran manera á reforzarla; no obstante si los obstáculos consisten en terraplenes elevados, vallados, etc., que pueden cubrir al enemigo, son sumamente peligrosos. No deberán emplearse aquellos que puedan interceptar las líneas defensivas ni ocupar posiciones que tengan á su frente breñales y espesura: á no haber más que un camino para efectuar la retirada deberá partir próximamente del centro.

La infantería.—En la distribucion de las tropas á lo largo de una posicion elegida, habrá que reforzar algunas partes de ella más que otras, lo que dispondrá el jefe determinando el punto importante ó llave de la posicion que se

ocupará con fuerza proporcionada, teniendo las reservas á la mano. Seguidamente el jefe se dedicará á reforzar su fuerza de una manera artificial. La fuerza formada en dos líneas en vez de una tiene muchas ventajas, respecto á que permanece más compacta, siendo más fácil apoyar cualquier punto de ella; debiendo sin embargo utilizarse de la segunda línea sólo en casos urgentes.

Las guerrillas cubrirán en todos casos el frente de la infantería, de manera que esta no hará fuego hasta que aquellas hayan sido rechazadas; despejado el frente y al avanzar el enemigo, la infantería, rodilla en tierra, romperá el fuego con descargas cerradas, prévia la «voz de mando,» no debiendo hacerse el de fila por ser difícil hacerlo cesar, lo que el jefe ordenará discrecionalmente, á cuyo tiempo este mandará «calar bayoneta» y dar la carga con un viva. En ningun caso se recibirá en un terreno llano á un enemigo que avance; en todos los ataques de esta especie hay un momento en el que la fuerza atacada habrá de cargar. Dada la carga la fuerza se replegará inmediatamente y retrocederá á su primitiva posición, no permitiéndose avance demasiado por hallarse quebrantada.

La artillería.—El deber de la artillería, tanto en el ataque como en la defensa, es dedicarse á molestar á la fuerza del enemigo y se colocará en el flanco que ocupe la posición más sólida, y si los flancos carecieran de apoyos naturales, los cañones en masa se colocarán al centro. Estas reglas son aplicables á los casos en que el frente no excede de 1 200 varas; en mayores extensiones las baterías se intercalarán en la posición.

Cuadros.—Los cuadros contra caballería sólo se formarán en casos de absoluta necesidad respecto á que el cuadro es un blanco para toda clase de fuegos. En su formación se aprovecharán las ventajas del terreno alejándose unas 20 varas de todo obstáculo en forma de vallado pequeño, seto, ó zanja.

(Continuará.)

EL CANAL DE PANAMÁ.

Le Moniteur de la flotte del 13 de Junio trae una descripción de los estudios hechos por la comisión que presidida por M. de Lesseps fué á estudiar el istmo de Panamá para acordar el trazado definitivo del futuro canal inter-occeánico.

Componen la comisión:

Presidente honorario.—Coronel Totten, ingeniero de los Estados-Unidos y constructor del ferro-carril de Panamá.

Presidente.—M. Dirks, ingeniero jefe del Waterstaat de Holanda, director del canal de Amsterdam al mar del Norte.

Vicepresidente.—M. Boutan, ingeniero del cuerpo nacional de Minas en Francia.

Secretarios.—M. Danzats, ingeniero jefe de las oficinas de trabajos del canal de Suez.—El general M. Wright, del cuerpo de ingenieros de los Estados-Unidos, encargado de la construcción de los ferro-carriles militares.—D. Pedro Sosa; ingeniero delegado por el Gobierno colombiano, explorador del istmo.—D. Alejandro Ortega, ingeniero delegado del Gobierno colombiano.—M. A. Couvreux, hijo, ingeniero civil, contratista de Obras públicas, que dirigió en estos últimos años los trabajos del canal de Gand á Termenon.—M. Gaston Blanchet, ingeniero de la empresa, A. Couvreux y A. Hersent.

La comisión acordó el subdividirse en cinco secciones ó brigadas, confiándosele á cada uno el estudio de una parte del trazado, con arreglo á programas especiales referentes al objeto, los que en resúmen comprendian:

1.º El exámen de todas las exploraciones hechas ante-

riormente entre Panamá y la bahía de Limon, los trazados Lull-Menocal, Whise-Reclus.

2.º Las observaciones adicionales para complementar los estudios insuficientes.

3.º Los taladros, sondas, etc., para reconocer la naturaleza y clase de los materiales que hay que extraer, tanto al largo del trazado, como los debajo de agua en los puntos extremos.

4.º Cálculo de los terraplenes que hay que efectuar, clasificación de los materiales, ya sean de los cortes, ya para rellenos, etc.

5.º Por último, presupuesto general aproximado del costo del canal.

Dichas brigadas además de los jefes y auxiliares para los estudios llevaban dos intérpretes y de 15 á 20 negros.

Verificados estos trabajos regresaron á Panamá, donde otra comision, de la que no formaban parte ninguno de los que estudiaron los trazados, examinó dichos trabajos, clasificándolos, etc., para formar el estudio definitivo.

«Nuestros ingenieros, dice M. Lesseps, han estado operando en el terreno durante 50 dias y hemos comprobado, sondando á 13^m bajo nivel del mar, que el trabajo no presenta dificultades. No creo inútil recordar que el canal de Suez tiene 162^{km} de largo y que el de Panamá sólo tiene 73, es decir, casi la mitad. El número de metros cúbicos que hay que extraer está en relacion con el que fué preciso escavar en Suez; pero allí nos encontrábamos en el desierto, sin habitaciones, á 30 leguas de los pueblos. Fué preciso construir un canal de 20 leguas al principio, despues de 50, para conducir el agua, que nosotros traíamos antes sobre los lomos de 2 000 camellos. Era indispensable crear un puerto sobre el Mediterráneo, obra que se miraba como imposible, mientras que en el canal de Panamá contamos con dos puertos, el de Colon y el de Panamá, en donde pueden entrar con suma facilidad los buques de mayor porte; contamos con el ferro-carril, que permite conducir de uno á

otro océano, los aprovisionamientos, personal é instrumentos para los trabajos, por manera que aquí no hay más trabajos preparatorios que mandar por las máquinas que han de servir para ejecutar las obras.

«Partiendo de Colon, seguimos la orilla del Chagres: este trazado es lo más sencillo del mundo y se comprende fácilmente, pues seguimos este rio desde la proximidad de su desembocadura donde no tiene más que 14^m de pendiente, hasta las Cruces por donde pasa, proviniendo despues de las alturas. Dos montañas estrechas forman el valle y se halla un inmenso cauce natural. Se encauzarán las agüas en este lecho, terraplenando entre estas montañas; una barrera permitirá contener las avenidas extraordinarias que puede tener el rio y regularizar el curso del Chagres, cuyo lecho servirá para el canal marítimo. Nuestras dragas funcionarán perfectamente en aquellos parages donde hay tanto cantano. En Suez, donde por espacio de 44^{km} en los pantanos de los lagos Mensaleh, hácia la parte de Dannette, extragimos materias fluidas extremadamente fétidas, no perdimos ni un solo hombre, porque empleamos dragas que manejadas por sólo 10 hombres hacían el trabajo de 1 500. Estas dragas, perfeccionadas por M. Lavalley, elevan 2 000^{m³} metros cúbicos por dia. Se ha visto que no habrá necesidad de dragar más que unos 75 000 000^{m³}, de ellos una gran parte en terrenos movibles y otros en los cauces del Chagres y Rio-Grande que forma el desemboque de la línea en el Pacífico. Entre las dos vertientes hay un terreno de roca, cuya mayor altura es de 80^m. No perderemos el tiempo en horadar la montaña en toda su altura. Contamos con ingenieros que han trabajado este proyecto, cuyo estudio han terminado, y se reconoció un espacio de 5^{km}, en una altura media de 40 á 45^m, á tenor de lo que se ha hecho en otros países. Despues de atravesar este obstáculo que separa las dos vertientes, nos encontramos seguidamente con otro valle, el de Rio-Grande. Este rio es de bastante ménos corriente que el Chagres, tiene ménos agua,

pero ofrece una desembocadura excelente en el Pacífico. De manera que tenemos dos valles ocupados por ríos, los que nos servirán de entradas al canal. No será un canal de agua dulce, será un canal marítimo. Los mares se nivelarán.

«La cuestión de salubridad ha sido una de las mayores objeciones. No me hubiera atrevido á emprender una obra que arrastrase consigo grandes sacrificios humanos. El baron La Ronciere le Noury, presidente de la Sociedad geográfica, declaró en el Congreso que jamás se favorecería en Francia á ninguna empresa que pudiera costar la vida á miles de hombres. Cuando los americanos construyeron el ferro-carril, se dijo que habian muerto 80 000 chinos, tantos como traviesas tiene el camino; esto no tiene sentido comun. Durante los 50 dias que hemos permanecido en Panamá, la temperatura más alta fué de 27° centígrado. Existen condiciones atmosféricas locales, que producen en el istmo ventilacion y salubridad.

«En resúmen, de los tres motivos de oposicion que existian hace algunos meses contra la apertura del canal interoceánico de Panamá, no queda ninguno. El clima de Panamá es sano. Las dificultades para su construccion han desaparecido; la resistencia de los Estados-Unidos era un fantasma.»

Los inteligentes asentistas de obras públicas MM. Convreux, Hersent y compañía, acaban de formular contratos con la Sociedad del canal, en virtud del cual los 75 000 000^{ms} que hay que extraer de un Océano á otro, en una extension de 73^{km}, podrán ser escavados en seis años de trabajo, con 8 000 hombres y las máquinas; el gasto de este trabajo está evaluado en 500 000 000 de francos.

En anteriores números del *Moniteur de la flotte* vemos algunos otros datos referentes á este gran proyecto.

1.º Entre Colon y el kilómetro 36 y entre el kilómetro 61 y el Pacífico:

Ancho en el fondo.	22	metros.
Idem en la superficie del agua.	50	id.
Profundidad..	8,50	id.

2.º Entre los kilómetros 36 y 61, que comprende terrenos más compactos:

Ancho en el fondo.	24	metros.
Idem en la superficie del agua.	28	id.
Profundidad..	5	id.

El talud para el trazado general será de $\frac{1}{1}$, salvo en los terrenos macizos, que tendrá $\frac{1}{4}$.

La barrera que se ha de construir entre Matachin y Cruces para precaver las avenidas del río Chagres, tendrá 40 metros de altura y podrá contener un billon de metros cúbicos de agua, cifra equivalente á la crecida más considerable que tuvo lugar en Noviembre del año 1870; un canalizo permitirá el paso de estas aguas á la mar.

La Comision cree que en la bahía de Panamá no habrá que hacer ningunos trabajos para dar seguridad á los buques; puesto que el fondeadero está muy protegido por diversas islas; sólo será preciso la construccion de esclusas de mareas con el fin de asegurar un nivel constante en las aguas del canal.

En la desembocadura del Atlántico, en la bahía de Limon, habrá necesidad de construir un malecon de cerca de 2^{km} de longitud para proteger á los buques de los vientos del N. La lámina XVI con la que se termina este artículo, puede dar una idea clara del trazado del proyectado canal en toda su extension.

JARCIAS METÁLICAS.

Habiendo sustituido en todos los armamentos modernos las jarcias muertas de alambre á las de cáñamo, y puesto que en la actualidad se encuentran en nuestros arsenales varios buques en construccion, creemos oportuno consignar aquí algunos datos, recogidos especialmente de las distintas cartas oficiales dirigidas á la Superioridad, por el jefe que fué de la Comision de Marina en Inglaterra, capitán de navío de primera clase D. J. Carranza y Echevarría, que con su reconocida inteligencia en el asunto comunicó muy interesantes noticias sobre el particular, que por cierto no es posible insertarlas todas por la reserva con que los fabricantes le facilitaron algunas de ellas.

Siendo exclusivo y peculiar del ramo de Armamentos el aparejado de toda clase de embarcaciones con presencia de los planos de construccion y de velámen levantados por el de Ingenieros, se hace de suma utilidad su conocimiento, para que con presencia de las condiciones especiales que concurren en cada buque, esfuerzos que hay que vencer y resistencia de los cables, poder aplicar con acierto á cada uno de los palos de la arboladura, la jarcia muerta que requiera su mejor guarnimiento, sin sobrecargarla por eso de pesos altos, tan perjudiciales como inútiles bajo todos conceptos, principalmente tratándose de los masteleros y mastelerosillos, por la frecuencia con que á veces hay que calar y guindarlos, con especialidad los últimos.

Para presentar un trabajo completo sobre este punto sería preciso no sólo dar los datos que conciernen á la jarcia de alambre, sino tambien los referentes á la de cáñamo, en particular de las que proceden de nuestra fábrica de

Cartagena, por ser de ella la mayor parte de las que empleamos y las que sin duda alguna, reúne mejores y más excelentes condiciones, así como sus tejidos, no sólo entre los nacionales, sino aun entre muchos del extranjero, como lo demuestra los diferentes premios alcanzados en varias exposiciones: mas encontrándose este minucioso y delicado trabajo confiado al comandante de ella, capitán de fragata D. J. Pilon y Sterling, del cual se ocupa en la actualidad, no es posible por ahora, y hasta tanto lo termine darlos á conocer, con lo que no sólo se fijarán para lo sucesivo las diversas clases y formas de los cabos que en ella se elaboran, sino tambien las distintas aplicaciones que han de tener, y de que aquí nace el no poder formar las correspondientes tablas comparativas que tanto interesa conocer. Para llevar á cabo las mencionadas pruebas de resistencia con toda la exactitud que se requiere en estos casos, ha sido sustituido á principio del año próximo pasado, el antiguo aparato que desde hace tantos años se venia empleando en ellas, por una máquina hidráulica de 80 toneladas de tensión adquirida en Inglaterra en la acreditada casa de los Sres. Brown Lenox y compañía, por valor de 363 libras.

Antes de seguir adelante creemos deber consignar que, con el fin de tener un exacto conocimiento del estado en que esta industria se halla en nuestro país, se dijo á los departamentos que por medio de sus respectivas comandancias de marina adquiriesen y comunicasen cuantos antecedentes pudieran reunir sobre el asunto, dando estas averiguaciones por resultado que á principio de este mismo año no existia sobre el litoral de nuestras costas, en las de Cartagena y Cádiz, ninguna fábrica de jarcias de alambre, sino tan solo algunos depósitos en los puertos más principales de la importada del extranjero ya elaborada, para atender á las necesidades del comercio, no sucediendo felizmente lo propio con el del Ferrol, puesto que en Olaveaga, provincia marítima de Bilbao, hay dos que hacen jarcias de aquella clase, si bien con alambre galvanizado traído expresamente

para ello de Inglaterra y Bélgica, y en Pasajes, provincia de San Sebastian, otra, que tambien recibe de Inglaterra el alambre, por lo general sin galvanizar, pero que produce poco en razon á la escasa demanda que tiene de este artículo; de modo que lo que en realidad estas fábricas efectúan se reduce pura y simplemente á sólo colchar el alambre que importan del exterior, operacion fácil y sencilla mediante la aplicacion de una máquina adecuada al efecto, todo lo cual no resuelve el problema, puesto que lo que verdaderamente nos interesa es producir en nuestro país la primera materia, ó sea el alambre; sin embargo, en las inmediaciones del puerto de Gijon es donde se estaba edificando por la razon social «Minas y fábrica de Moreda y Gijon» un establecimiento fabril que se dedicará á la elaboracion en gran escala de hierros, aceros, alambres y jarcias metálicas de todas clases, con destino á varios usos de las artes y la industria, el cual, segun habia manifestado el mismo ingeniero director de él, estará en breve tiempo colocado en condiciones de poder satisfacer los pedidos que se le hagan de sus productos; teniendo en cuenta estas noticias es por lo que se dispuso el que tan luego se halle esta fábrica en explotacion, pase del Ferrol á visitarla un jefe de ingenieros, el que adquirirá y remitirá á Cartagena un muestrario lo más completo posible de jarcias, y otro de alambres, tanto de hierro como de acero galvanizado, pero que *precisamente* hayan sido elaborados en ella, con sus correspondientes tablas de resistencia, sin perjuicio de las que luego se formen en Cartagena al someter los citados muestrarios á un detenido exámen y nuevas pruebas con la referida máquina hidráulica de que queda hecho mérito; este jefe deberá ademas redactar una memoria sobre los distintos efectos que allí se construyen, la determinada aplicacion á los buques y arsenales, con expresion de sus precios y demás antecedentes que puedan interesar á la marina, á fin de que, en presencia de los resultados que se obtengan, poder, cual es consiguiente, acudir á nuestra industria privada en lo su-

cesivo, en vez de seguirlo haciendo á la extranjera, á la que por desgracia tan frecuentemente tenemos que apelar para adquirir muchos de los que constituyen nuestro extenso y valioso material.

Volviendo á las jarcias metálicas que empleamos en los buques, diremos que estas son en su mayor parte de procedencia inglesa, y como en aquel país la industria se halla tan desarrollada y el trabajo muy dividido, resulta que hay fábricas que no se dedican más que á producir excelentes clases de alambres de todas clases y otras á colcharlo, obteniéndose por este procedimiento cables metálicos á precios sumamente moderados, de gran duracion y mucha resistencia, conforme pone de manifiesto la tabla siguiente:

Jarcia de alambre galvanizado para aparejar.

JARCIA DE ALAMBRE DE HIERRO.

Menas en pulgadas	8	7 1/2	7	6 1/2	5 1/2	5	4 1/2	4	3 1/2	3 1/4	3	2 3/4	2 1/2	2 1/4	2	1 3/4	1 1/2
Menas en milímetros.	0.203	0.190	0.178	0.164	0.152	0.139	0.127	0.114	0.102	0.088	0.082	0.076	0.069	0.063	0.057	0.051	0.043
Número de cordones.	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Número de alambres en cada cordón.	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
Peso por brazo idem.	59	52	45	39	33	28	23	19	14 3/4	11 1/2	10 1/2	9	8	7	5 1/2	4	3 1/2
Peso por metro en kilogramos.	14.70	12.95	11.31	9.74	8.21	6.97	5.73	4.73	3.67	2.86	2.61	2.24	1.99	1.74	1.30	0.99	0.86
Resistencia en toneladas métricas.	66	59	51	44	39	33 1/4	27 1/2	21	16 1/2	12.9	11.3	9 1/4	8 1/2	7.0	5.3	4.1	3.3
Resistencia en toneladas inglesas.	67.4	59.9	51.8	44.7	39.6	33.8	27.9	21.3	16.7	12.9	11.3	9.3	8.6	7.0	5.3	4.1	3.3
Precio por metro en chelines y peniques.	9-0	7-3	6-6	5-9	5-0	4-3	3-6	3-0	2-6	2-0	1-9	1-6	1-5	1-3	1-0	0-9	0-8

JARCIA DE ALAMBRE DE ACERO.

Menas en pulgadas	8	7 1/2	7	6 1/2	6	5 1/2	5	4 1/2	4	3 1/2	3 1/4	3	2 3/4	2 1/2	2 1/4	2	1 3/4	1 1/2
Menas en milímetros.	0.203	0.190	0.178	0.164	0.152	0.139	0.127	0.114	0.102	0.088	0.082	0.076	0.069	0.063	0.057	0.051	0.043	
Número de cordones.	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Número de alambres en cada cordón.	49	49	46	40	34	28	23	19	15 1/2	11 1/2	10	8	7	6	5	4	3	
Peso por brazo inglés.	62	53	46	40	34	28	23	19	15 1/2	11 1/2	10	8	7	6	5	4	3	
Resistencia en toneladas inglesas.	160	144	123	106	90	76	63	51	40	32	27	21	19	16	13	10	8	
Peso por metro en kilogramos.	15.38	13.45	11.46	9.96	8.46	6.97	5.73	4.73	3.86	2.86	2.48	1.74	1.49	1.24	0.99	0.71	0.49	
Resistencia en toneladas métricas.	162.6	143.3	125.0	107.7	91.5	77.2	64.0	51.8	40.6	32.5	27.4	19.3	16.3	13.2	10.2	8.1	6.4	
Precio por metro en chelines y peniques.	13-6	12-6	11-6	10-6	9-6	8-0	6-6	6-0	5-0	4-0	3-6	3-0	2-9	2-0	1-6	1-3	1-0	

Los precios consignados aquí son aproximados, pues como es consiguiente, varían según las cantidades del pedido que se haga.

Estas jarcias, bien sean de hierro ó acero, se construyen rígidas para evitar después de tesas el alargamiento, y á pesar de que la que más comunmente se emplea es de la primera clase, sin embargo, en la Armada británica se ha aparejado recientemente una corbeta con la de acero, y quizás en absoluto reemplacen estas á las de hierro, pues aun cuando la resistencia y costo de aquellas, es duplo de las de estas, ó sean las de hierro, su peso es en cambio la mitad, en cuya proporcion vendrán á resultar aligeradas las jarcias mayores de un buque, sin aumento alguno de precio.

Antes de terminar, diremos dos palabras sobre el envigotado que actualmente se emplea en los buques modernos; esta parte de material es de hierro fundido maleable y los modelos que por el referido jefe de la comision de marina en Inglaterra se remitieron al Ferrol el año último, son de la patente de los mismos Sres. Brown, Lenox, etc., etc., de Lóndres, á cuya deferencia, y buenas gestiones de aquel, se deben cuantos planos y antecedentes las acompañaron con el fin de estudiar con detenimiento el asunto y ver de plantear esta industria en aquel Arsenal ya que no existe en la particular quien se dedique á ella. Estas vigotas se emplean del mismo modo en las jarcias firmes de cáñamo que en las de alambre, conforme representa el adjunto grabado (lámina XVI bis), con la sola diferencia de hacer más ancha la canal del guarda cabo para las de cáñamo; cuando se quiera emplearlas con jarcias de cadena, no hay más sino colocar un grillete en la canal del guardacabo para tomar el chicote de aquella; pero como en el dia las jarcias firmes de esta clase, han desaparecido así como también la obencadura de cáñamo, están por eso las vigotas dispuestas nada más que para recibir las de alambre, bien sean de hierro ó acero; en las burdas y volantes de los mastelerillos,

NOTICIAS VARIAS.

Compás óptico para los buques blindados (1).— M. Fraysseis ha presentado á la *Academie de Sciences* la siguiente memoria: «Las evoluciones en escuadra se hacen difíciles á causa de los errores que experimentan las agujas. Los compases de bitácora no pueden sustraerse á la acción de las masas de hierro del buque, y sólo colocando aquellas á cierta altura es como pueden hacerse independientes de esas influencias. Hace ya tiempo que los buques de hierro ingleses que comerciaban en China, no obteniendo resultados favorables con las agujas compensadas, renunciaron á este medio y se sirvieron de un compás ordinario, colocándolo á cierta altura por medio de un gran tripode. El timonel subía por una escala; y observando la comparacion con la aguja de bitácora, corregía el rumbo convenientemente.

Este método, que es aceptable cuando no se tenga que emplear más que una ó dos veces al día, es impracticable en una escuadra de evoluciones, en donde se cambia el rumbo frecuentemente. He tratado de reemplazar la escala, resolviendo el problema, *dato un compás situado á una altura suficiente para que sea insensible á la acción del buque, hallar el medio de que los timoneles vean los movimientos de este compás independiente.*

La electricidad podría transmitir fácilmente dichos movimientos á una rosa situada en la bitácora; pero puede también influir sobre dicha aguja y por consiguiente tras-

(1) De *Les Comptes Rendus*.

mitir rumbos erróneos. La óptica elemental me parece resuelve el problema. Sabemos que si se coloca un objeto iluminado en el eje de una lente convergente y á una distancia de ella igual al doble de la focal principal, su imagen invertida se reproduce bien definida y en su verdadera magnitud, sobre una pantalla blanca situada en el eje al otro lado de la lente á una distancia doble de la focal. Esto supuesto, se suspenderá en la extremidad de tres barras rígidas de cobre de unos 6^m y encima de la rueda del timon una caja que contenga una rosa imantada, cuya graduacion se escribirá con letras invertidas y en sentido inverso de sus polos, el N. en el extremo S., el E. en el O. y así los demás rumbos á fin de que la imagen sea directa. La caja será cilíndrica en su parte superior y tronco-cónica en su mitad inferior, para que la cara graduada de la rosa se vea desde las proximidades de la cubierta y que sea iluminada por la mar. Del centro del cristal inferior parte un estilete que soporta la rosa y del centro del cristal superior descendiendo una especie de embudo invertido, cuya extremidad se aproxima lo suficiente á la agata para que la rosa no pueda ser desmontada del estilete. La rosa podrá, pues, seguir todos los movimientos de balances; sus mayores inclinaciones no producirán en las imágenes más que deformaciones elípticas insignificantes, y que no modificarán su posición sobre el plano de reflexion respecto á la línea de fé.

Por la noche se colocará una lámpara con pantalla dentro de farol para ponerla al abrigo del viento. A la mitad de la altura se fija entre las barras una lente de 1^m,50 de focus en el extremo de una bocina de 3^m de altura, que sirve de cámara oscura y que está cerrada en su base por un cristal deslustrado que lleva una línea de fé diametral, en el que se recibe la imagen de la rosa.

Esta imagen se mueve como lo hace la rosa; su eje pasa por el eje de la lente y por el agata de la rosa, cualquiera que sea la inclinacion de las barras y de la cámara oscura. La imagen se verá desde debajo por medio de un tubo, ó

no se emplean generalmente, puesto que estos van preparados con sus correspondientes aparejos, en vista de la prontitud con que hay que arriarlos y tesarlos frecuentemente.

En el siguiente número nos ocuparemos de los cables flexibles de acero de la patente Bullivant (1).

A. R. V.

Madrid 31 de Agosto de 1880.

(1) Remitido.

hábil comandante de la *Dives* ha podido graduar de antemano su lucha contra el ciclon en sus diversas fases. La orden del gobernador (1) debia ser publicada y puesta en práctica en todos los mares del globo, porque á excepcion de las particularidades ya conocidas respecto al sentido de la giracion y del movimiento de traslacion, en todas partes es la misma. En segundo lugar, esta relacion demuestra una vez más la sencillez de las leyes que rigen en la variacion de los vientos. Es preciso recordar que la *Dives* se encontró proximamente en la trayectoria recorrida por el centro. Al principio refrescó el viento del SE., es decir, el aliseo, lo que indica claramente que las primeras rachas del huracan se superponian á los vientos reinantes; después, estos vientos soplan furiosamente sin cambiar de direccion. Posteriormente vino la region de la calma central, y así que hubo pasado ésta, el viento cambió al rumbo opuesto, es decir, al NNO. Segun el comandante Reveillere, el viento fué ménos intenso en este periodo, lo que se comprende fácilmente, puesto que las capas inferiores de la atmósfera en que entónces penetraba la masa del ciclon tenian un movimiento opuesto, con una velocidad relativamente pequeña al del huracan. La velocidad del viento reinante en el primer caso se añadia á la del movimiento circular del huracan, miéntras que en el segundo se restaba.

» Los detalles de estos fenómenos son tan geométricamente sencillos, que conviene insistir en que la *Dives* no se halló exactamente sobre la ruta del centro del meteoro. La transicion se verificó por dicho lugar en el sentido retrógrado, del S. al N. por el E., pero con viento flojo y no por una calma absoluta. La *Bayonette*, situada algo más al N. que la *Dives*, se halló en la zona de dicha calma, habiéndole observado en el barómetro su mayor descenso.

(1) Hace referencia á la que dicha autoridad tiene dada, con fecha 23 de Noviembre de 1878, sobre las disposiciones que deben tomarse para el caso de ciclones.

Yo preguntaria á todos los que tengan alguna idea sobre mecánica, cómo explicaria el que el aire, afluyendo de todas partes hácia el centro, desde el cual, segun opinan algunos meteorologistas, tomaria una direccion bruscamente ascendente, preguntaria si en semejante torbellino centripeto y ascendente, se podria experimentar una calma tan absoluta, que segun el dicho de algunos marinos, puede tenerse en el puente una vela encendida. En segundo lugar, el fenómeno, tan frecuentemente observado sobre la trayectoria del centro, fenómeno que hemos encontrado en esta relacion, y consiste en que el primer viento que se percibe dura, sin otra alteracion que un aumento considerable en su intensidad, siempre en el mismo sentido, y despues, al que pasa la zona de calma central, sopla repentinamente del rumbo opuesto con la mayor violencia, persistiendo, en esta direccion, diametralmente opuesta á la primera, durante el segundo periodo del ciclon; este fenómeno es incompatible con la teoría de los torbellinos centripetos, en la que se quiere que el aire describa espirales hiperbólicas ó logarítmicas. Bien sé que ciertas personas tendrán dificultad en admitir que un movimiento puramente rotatorio puede propagarse en el seno de una masa gaseosa en reposo ó animada de una traslacion general. Estas personas hallarian más aceptable un movimiento espiroidal ó convergente, como en la base de una chimenea cuando ejerce de abajo á arriba un activo tiro, ó bien el fenómeno inverso de una columna de aire descendente que luego se desarrolla en espiras divergentes. Estas hipótesis, que podemos calificar de simpatía ó predileccion, no tienen cabida en el dominio de la ciencia. Cuando no se tiene la teoria matemática de un fenómeno, no se puede tratar de sustituirla con fantasias; lo que hacen los hombres de ciencia en estos casos es acudir á los hechos. Ahora bien, el que yo acabo de citar y otros muchos semejantes, con los que he ocupado á la Academia sin que nadie haya presentado ninguna duda respecto á ellos, prueban que no sólo el movimiento circular es posible,

sino tambien que es él sólo el que lo realiza (1). Basta fijarse en la primera tromba que venga, para convencerse de ello palpablemente.

»Insisto sobre este particular, porque he visto que en un interesante estudio del tifon de 31 de Julio último en el mar de China, el sábio y eminente director del Observatorio de Zi-ka-wei, despues de haber deducido y trazado, segun excelentes observaciones, un movimiento absolutamente circular, acaba por deducir y trazar en la parte teórica de la obra un movimiento espiroidal, semejante al de los fuegos artificiales.»

A continuacion menciona los desastres que este huracan ocasionó en la Nueva-Caledonia, segun un artículo inserto en el *Diario oficial* de Nouméa.

M. Abadie presentó tambien á la Academia el trabajo que publicó el año último en el Japon Mr. Kuippinj sobre los ciclones del mar de China en el año 1878, cuyo trabajo merece ser consultado. El ciclón del 19 de Setiembre recorrió una línea quebrada, su velocidad de traslacion varió de 4^{km} á 46^{km} por hora: la del viento llegó en algunos intervalos á 52^{km}: la mínima altura observada en el barómetro fué de 711^{mm}: la trayectoria del huracan fué de unos 3 000^{km} y la cantidad de agua que arrojó durante este trayecto la valua Mr. Kuippinj en 1 000 000 de toneladas.

Guarda-calor para las cámaras de calderas (2).—

Nos alegramos poder dar la mayor publicidad á una nueva invencion para proteger á maquinistas y fogoneros del calor excesivo que experimentan en los compartimientos de las calderas, que en latitudes tropicales llega á ser perjudicial é insoportable.

(1) Cuando han encontrado un movimiento centripeto no ha sido fácil probar que habian tenido en cuenta el movimiento general de traslacion de las capas inferiores, muy sensible en el contorno de un ciclón.

(2) Reuitido por el teniente de navío D. M. Diaz.

El aparato (fig. 1.^a y 2.^a, lám. XVII) se compone de una cortina ó telon de lienzo, tejido de algodón ú otra materia fibrosa, que pende de un liston de hierro enfrente de las calderas; por encima de dicho telon pasa un tubo agujereado, que recibe agua de una bomba ó depósito y que derramándose sobre la tela, la humedece ó satura. El calor radiante de las calderas evapora el agua del telon que es absorbida así, impidiendo el paso del calor por la tela y manteniendo fresca la atmósfera.

Segun los experimentos que se acaban de hacer, por el departamento de torpedos de la Marina rusa, se ha probado que la temperatura de la cámara de caldera se habia reducido de 113° á 66; sabemos que estos aparatos se introducirán en la marina mencionada, en la estacion presente.

La parte baja del telon va unida á una varilla que tiene guías y anillos para por medio de poleas y cabos poderlo izar. Frente á cada puerta de horno hay un pequeño registro con telon suplementario que se levanta al tiempo de cargar. Los telones tienen ganchos en su base para afirmarlos á cualquier sitio cuando se desee y estas bases terminan en puntas para que el aire tenga fácil acceso á los hornos. Por toda la superficie interior del telon bajan cabos delgados á dichas puntas para tomar los hileros de agua, y el exceso de ésta, correrá directamente por ellos al piso y sentina, sin gotear ni salpicar. Tambien hay aberturas en la tela, opuestas á los tubos de nivel, manómetros, llaves y demás partes de la caldera que necesitan inspeccion frecuente.

Se ha visto en la práctica que se obtiene el más satisfactorio enfriamiento de una cámara de ocho calderas, por medio de una inyeccion de 450 á 675 litros de agua por minuto, lo que requiere una fuerza mecánica menor de dos caballos de vapor.

Que este aparato refrescante es excelente no puede dudarse, como tampoco que contribuye á que haya más cuidado é inspeccion frecuente del estado de las calderas por

los maquinistas, quienes ahora esquivan algo ese deber por la temperatura insufrible del compartimiento.

Motores de gas para las bocinas acústicas.—Una máquina de gas, sistema Otto, se ha instalado para accionar sobre una bocina de nieblas colocada en la parte más baja de Firth of Clyde, en la isla de Cumbrac (Escocia).

Desde hace algun tiempo la Comision de faros del Clyde habia estudiado los medios más apropósito que debian emplearse, para hacer sonar las bocinas ó campanas, en tiempos brumosos, sobre todo en la embocadura de dicho rio Clyde, donde las nieblas se desarrollan de una manera tan rápida, que muchas veces ocasionan grave peligro para la navegacion, por más que en algunos casos este fenómeno dura corto tiempo.

Las nuevas bocinas adoptadas actualmente para las señales, bastante potentes para ser oidas á 12 ó 15 kilómetros en la mar, no pueden funcionar sino con el concurso de máquinas; el empleo del vapor de agua como agente, fué rechazado por el tiempo que se necesita para levantar presión; se adoptaron los motores de gas, lo que daba buenos resultados en los parages donde se encontraba fácilmente el gas. Pero en los sitios lejanos de un depósito de éste, como en las islas Cumbrac, se presentaba una nueva dificultad, la que ha sido resuelta felizmente por medio de un procedimiento de fabricacion de gas, consiguiéndolo en poco tiempo y con abundancia. El combustible empleado para hacer funcionar la máquina Otto, se produce en un aparato de MM. Laidlaw é hijos de Glasgow, con la gasolina, hidro-carbono obtenido en la fabricacion de la parafina.

Las bocinas de nieblas del faro de Cloch y Jort Matilde, tambien son accionadas por máquinas de gas; pero como están situadas en el rádio de canalizacion de Goursck y Greenock, emplean el gas ordinario (1).

(1) Del *Moniteur de la flotte*.

Arsenal naval de Jokoska —Nuestra especial posición respecto á los imperios de China y Japon, nos impone el deber de dar á conocer en la REVISTA, y con particular interés, todas las noticias relacionadas con el notable incremento que los gobiernos de aquellas naciones vecinas á nuestro Archipiélago filipino, imprimen á sus respectivas fuerzas navales.

La política de esos pueblos del extremo Oriente, que hasta há pocos años se condensaba, aunque por un sistema puramente defensivo no por eso falto de energía, en el propósito de apartar y dificultar la entrada de los europeos en sus propias tierras, alejando así de ellos la influencia de una civilización superior, parece haber cambiado en estos años presentes, y bajo la acción, es indudable, del conocimiento de la realidad de sus elementos de fuerza y poder. Naciones populosísimas, con industria de remota fecha, algunas de admirable perfección y con un grado de civilización capaz de asimilarse rápidamente los adelantos de la europea, sobre todo aquellos que puedan conducirlos á imponer el dominio é influjo de sus respectivas nacionalidades en aguas y territorios que forman su vecindad, y que hoy pertenece á las diversas naciones marítimas de Europa, que dominan moralmente, á lo ménos por la fuerza de sus buques y escuadras. Comprendiendo, pues, los grandes elementos con que cuentan, China y Japon han desechado su antigua y estrecha política, y están dispuestas á emprender otra por caminos que la lleven á ensanchar su poderío, en vez de ahogarse encerradas en su antigua existencia. Sus propósitos futuros podrán ser por lo tanto ofensivos, y aparte de consideraciones políticas ajenas de este lugar, nos bastará solamente para comprender que ha pasado ya para esos imperios el período de aislamiento dentro de sus propias fronteras y límites puestos por la mar, el rápido y sorprendente aumento que están dando á sus marinas de guerra, apenas constituidas ayer, y hoy contando con una fuerza y elementos de construcción y carenas, que si para otras na-

ciones y por varios conceptos, aun no lleguen á inspirar serios recelos, para nosotros, dueños envidiados del rico y aun no explotado Archipiélago filipino, es motivo suficiente siquiera para intentar realizar de un modo rápido tambien y conveniente, sobre todo, el aumento de nuestras fuerzas navales, apoyándolo de aquellos elementos necesarios para poderlo sostener en buenas condiciones, tan alejados como lo están de España, sobre todo en ciertos y determinados casos. Basta para esto fijarse en las ligeras noticias sobre el Arsenal japonés que á continuación insertamos, y se verá que, cuando nuestros buques de guerra no tienen en el Archipiélago un sólo dique donde reparar sus averías ó efectuar precisas carenas, en Jokoska existen tres y se construye otro más y de mayor capacidad.

La construcción de un Arsenal naval japonés en Jokoska fué decretada por el Gobierno del predecesor del actual Taicoun en Febrero de 1865; los trabajos empezaron en los últimos días de ese mismo año, dirigidos por el ingeniero naval francés M. Verny.

Para conseguir un emplazamiento conveniente, fué preciso desmontar muchas colinas que llegaban hasta los bordes de la bahía, y al mismo tiempo comenzaron los trabajos de escavaciones para los diques, y de tal modo se trabajaba en el conjunto de las obras generales, que hácia fines del año siguiente, 1866, el Gobierno japonés pudo ya hacer carenar en Jokoska los buques de guerra que anteriormente tenían adquiridos, y poco despues emprender ya construcciones nuevas.

Es indudable que pudo haberse elegido entre la multitud de innumerables bahías que posee la costa japonesa, otra mejor que la de Jokoska para establecer el Arsenal y puerto militar. El terreno montuoso de la elejida impide, á no ser con gastos exorbitantes, pueda extenderse ó ampliarse el Arsenal, y bajo el punto de vista militar, su defensa es muy difícil, quedando aquel expuesto al fuego de un buque

enemigo, que libremente puede tomar el estrecho de Uraya. Sin embargo, la eleccion de Jokoska se explica por la necesidad en que está el Gobierno de tener el Arsenal próximo á la capital del imperio.

Actualmente este Arsenal satisface las necesidades de la escuadra japonesa y aun proporciona á los buques de la escuadrilla rusa de la Siberia, las reparaciones ó carenas formales. Viadivostock, cerrado por los hielos del invierno, no es realmente para los rusos, fuera del nombre, un puerto militar.

Desde la inauguracion del establecimiento naval de Jokoska hasta los presentes dias, se han carenado en él 524 buques entre japoneses y extranjeros; construidos ocho, el mayor el *Seiki*, que últimamente ha hecho un viaje á Europa y cuyo desplazamiento es de 800 toneladas y su máquina de 180 nominales. Hoy construye dos de 681 toneladas que montarán máquinas de 350 nominales.

Jokoska cuenta hoy con dos diques de piedra, el uno de 115^m de eslora y 25 de manga; el otro de 88^m por 14^m; un tercer dique mucho mayor está en estos momentos construyéndose y debe estar terminado en 1884: tendrá 150^m de eslora. Tiene además tres gradas de construccion de las siguientes dimensiones:

- 1.ª 118^m de eslora, y 52^m 50 la antegrada de marea alta.
- 2.ª 131^m de eslora y 50^m la antegrada.
- 3.ª 111^m de eslora y 36^m la antegrada.

La superficie total del arsenal es de 111 610^m; 82 553 constituyen el arsenal propiamente dicho y 29 057 el espacio anejo que contiene las casas-alojamientos de los empleados del Gobierno y que son muy cómodas.

Los talleres y almacenes, vastos y bien entendidos, son de mamposteria techadas con planchas, y las herramientas mecánicas para trabajar el hierro y la madera, son procedentes de Francia, Inglaterra y Bélgica.

En los talleres de herreria funcionan siete martinetes de vapor, el más potente de 14 toneladas.

La fundicion puede dar cilindros para máquinas marinas de fuerza de 1 000 nominales.

El peso del hierro empleado anualmente es por término medio de 1 500 toneladas.

Al inaugurarse este arsenal los operarios eran franceses; pero paulatinamente han sido reemplazados por japoneses y hoy los extranjeros son en muy corto número.

Este corriente año de 1880 el número de operarios que trabajan en el arsenal de Jokoska es de 1 853, distribuidos así:

Cordelería, 114.—Veleros, 45.—Servicio del puerto, 74.—Calafates, 122.—Toneleros, 31.—Modelaje, 31.—Taller de embarcaciones menores, 56.—Maquinaria, 42.—Construcciones navales, 196.—Diques, 143.—Construcciones civiles, 70.—Herrería, 258.—Calderería, 245.—Fundición, 67.—Ajustaje, 129.—Montaje, 80.—Delineación, 25.—Almacén de maderas, 25.—Bombas, 14.—Almacén general, 18.—Total, 1 853.

Además existen 139 empleados para la dirección de los trabajos. Los operarios se dividen en tres grupos, según sus sueldos.

Los del primero perciben un *yen* diario, los del segundo 0.40 *yen* y los del último 0.25 *yen*. Esta moneda equivale próximamente al duro español; pero siendo en papel y de circulación forzosa, tiene en la actualidad un quebranto de 40 por 100 (1).

Escuadra rusa en 1880.—La forman las fuerzas siguientes:

1.^a Escuadra de evoluciones del Báltico al mando del contra-almirante Brummer.

Pedro el Grande, acorazado.

Almirante Greig, fragata acorazada de tres torres.

Esperidon, fragata acorazada de dos torres.

(1) Del *Moniteur de la flotte*.

Neutroumenia. . . } baterías acorazadas.
Krensl. }

Esmerlah, guarda-costa de dos torres.

Bronenouts, *Iélinorog Ouragan* } monitores.
Latnik, *Peroun*, *Viéchtchoun* }

Ascoldet } corbetas de vapor.
Ilmen. . . }

2.^a Division de artillería al mando del contraalmirante
Selivanov.

Fervenets, batería acorazada.

Rousalka, monitor de dos torres.

Lava, monitor.

Chtchit, cañonera.

3.^a Division de torpederos al mando del contraalmirante
Polkin.

Almirante Lazareff, fragata acorazada de tres torres.

Tcharadiéika, cañonero de dos torres.

Iémthong. } cruceros.
Isoumrou. }

Opuít, cañonero.

Vsrio, buque porta-torpedos.

Hilen, *Striéle*, *Raketa*, *Istic*, *Sou-* } botes porta-torpedos.
dac, *Vorou*, *Kosatka*, *Dracon*. }

4.^a Division de escuelas al mando del capitán de navío
Bristin.

Variig, *Bogatijr*, corbetas de vapor.

Giliak, *Boiarin*, id. de velas.

Labava, yacht.

Cadet, buque de pequeño porte y una cañonera.

Tienen además armados 40 botes porta-torpedos que efectuaron ejercicios en la costa de Finlanda.

Los yachts de la familia imperial:

10 buques de pequeño porte para el servicio entre Cronstadt y Petersbourg.

5 cañoneras para el servicio hidrográfico en las costas de Finlanda é isla de Aland.

5.ª Los buques que siguen están en el Pacífico ó en viaje para incorporarse á la escuadra de ese mar:

Minin y *Kinos Pojarsky* (1). }
Rashóvnik, *Naiesdnik*, *Europa*, *Asia* } cruceros.
Africa, *Moskva*, *Zabiaca*. }

6.ª Buques armados de la escuadra del mar Negro:

Voin, *Sokot*, corbetas de vapor.
Vice-almirante Popoff }
Novogorod. } popofkas.

Seis botes porta-torpedos:

Standart, yacht imperial.
Eviklit, *Pendevaklia*, *Tourse*, }
Prut, *Soulin*. } buques de pequeño porte.
Gonicks, *Bombory*, *Ergoal*, }
Kasbek, *Dou* y *Pitsounda*.)

Simulacro naval en Portsmouth (2). — El 16 de Octubre último se efectuó en este puerto un gran simulacro naval entre las fuerzas navales torpederas y los ingenieros minadores submarinos, cuyos resultados quedaron en cierto modo indecisos; con el objeto de dilucidar aquellos, se efectuó el día 10 del pasado otra maniobra naval análoga, con la diferencia de que ésta tuvo lugar en pleno día, al pasó que la anterior se verificó favorecida por la oscuridad de la noche. Las ventajas en el primer ataque estuvieron de parte de los que atacaban, en el actual no ha sido así, pues estos han estado al descubierto, y los terrestres más bien ocultos, por cuya razón parecia que la victoria hubiera sido fácil para estos; sin embargo, esta conclusion no ha sido justificada por el resultado. En primer lugar el ataque fué de un carácter más inteligible y conducido con

(1) El *Moniteur de la flotte*, de donde tomamos estas noticias, no especifica de qué clase son estos dos buques; además debe haber hecho omisión de la escuadrilla del Oriente de Rusia en los mares de Siberia y China.

(2) *Times*, 11 de Agosto.

más vigor, mientras que los medios puestos en juego para rechazarlo por parte de los defensores fueron en absoluto idénticos á los de la primera accion. La presencia del acorazado *Glatton*, en representacion de la vanguardia de una escuadra hostil, sirvió de base de operaciones para el ataque de los torpedos contra el área minada, siendo aquel auxiliado por una escuadra de cañoneras.

Con arreglo al plan general preconcebido, el objetivo de la operacion consistia, como el año pasado, en determinar los medios para forzar un canal defendido por minas sub-marinas, obstruccioncs y por fuegos de artillería é infantería. El agua minada que habia que forzar tenia una superficie de 700 por 500 varas. Componia la fuerza ofensiva el *Glatton*, figurando la vanguardia de la escuadra, cuatro cañoneras, doce botes-torpedos y lanchas de vapor, y otras de remos. Al empezar el ataque se supuso que la escuadra habia apagado los fuegos de los fuertes avanzados, hallándose en disposicion de enviar su division de botes para franquear el canal y forzar su paso hasta llegar al arsenal, y que no quedaban servibles más que siete piezas de grueso calibre y una bateria de campaña, siendo la fuerza defensiva de una compañía de minadores sub-marinos y un batallon de infantería. A las nueve y veintitres se disparó el primer cañonazo, á cuya hora la division de botes, dejando el costado del *Glatton*, avanzó al combate dirigiendo sus esfuerzos como en el del año último, á destrozar la formidable percha, que no sólo cerraba el paso al canal, sino que cubria las conexiones eléctricas entre la playa y carrizadas de minas sumergidas. La construccion de aquellas era más sólida que la empleada en el combate anterior, respecto á que consistia en una armazon en forma de parrilla con los extremos de las traviesas en direccion del exterior, trabadas entre sí y amarradas con cadenas, estando además protegida por los fuegos de cañon del fuerte Monckton y por otros tres ocultos, que por cierto estuvieron desacertados. Embestida esta barrera por tres embarcaciones, á tiempo

que el *Glatton* cañoneaba al fuerte para distraer á los defensores y no se opusieran á las operaciones de los botes, estos consiguieron, con la pérdida de uno, desbaratar las traviesas, pero no las cadenas que aún cerraban el paso: entretanto el *Glatton* continuaba un fuego vivo que lo envolvía en una nube de humo, exponiéndolo á ser atacado en su parte vulnerable por un bote-torpedo. En este estado la acción, llega su período más interesante, tomando parte en ella el *Vesuvius* y el *Medway*, que con las armazones para rastrear, arriadas, sufrieron el fuego nutrido de las baterías, al que contestan, habiendo conseguido forzar el paso, objetivo del ataque, el que por lo tanto se dió por terminado. Según dictámen de los árbitros se inutilizaron once botes-torpedos y perdieron dos, quedando la duda, sin embargo, de si el paso franqueado sería suficientemente amplio para el del *Glatton*, y que en el caso de haber pasado este buque y la escuadra que representaba no hubiera chocado contra alguna mina de contacto eléctrico ó hubiera sido destruido por cargas de observación.---R.

Divisiones combinadas.—La escuadra inglesa, compuesta de doce buques de las divisiones del Canal y de la reserva, que fondeó en Vigo recientemente, ha practicado á la máquina evoluciones interesantes, haciendo también ejercicios de señales. Estas fuerzas estaban mandadas por tres almirantes, siendo uno de ellos S. A. R. el duque de Edimburgo. La *Bacchante*, de cuya dotación forman parte, en clase de guardias marinas, los principes de Galés, nietos de S. M. la Reina Victoria, no tomó parte en las evoluciones de la escuadra, á la que acompañaba como buque ligero, si bien ha practicado sus ejercicios especiales y de velas.

El torpedo Whitehead.—Según el *Iron*, los experimentos efectuados en Kiel con este torpedo sobre el buque de guerra excluido *Barbarossa*, de la marina alemana, han sido de los más satisfactorios, respecto á que el boquete

abierto en el casco por el torpedo expresado fué de 20' de diámetro.—R.

Nuevo bote torpedo de gran marcha (1).—Se ha construido recientemente en el astillero de los Sres. Yarrow, en el Pinar de Poplar, con destino al gobierno ruso, un bote-torpedo de las siguientes dimensiones: 100' de eslora, 12½ de manga y 3' 6" de calado, que es el buque más formidable de su clase; sus condiciones especiales y mejoras introducidas en su construcción por los citados señores, le constituyen en una especie de crucero-torpedo: sus máquinas son de mucha fuerza, en términos de que ha recorrido en las pruebas la milla medida, á razón de más de 22 millas marinas por hora (2). En caso de averías de aquellas, está provisto de tres palos cortos en los que pueden envergarse sus respectivas velas; los palos, si se quiere, pueden echarse abajo y colocarse convenientemente. El repuesto de combustible será de 10 toneladas, con el que podrá navegar 900 millas á razón de 10 á 12 millas por hora. La aguada consiste en 530 galones, y lleva piezas de máquina de respeto y demás pertenencias. La roda se asemeja á un ariete agudo y el castillo de proa á una concha que llega hasta circundar la torre del comandante, estando provista aquella de puertas por la cara de popa, que están destinadas á recibir los torpedos Whitehead, que se introducen en los tubos de lanzamiento, de los que hay dos colocados paralelos el uno al otro, y á la línea de crugia de la embarcacion, de la cual proyectan al exterior. Al salir de Inglaterra no estaba instalado el material de torpedo, operacion que se ha de efectuar en Fiume, en cuyo punto ha de tocar con tal objeto. El timon se maneja desde la torre del comandante y desde la cubierta, y se halla provisto de otro á proa del sistema Yarrow,

(1) *Times*, 26.

(2) La mayor velocidad alcanzada hasta el día por los bote-torpedos Yarrow ha sido de 21,93 millas marinas.

aplicado á esta clase de buques, como tambien de agujas del sistema de Sir W. Thomson, salvavidas y colchonetas de corcho para los tripulantes. Estos y los oficiales están bien alojados; tres de ellos y nueve de aquellos componen la dotacion; segun avisos de Gibraltar, el buque ha llegado sin novedad á dicho punto. Por lo que precede se vé que este bote torpedo posee algunas ventajas sobre los del tipo del *Lightning*, respecto á que su velocidad es mayor y el material de torpedo está á cubierto, bajo el castillo ya citado, pudiendo disparar dos torpedos sucesivamente con un intervalo de algunos segundos. La teoria es que el primer torpedo disparado, al destrozarse las redes, perchas, etc., franquee el paso al segundo, cuyo objeto es operar sobre el buque enemigo. Irá provisto además de dos torpedo-botalon (spar) de respeto sobre cubierta, llevando los otros en los tubos de lanzamiento. En vista de sus condiciones, puede decirse que el buque posee, hasta cierto punto, alguna independencia, y puede lanzarse sobre un enemigo situado á cien millas de distancia. Si en la navegacion que el buque ha de efectuar en el Mediterráneo, aquellas resultan marinerás, la escuadra de torpedos rusá habrá hecho una inestimable adquisicion.

Dique flotante de Cartagena. — Han subido á él, para limpiar y pintar sus fondos y efectuar algunas reparaciones, los buques siguientes: el *Vigilante*, el *Remolcador* y *Draga* del arsenal; y la *Gerona* para colocar nuevos codastes.

Buque-escuela de guardias marinas. — Por Real orden de 10 de Agosto del actual, se ha dispuesto, que la fragata *Cármén*, que en la actualidad se halla carenando en el arsenal del Ferrol, se habilite convenientemente para escuela de Guardias Marinas, y pueda, en las mejores condiciones posibles, efectuar largas navegaciones. La camareta estará colocada en la batería principal en la parte de

popa, y dispuesta para alojar cincuenta de dichos jóvenes; pasando á la cubierta, la cámara de los tres jefes y el camarote de la derrota; continuando en el sollado los de los oficiales, cuya dotacion será más numerosa que en los buques del mismo tipo del que se trata, para que además del servicio de guardias se dediquen á la instruccion de aquellos y puedan revisar las observaciones y cálculos, á cada uno de los cuatro trozos en que han de dividirse.

Vapor transporte San Quintín.— Con objeto de poder armar este buque como crucero-transporte, en razon al buen estado de su casco y cubiertas, se ha encargado á Inglaterra un juego de máquinas y calderas, para montarlas en el arsenal de la Carraca, donde aquel se encuentra, de fuerza de 500 caballos indicados: este buque montará cañones de acero á retro-carga, sistema G. Hontoria, de 12. $\frac{7}{8}$ m; llevará entre sus embarcaciones menores un bote de vapor y un bote-chalana, ambos de hierro ó acero; y con el objeto de que el transporte tenga una cámara expresa para el de jefes y oficiales en el sollado de popa, las del comandante y oficiales de la dotacion se colocarán en cubierta.

Goleta «Caridad».— En presencia del mal estado en que se encuentran las calderas de este buque, se ha sacado á publica licitacion la construccion de un nuevo juego de generadores de 80 caballos, con su chimenea, chaqueta y piezas de respeto correspondientes, bajo el precio tipo de 35 500 pesetas, á poner en Cartagena, ó sea á razon de 443'75 pesetas, caballo nominal, cuya subasta deberá tener lugar en dicho punto el dia 20 del actual (Setiembre).

Vapor transporte Legaspi.— La escasez de buques de esta clase en el apostadero de Filipinas, ha dado origen á que por Real orden telegráfica de 24 de Agosto del actual se haya aprobado la adquisicion en Hong-Kong de un vapor adecuado al objeto de que se trata, por valor de

80 000 duros, al que se ha dado el nombre de *Legaspi* en memoria del célebre conquistador de aquellas islas. La capacidad de este nuevo buque viene con corta diferencia á ser la misma que la del *Putiño*.

Goleta «Buonaventura».—Encontrándose este buque en mal estado en el arsenal de la Carraca, y en vista de la elevada cifra á que ascendería su carena, según el presupuesto allí formado, se acaba de dar de baja en la lista oficial de los buques de la Armada, por Real orden de 17 de Agosto del actual. Este buque fué construido en el arsenal de la Carraca el año 1856, cayendo al agua al siguiente.

Vapor transporte «Marqués de la Victoria».—Por iguales razones que las expresadas para la *Buonaventura*, ha sido también dado de baja en el apostadero de Filipinas este vapor, que durante más de veinte años que hace que se compró en Inglaterra, ha prestado tan útiles servicios en las muchas y distintas comisiones que constantemente ha desempeñado, sobre todo en el Pacífico y mar de China.

Agujas Thomson.— Con destino á la fragata-cruceiro *Aragon*, se han encargado á Inglaterra una magistral (Standard compass) y dos de bitácora del expresado sistema, así como un aparato químico de sondar, de la patente de dicho fabricante, que permite hacer uso de él navegando un buque con un andar de quince millas por hora, sin necesidad de pararlo, y además una aguja ó compas de alarma de la patente de Mr. H. A. Severn, que sirve para avisar en el momento en que el timonel se separa del rumbo que se le ha marcado: otro aparato de sondar igual al ya expresado se ha encargado también para la *Sagunto*; todos ellos son de los aprobados por el Almirantazgo de aquella nación, y las pruebas verificadas en el *Minotaur*, *Northampton* y otros buques de la armada inglesa, no han podido ser más satisfactorias, habiéndose facilitado además por el arsenal

de Portsmouth, sondalezas de la clase ya dicha á los trasportes de la India.

Buque ruso en el puerto de Cadiz.—En los primeros dias del mes de Julio del año actual se ha presentado en dicho puerto una fragata de aquella nacion, de madera, y artillada con doce cañones. Este buque no presenta mas novedad en su armamento que el referente á la parte de torpedos, para los cuales tiene exclusivamente destinado un pañol, en donde se encuentran instalados veintidos de ellos provistos de toda su carga y cerrados, sin que por esto presenten en el explosivo los temores consiguientes, por hallarse todas las cargas dispuestas electro-automáticas, excepto dos que están destinadas al torpedo *Whitehead*, el cual lleva bien acondicionado á proa de la batería principal, sobre la misma caja de agua. Los veinte restantes eran fijos, destinados siete de pequeñas cargas para la defensa de la misma fragata en caso necesario, para los cuales tiene dispuestos de un modo ingenioso una estacion de torpedos en un camarote del sollado, y los trece restantes que son en su sistema electro-automáticos están dispuestos para fondearlos con una batería eléctrica de fuego con cada uno. Este sistema de torpedos fijos, dispuesto á improvisar una obstruccion aun dentro de un puerto enemigo, fué el que ocasionó á los turcos, en la última guerra, la pérdida de un cañonero en uno de los suyos y siendo éste el *único* torpedo fijo que dió resultado en toda aquella campaña, debido quizás, más que á la bondad del sistema, á no llevar aquella línea de instalada, más que algunas horas. En cuanto al aparato destinado para disparar los torpedos *Whitehead*, es bastante imperfecto, pues exige que el buque esté parado en el momento de lanzarlos, so pena de exponer el referido aparato á averías de consideracion, por lo que los mismos rusos lo tenian en calidad de interino.

El «Italia».—En Octubre se botará al agua en Castellamare este acorazado colosal.

Prevencciones convenientes á la llegada á países cálidos.—Las siguientes prevencciones higiénicas que tomamos del *Nautical Magazine* se recomiendan por sus buenos resultados á los que por primera vez llegan á países cálidos. Se procurará no tomar sol ni relentes durante los primeros diez ó doce días. Antes de subir sobre cubierta ó al dejar el camarote ó dormitorio, es conveniente comer un pequeño pedazo de galleta ó de pan para que impida la accion de la atmósfera viciada sobre el estómago. Se cuidará de que no haya ropa blanca sucia en los camarotes, habitaciones, arcas, sacos, etc. Despues de comer fruta, ensaladas y pescados, bébase, en vez de bebidas espirituosas, vino ó cerveza, por lo múnos un cortadillo de agua que es el natural diluyente y preservativo contra las tendencias á la disentería, indigestion y demas.—R.

Maniobras del ejército alemán (1).—En breve tendrán lugar en las inmediaciones de Berlin las grandes maniobras militares que ofrecerán un interes y esplendidez inusitados. Las fuerzas escogidas que maniobrarán en este gran simulacro ascenderán á 50.000 hombres. Un número de estos por compañía estará provisto de la pala corte de nuevo modelo; la infantería ensayará la nueva táctica de ataque, y la caballería la respectiva á pié á tierra. Los pontoneros practicarán tambien sus operaciones, y por último, lo más notable de estas grandes maniobras será el extraordinario grado de perfeccion dado al *Sicherheitsdienst* ó servicio avanzado.

Biblioteca, instruccion y caridad.—En la ciudad de Bilbao se ha creado esta Biblioteca, cuyo titulo

(1) *Times*, 12 de Agosto.

claramente indica su laudable objetivo. El crecimiento y fomento de esta institucion está en parte fundada, y confiada en mucho, á la generosidad de todas aquellas personas ilustradas al par que amantes del progreso científico, que le cedan con este objeto toda clase de publicaciones periódicas y obras, que sirvan para la instruccion de las clases. que sólo cuentan con los medios que gratuitamente les ofrece la caridad é ilustracion de la sociedad bilbaina que ha fundado con tal objeto la expresada Biblioteca. La REVISTA GENERAL DE MARINA cree cumplir un deber, al recomendar á sus lectores contribuyan en la medida de sus fuerzas á los dos grandes fines de esta institucion.

Certámen Científico y Artístico en Granada.—
La Real Sociedad Económica de Amigos del País de la provincia de Granada, ha tenido la bondad de enviar á la direccion de la REVISTA la *Convocatoria del Certámen Científico y Artístico*, que debe tener lugar en esa ciudad y que á continuacion insertamos para que tenga la debida y conveniente publicidad que requiere el asunto, y cumpliendo así con los deseos muy justificados, de la Direccion de la Sociedad Económica de Granada:

«Si mermados los elementos vitales de la Sociedad Económica granadina, no su voluntad, su patriotismo y su vehemente propension á favorecer el desarrollo de las ciencias, las artes y la prosperidad pública. Conservadora de inspiraciones que recibió de un Rey ilustre, júzgase tanto más identificada con su origen cuanto más se identifica con el progreso, porque su pasado encierra el gérmen fecundo de su porvenir, y el espíritu de su fundador palpita en el espíritu de la sociedad contemporánea. Hoy más que nunca se sienten grandes los Amigos del País; hoy que, al abrir este certámen en nombre de la ilustracion, invoca tambien el del más glorioso Soberano de España; hoy que, al reconocer como suyos los ideales modernos, reconocen y bendicen el ideal de su historia.

PROGRAMA DEL CERTAMEN.—SECCION DE CIENCIAS.

Tema I.—Sociología.—Estudio filosófico sobre el objeto y fin que, en la época actual, deben tener las Sociedades Económicas.—Premio: *quinientas pesetas*, del señor D. José Ruiz de Almodóvar, Director de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de la provincia de Granada.

Tema II.—Pedagogía.—Memoria sobre el estado actual de la instrucción primaria en la provincia de Granada y reformas de que es susceptible.—Premio: *un objeto de arte*, del Excmo. é Ilmo. Sr. D. Bienvenido Monzon, Arzobispo de la archidiócesis de Granada.

Tema III.—Historia y Crítica.—Ensayo de un estudio histórico-crítico de las Bellas Artes granadinas.—Premio: *un rico juego de botella, copas y bandeja de plata dorada y cincelada*, de Su Majestad el Rey (Q. D. G.)

Tema IV.—Geografía é Historia.—Estudio geográfico histórico sobre la región granadina, desde los más remotos tiempos hasta la época actual, acompañado de mapas comparativos de sus divisiones territoriales y de la nomenclatura de sus pueblos.—Premio: *una magnífica alhaja de oro*, de los señores senadores y diputados por la provincia de Granada.

Tema V.—Química y Medicina.—Análisis de las aguas de Granada y sus contornos, é indicaciones de las virtudes medicinales que tengan.—Premio: *ochocientas setenta y cinco pesetas*, del Excmo. Ayuntamiento de la ciudad de Granada.

Tema VI.—Botánica.—Estudio descriptivo de la flora fanerógama de la provincia de Granada.—Premio: *una escribanía de plata*, del Excmo. Sr. D. José María Jaudenes, gobernador civil de la provincia de Granada.

Tema VII.—Hidrología.—Memoria sobre un sistema de conducción y apeo de las mejores aguas potables, suficientes al abastecimiento público, de que podía disfru-

tar Granada.—Premio: *setecientas cincuenta pesetas*, de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de la provincia de Granada.

Tema VIII.—Agricultura.—Estudio sobre el cambio y mejoramiento del cultivo en la Vega y demás territorio de la provincia de Granada.—Premio: *mil pesetas*, de la Excma. Diputación de la provincia de Granada.

SECCION DE BELLAS ARTES.

Tema IX.—Poesía.—Una tradición de Granada, escrita en verso y con libertad de metro y rima.—Premio: *una rosa natural, en cuyo portaflores de oro se inscribirá la dedicatoria* de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de la provincia de Granada.

Tema X.—Pintura.—Un paisaje original, con figuras.—El tamaño mínimo del cuadro será un metro de longitud por 0,75 metro de anchura.—Premio: *una preciosa escribanía y dos candeleros de bronce cincelado, dorado y plateado*, de S. A. R. la Serenísima Señora Princesa de Asturias.

Tema XI.—Escultura.—Una escultura original.—Premio: *medalla de oro*, de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de la provincia de Granada.

Tema XII.—Música.—Una melodía.—Premio: *una lira de oro y plata*, de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de la provincia de Granada.

Bases del Certámen.—I. No se admitirá trabajo alguno que haya obtenido premio en otros certámenes.—II. Los trabajos que comprenden los temas I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII y IX, han de ser inéditos y escritos en lengua castellana.—III. Las obras serán presentadas en la Secretaría General de la Corporación (calle de Lucena) hasta las doce de la noche del 10 de Diciembre de 1880.—IV. Todo trabajo se presentará sin firma, pero con lema que lo determine, y acompañado de un sobre cerrado, lacrado y sella-

do, con el lema de la obra suprascrito y con un pliego dentro, en el que se declare el nombre del autor.—V. La Sociedad se reserva el derecho de publicacion de las obras premiadas.—VI. No se devolverán los originales de los trabajos no premiados y comprendidos en los temas I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX y XII. Las obras no premiadas, y comprendidas en los temas X y XI, podrán ser recogidas, así como las que obtuvieren premio, el 15 de Enero de 1881.—VII. Los premios se entregarán en sesion pública solemne el dia 26 de Diciembre de 1880. En dicha sesion serán quemados, sin fractura, los sobres de las obras no premiadas.—VIII. Cualquier trabajo que se presente, sin cumplir las condiciones apuntadas, será excluido del certámen.

Salon de Sesiones de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de la provincia de Granada, 9 de Agosto de 1880.—El Director, José Ruiz de Almodóvar.—El Censor, José J. Montalvan.—El Secretario, Miguel Olmedo Palencia.

BIBLIOGRAFÍA.

OBRAS ESPAÑOLAS.

Memoria sobre la industria y legislación de pesca, por D. FRANCISCO GARCÍA SOLÁ.

En el cuaderno primero de este tomo dimos ya una ligera noticia de esta obra; pero ofrecimos entónces publicar más adelante el prólogo que la precede y que pertenece al mismo autor. Hoy cumplimos aquel anuncio, seguros de que los lectores de la REVISTA leerán con agradable fruto este discurso, escrito con galanura y que desarrolla de un modo general materia de interes para los oficiales de marina: encierra además una pintura del hombre de mar, llena de colorido y verdad, que será necesariamente más apreciada por los que conocen esa ruda profesicn, quizá la más ingrata de cuantas el hombre sigue, porque los sacrificios, las penalidades y los actos de grandeza de ánimo que ella lleva consigo, quedan ocultos, desapercibidos, inapreciados por la casi totalidad del mundo (1).

PRÓLOGO.

La pesca nacional, mujer robusta animosa, de tostado rostro, de endurecidas manos y callosas: que del Océano y Mediterráneo en las saladas agua se lava, perfumada con tea y alquitran, ó aceite de sardina y de ballena vestida de redes de lino, cáñamo y esparto, cuyas franjas son corchos, plomos y relingas, con guarniciones de juncos, anzuelos y cordeles: bordados sus zapatos de transparentes escamas, y su melena prendida con blancas espinas.

A. SAÑEZ REGUART.

Diccionario histórico de los artes de pesca.

Casi con los mismos atavíos que en el pasado siglo fingió Reguart á la industrial matrona, podriase presentar

(1) La extension del prólogo impide publicarlo por entero en este cuaderno. Su terminacion se insertará en el próximo.

ahora en nuestras playas, sin que sus hijos la desconocieran ni por la tela de sus vestiduras, ni por su clásico prendido, ni aún por los perfumes que exhalaba. Tampoco ella desconocería sus hijos, ni los atributos de su imperio, que si algo hay estable y consecuente á la tradicional costumbre entre los hombres que pueblan las orillas de nuestro continente, es la explotación de la pesca en las faunas marinas. Raro contraste el que se verifica en esos estrechos arenales donde las aguas, entre montones de blanca espuma, nos traen todos los adelantos que el ingenio del hombre produce en apartadas regiones; allí se implantan ó se manifiestan para despues internarse; allí está la verdadera vida de la industria, porque sólo allí, donde el espacio se dilata, donde los horizontes se alejan, puede vivir y desplegar su vuelo para remontarse á otras naciones.

Repárese en esos modernos elementos que enorgullecen nuestro siglo, en ese triunfo de la razon sobre la materia, que hubiera hecho aún más atrevido el pensamiento de Arquímedes, el vapor y la electricidad, que vienen á darse la mano precisamente en esa faja de arenas que lamen las olas. En ella termina la locomotora su viaje saludando con alegre silbido al buque de vapor, que de igual modo se despide despues de recibir en su seno los productos de la naturaleza y el trabajo; allí tambien lleva el fluido las palabras, y de allí parten por las profundidades de los mares á lejanas tierras; y allí, por último, toman asiento la gran mayoría de las industrias fabriles, embelleciendo los límites de las colinas y llanuras con esas gigantescas espirales de azulado humo, signo infalible de la civilización de los pueblos.

Esa es la playa, y sin embargo, en ese emporio de la actividad humana hay una industria que duerme al arrullo de la brisa, dejándose mecer por el blando movimiento de las olas, sin que el ruido de las máquinas baste á sacudir su indolencia. En esos sitios que consumen una gran parte del capital y el trabajo de las naciones para producir raudales

de oro en cambio de sin número de objetos que salen de los talleres esparciendo por toda la redondez de la tierra la comodidad y el lujo de la moderna vida, hay en España una industria abandonada á sus propios recursos, que tiene por capital la pobreza, por interes la indiferencia y por afición el desden y quizás la burla.

Esa es la pesca, manantial de inagotables recursos en las naciones que saben responder á los elementos de su situación geográfica, llevando á las orillas del mar sus aficiones, y con ellas el capital, el trabajo, la protección y el adelanto, únicos modos de alcanzar el próspero estado que admiramos en otros países ménos provistos de abonadas condiciones naturales que el nuestro. Y no se diga que absorbidos los pueblos por atenciones de preferente interes, es disculpable en algunos casos el olvido de esta industria, porque ningun interes es preferente al de la alimentación del hombre. Y aun admitiendo la hipótesis, son tales las consecuencias que alcanza la industria que nos ocupa, que tanto afecta al sosten de la vida como contribuye al poder de las naciones; véase el ejemplo que de ello nos da la pensadora Alemania, que al pretender figurar entre las primeras potencias marítimas, no ha olvidado que el fundamento primordial de su preponderancia en los mares, consiste en un buen plantel de marinería, y de ahí el interes que despliega por la industria de pesca, anunciando una exposición internacional de este ramo en Berlin. Todas, absolutamente todas las naciones marítimas que en algo tienen el porvenir de su pública riqueza, dedican preferente atención á esta industria, dándole así la importancia á que estimulan los fecundos recursos que brinda la espontánea producción de los mares.

¡Ay de los que en ella fian, creyendo que las aguas nunca se cansan de producir, que los séres que en su seno viven nunca se agotan, y que por consiguiente no hay que pensar más que en extraer cuanto se presenta á la mano del hombre, dejando á la naturaleza el cuidado de reproducir las

especies y presentarlos á los puntos de pesca! ¡lástima que así no sea! ¡lástima que nuestros pecados no nos hagan acreedores al divino maná ó á la multiplicacion de los cinco peces! ¿Qué dirian Estrabon y Plinio al ver las mermadas tropas de atunes que hoy penetran por el Estrecho, y compararlas con las que dieron al brazo de mar que baña á Constantinopla el significativo nombre de *Cuerno de Oro* por las inmensas riquezas que los bizantinos sacaron de la pesca del atun en aquellas aguas? Pero no tan lejos. ¿Qué dirian aquellos atrevidos vizcainos que tanto renombre alcanzaron en la pesca de la ballena, al ver hoy las pocas que quedan atrincheradas entre los témpanos de hielo de las regiones polares?

Y si esto sucede con los séres que tienen por vivienda la inmensidad del Océano, ¿qué no acontecerá con las especies sedentarias y litorales que no pueden existir apartadas de tierra! Díganlo aquellos fecundísimos criaderos destras, hoy completamente agotados, que en el pasado siglo y principios del presente constituian importante parte de la riqueza de las costas de Galicia y las Baleares, y díganlo las especies salmonídeas que no há mucho se servian profusamente en la humilde mesa del bracero, y hoy es manjar distinguido en la del opulento capitalista.

No basta, pues, la naturaleza por sí sola para dar en las aguas lo que el hombre pretende sacar de ellas, si no se busca el equilibrio entre lo que producen y lo que se extrae; sostener otra cosa es un absurdo que sólo se manifiesta en particulares miras, más atentas al individual interés que á la luz de la razon y la experiencia. Ese equilibrio es el principio fundamental del fomento de esta industria, y el conseguirlo, el fin que las naciones previsoras se proponen con sus estudios y sus leyes, estudios tanto más asiduos, tanto más apremiantes cuanto mayores son las necesidades del consumo, aumentado de dia en dia por la facilidad y rapidez de los trasportes.

Por eso España, que por su posicion geográfica no puede

vivir apartada del concierto de los demás países marítimos, da á conocer sus trabajos en el ramo por medio de estas publicaciones, abarcando la presente todas las materias de la industria en que la Administracion ha intervenido durante el último quinquenio, las disposiciones recaídas por el orden seguido en los anteriores ANUARIOS, discutiéndose la doctrina en que se apoyan y los adelantos y trabajos nacionales y extranjeros que más puedan interesar á nuestros industriales. Pero como para apreciar debidamente esas materias, se hace preciso conocer, siquiera sea á grandes rasgos, el verdadero estado de la industria en nuestro país, con relacion á los elementos que contrarian su marcha y los medios que podrian desembarazarla para entrar en el próspero camino que otras naciones siguen, es este el tema que nos proponemos desarrollar en el presente prólogo; y al efecto empezaremos por dar á conocer al pescador en su manera de ser, que aunque parezca trivial, no desmentirá seguramente, en este caso, la íntima relacion que algunos filósofos encuentran entre lo pueril y lo sério.

Apénas salido del regazo materno, descalzos sus menudos piés y mal cubiertas sus carnes por remendado lienzo, se vé discurrir sobre las playas al pescador en los primeros albores de su vida. El trayecto que media entre la humilde choza que alberga la familia y el lugar donde varan la barquilla, es su cotidiano paseo que recorre veces sin cuento: en este reducido espacio germinan los elementos todos que más tarde constituyen al hombre de mar. Durante el dia, entre las arenas, la espuma de las olas, las grietas de las rocas y los restos de los artes de pesca que esparcidos quedan en la playa, encuentra un arsenal de variados objetos que entretienen y absorben su infantil imaginacion hasta el punto de hacerle insensible á las inclemencias del tiempo. En vano es que los rigores del frio ó el ardor canicular pongan cotó á sus deseos, las nacaradas conchuelas con sus variados colores, las piedrecitas de distintos matices que el movimiento constante de las aguas les ha dado forma esfé-

rica y natural pulimento, el caprichoso enlace de las cintas de verdes algas y otras yerbas marinas, las turbas de diminutos pececillos que acuden á los remansos, las lapas y otros moluscos que empiezan á despertar su afición á este género de alimentos, un pedazo de tabla que las olas traen, mensajero quizás de una ignorada catástrofe, son otros tantos incentivos que al infantil pescador llevan con fuerza irresistible á las orillas del mar.

Al declinar de la tarde nuevos encantos le esperan; bien lo indica la impaciencia con que trepa á los peñascos y extiende su vista por el horizonte ó las puntas salientes de la costa en demanda de un objeto querido; bien lo indica el grito de júbilo que se escapa de sus lábios al distinguir entre otras una vela que no confunde con las demás, á pesar de su idéntica forma: entónces crece su impaciencia al compás de su alegría, penetra en el agua, grita á los de la barca que se disponen á vararla; él es el primero que empuña el cabo que lanzan á tierra, hace esfuerzos inauditos por suspender un paral para colocarlo en su puesto y se rebela contra su impotencia; en todas partes quiere encontrarse, todo quiere hacerlo, mira con marcada envidia la fuerza y destreza de los marineros, apoya con ellos sus espaldas al costado de la barca, y al sentir que se desliza sobre los paraleles, no duda que es debido en gran parte á sus esfuerzos.

Por fin encuentra el fruto de sus afanes, la pesca se deposita en tierra, su mano es la primera en coger el pescado y separarlo por clases que va nombrando ó preguntando por el que no conoce; no hay medio de separarle de esta ocupacion preferida, si el mordisco de una *morena* ó la púa de una *rascaza* no le arrancan un grito de dolor, como para advertirlo que aún en tierra tiene sus peligros el oficio. Sin embargo, no todas estas ocupaciones son espontáneas y nacidas sólo de estímulo: la conduccion al hogar del caldero ó marmita, el cacharro del agua, los toletes, baldes, achicadores y demás objetos menudos que van á bordo, juntamente con el rancho de pescado que corresponde á la fa-

milia, constituyen su primitivo deber marinerero, que siempre desempeña con noble orgullo.

Así empieza la parte práctica del aprendizaje, que también tiene su teoría en la conversacion de los pescadores, que comunmente se entabla miéntras se hace la cena; en ella aprende el rapaz ese lenguaje especial que constituye el tecnicismo de la profesion; y que como es sabido traspasa los límites propios del oficio, dando otros nombres á los demás objetos y acciones que los tienen en el uso comun. La relacion de los lances de pesca, señales del tiempo, condiciones del barco, maniobras con éste y el arte, marcas de avenida del pescado, sus costumbres y su sagacidad para burlar la situacion de las redes ó anzuelos, son materias que de continuo oye con particular atencion, y si á estas se añade la narracion de largos viajes con interesantes episodios en que se enzalza el valor y la pericia del narrador, entónces el entusiasmo del pequeño aprendiz no tiene límites, arde en deseos de formar parte de la tripulacion, y un dia y otro pide á sus padres que figure su nombre en el rol de la barca.

De este modo empieza á despertarse el estímulo á esa ruda profesion que cuenta más víctimas, muchas más víctimas, que afortunados; algo hay, sin embargo, inexplicable en estos primeros fundamentos de la aficion á la vida de mar, algo que nos hace pensar en las condiciones innatas de hombre; ese niño tiene á las espaldas de su albergue y á no larga distancia, magníficos campos con frondosos árboles cargados de dulce fruto, jardines matizados de vistosas y aromáticas flores, de todo aquello, en fin, que tanto incita en los primeros años, y no obstante, raro es que sus pasos se dirijan á esos sitios; hay entre ellos y la playa un valladar no impuesto por ley alguna que desde el principio hace desafines á los que de diversos modos trabajan para producir el primer elemento de la vida. Hé ahí por qué el hombre de campo no es, no puede ser, marinerero; y hé ahí también por qué el marinerero le vemos vagar por las playas, mirar con angustia las desiertas aguas cuando en ellas no hay ocupa-

cion, sin cuidarse si quiera de si podrá encontrarla en el continente. Tal es la conciencia que tiene de sí mismo, que contando con fuerzas físicas para las más rudas operaciones de tierra, no se considera apto para ellas, al paso que no excusaría la maniobra marinera más difícil y arriesgada, aun con marcado peligro de su vida. Pero volvamos al niño.

Antes que la prudencia lo aconseje, ya le vemos formar parte de la tripulación de una barca de pesca con el característico nombre de *muchacho*, de cuyas variadísimas funciones toma posesion con gran contento, haciendo los mayores esfuerzos para estar en carácter á pesar de sus pocos años (1). Difícil es señalar los deberes del muchacho á bordo; así en el orden moral como en el físico, es el reflejo de la tripulación, no hay trabajo cuya responsabilidad no alcance al aprendiz; en todas las condiciones de la vida de mar es su primer fundamento. La policia del barco y la cocina corren exclusivamente á su cargo, pero sin verse excluido de las demás operaciones de navegacion y de pesca, en cuyas maniobras siempre toma parte, ya espontáneamente ó ya estimulado por alguna insinuacion brusca de sus maestros. Fuera de la fuerza material, para nada se tiene en cuenta sus pocos años; su ocupacion es continua, incesante; salvo alguna comision, que con limitado tiempo se le confia en tierra, siempre permanece á bordo; puede decirse que es una pieza inherente al casco ó al aparejo; no sin fundamento se le moteja con los nombres de *raton*, *gato* ó *perro* del barco, únicos seres á quienes se asocia siempre que la marinería va á tierra y queda de guardian perpétuo.

Ocioso es decir que en las penalidades propias de la navegacion alcanza la peor parte; la agilidad de sus años, su corta estatura y poco peso le hacen apto para encaramarse á la extremidad de los palos, trepar por la jarcia ó descen-

(1) A las cuatro de la madrugada del 14 de Marzo de 1870 apareció anclado en la rada de Llansá un niño de tres años que sus parientes llevaban á pescar para que fuera acostumbrándose á la vida de mar.

der al agua para aclarar las redes; raras veces se le considera circunstancia atenuante el mal estado de la mar para el buen desempeño de estos peligrosos deberes; de los rigores de la temperatura participa como ningun otro de la tripulación; su falta de abrigo no le excusa para situarse en el sitio de la barca que más azota el viento y el agua, como tampoco le es dado usurpar la sombra de la vela que al marinero le sirva para resguardarse de los ardores del sol.

Así adquiere el muchacho las condiciones excepcionales que caracterizan al hombre de mar, así empieza por hacerse un mañoso cocinero, llegando en los recursos del arte hasta confeccionar un sabroso arroz con piedras (1), que seguramente haria honor al que con perlas se servía en las fastuosas mesas de Heliogábalo, y concluye por ser un hábil timonel y un consumado pescador. De este modo se encuentra dispuesto, no sólo para su primitivo oficio, sino tambien para la navegacion, siguiendo generalmente en el curso de su vida la siguiente escala: De los barcos de pesca pasa á los de cabotaje, de éstos á los de altura, y á medida que sus fuerzas declinan va recorriendo las mismas etapas en sentido inverso; por manera que el hombre de mar nace de la pesca y muere en ella. Hé ahí por qué siempre se ha dicho que la pesca es el plantel de la marinería, fuente de donde nace ese personal que nos pone en contacto con todos los países del globo y el que garantiza este tráfico bajo el pabellon de guerra.

De ese personal esencialmente marinero, de esos desheredados de la fortuna, nace tambien el capital de la industria de pesca en España. Exiguos ahorros, hechos á fuerza de años y privaciones en medio de la azarosa vida de mar,

(1) Estas piedras las escogen entre el musgo y rocas en que se fija el musco, y debido sin duda á las sales marinas de que están impregnadas, y más principalmente á los infusorios á ellas adheridos, dan al condimento cierto sabor agradable á marisco.

permiten á los más afortunados comprar al fin de sus días una barquilla y una red, ó tener participacion en ellas. ¡Cuánto trabajo, cuántas angustias y cuántas lágrimas representa ese corto puñado de monedas que constituye el alto rango de una familia de pescadores! Pues esos son los recursos que principalmente constituyen el capital de esa industria en nuestro país; exceptuando algunas empresas de almadrabas y otros establecimientos fijos, cuyo costoso material exige la cooperacion de fondos ajenos á los pescadores, toda nuestra explotacion de los productos de mar se ve hoy reducida á los mezquinos elementos que á ella pueden llevar sus pobres braceros.

Tanto para sostener empresas de establecimientos fijos, cuanto para alivio en la precaria situacion de la marinería, tuvimos esas asociaciones cooperativas conocidas con el nombre de Gremios, que no há muchos años quedaron suprimidas al retirarles el Estado las subvenciones y algunas garantías del contrato mantenido con las matrículas de mar. Con esos gremios, y no obstante su defectuosa administracion, la industria contaba con un poderoso auxiliar que le permitia acometer empresas que hubieran sido imposibles á la accion individual. Se nos dirá, sin embargo, que limitadas esas asociaciones á los pescadores de cada localidad, y siendo éstos pobres, siempre resultaria deficiente el capital para establecer grandes armamentos, que es lo que más promueve un desarrollo sério en la industria; pero no se nos negará que siendo el capital la base de toda explotacion, siempre se hacia más acumulando los pequeños recursos de todos, que obrando aisladamente como hoy sucede; esto sin contar lo que debia esperarse manteniendo vivo el espíritu de asociacion y los auxilios que en ese mismo trabajo individual encontraban los pescadores en los fondos del gremio. Por consiguiente, está fuera de toda duda que, dada la falta de capitales aplicables á la pesca, la carencia de asociaciones entre sus explotadores es uno de los males que aqueja la industria.

Otra de las causas que la tiene reducida á estrechos límites es el espíritu anti-marítimo que predomina entre nosotros, pues con él en todo se emplean los capitales ménos en las industrias marítimas. Mucho se ha dicho sobre esta condicion, contraria á la naturaleza de nuestro suelo, pero nunca se dirá lo bastante, porque el mal que ocasiona tiene más extension que lo que á primera vista parece. Por desgracia este achaque de carácter nacional tiene profundísimas raíces, como lo prueba la historia, que en todos tiempos nos presenta alejados de los intereses marítimos, propiamente dichos, pues si tuvimos épocas de preponderancia en los mares, fué debido á la insaciable sed de conquistas que convirtió en improvisados marineros á nuestros guerreros, y á la necesidad de mantener para la patria los dilatados continentes que el portentoso genio de Colon y el valor de nuestros caudillos pusieron en nuestras manos.

Verdaderamente no son solas las industrias marítimas las que se resienten de ese mal, que tambien alcanza á las de tierra, aunque en menor escala; pero de todos modos, éstas cuentan con poderosos auxiliares de que aquellas carecen, por razones que no alcanzamos á comprender. Sabido es que las industrias en general pueden promoverse con capitales extranjeros, y sabido es tambien que, gracias á esos medios, empezó y se desarrolló nuestra red de vias férreas, la explotacion y fundicion de minerales, telégrafos submarinos, grandes establecimientos de crédito y muchas otras industrias que con capitales extranjeros se han fomentado, y sin embargo de tan palpables ejemplos, aún no se permite á las marítimas el empleo de capitales extranjeros, cuando precisamente son las que más los necesitan.

Mucho daño se sigue con este sistema á la navegacion y á la pesca, y como ya se ha expuesto, la íntima relacion que éstas tienen tanto por lo que la primera contribuye al perfeccionamiento del marinero, cuanto por los recursos pecuniarios que de ellas obtienen los pescadores, no parecerá fuera de lugar nos fijemos algo en el movimiento mercantil

marítimo, cuya notable decadencia ha llamado seriamente la atención del Gobierno. Bueno es, sin embargo, empezar por consignar que esta decadencia no reconoce exclusivamente causas propias de nuestro país, como por muchos se cree; no negaremos que nuestro espíritu anti-marítimo ha podido llevar á las esferas del poder algunos errores nacidos generalmente del poco detenido estudio que de asuntos de mar se hace por la escasa importancia que les damos, pero tampoco podrá negarse que la crisis por que en la actualidad atraviesa la marina mercante española, alcanza también á las demas marinas del mundo, como puede verse por los siguientes datos que tomamos del *Bureau Veritas*.

Después de estampar el número de buques y tonelaje que tenia cada una de las naciones marítimas en 1877; en cuya relación, que comprende veinte nacionalidades, ocupamos el sétimo lugar en buques de vela y el quinto en vapores, hace el resumen por el cual resulta que 51 912 buques de vela con 14 799 130 toneladas, y 5 471 vapores con 5 707 699 toneladas, surcaban las aguas del mar en ese año segun las estadísticas oficiales; cuyas cifras arrojan una disminucion respecto al año 1876, de 6 296 buques de vela con 754 230 toneladas, y 300 de vapor, con 179 143 toneladas, *cuya diferencia figura repartida con bastante proporcion entre todas las naciones.* ¿Cual será, pues, la causa de tan notable descenso en un año?

Puesto que andamos entre números y á éstos se les atribuye el máximo de fuerza lógica, no se extrañará busquemos en ellos la incógnita de tan árduo problema, citando á este propósito algunos datos de la nación que figura en primer término en el material flotante: Inglaterra gastó de su presupuesto de 1876 al 77 para satisfacer las cuentas de la fundicion de Woolwich 6 689 900 pesetas, por 542 piezas de artillería construidas en ese solo año. Otro dato: Krupp acaba de ensayar un cañon de 40 centímetros, que pesa 72 toneladas y mide 10 metros de longitud, pesa su proyectil 727 kilogramos, y se carga con más de 158 kilogramos de

pólvara prismática. Atendiendo al fomento que presenta la *industriosa* Inglaterra y la *filosófica* Alemania en las manufacturas de Marte, precisamente en el mismo año en que se marca la decadencia de las de Mercurio, atendiendo también á lo antitéticas que esas manufacturas son, y atendiendo, por último, á que Inglaterra es la que más influye en el movimiento comercial marítimo, no nos parece muy destituido de fundamento señalar las causas que obligan á las primeras naciones á mantenerse en pié de guerra, como primordiales de las que marcan la decadencia de la marina mercante.

No sabemos la situación que en el momento de escribir estas líneas alcanzarán todas las naciones marítimas, la nuestra sigue descendiendo rápidamente, el aspecto de nuestros puertos es tristísimo, la mayor parte de los buques rinden sus viajes con pérdidas enormes y se ven en la precisión de amarrarse por falta de fletamentos; las tripulaciones quedan reducidas al mayor extremo, nuestro inteligente personal de pilotos y nuestra hábil marinería se encuentran en la más angustiada situación. Natural era que tan apremiante estado de cosas llamara la atención del Gobierno, que ha nombrado una Comisión para estudiar las causas y proponer las reformas necesarias; desgraciadamente, otras llevadas á cabo en años anteriores en que se rindió más culto á las teorías de escuela que á los verdaderos intereses del país, están siendo hoy sérios obstáculos para mejorar la suerte de nuestra marina mercante. Quiera Dios que esta vez haya más acierto y sobre todo, que esos trabajos tan arduosamente emprendidos no queden relegados al olvido ó envueltos en el torbellino de nuestras disensiones políticas.

Entre tanto ocurre lo que en un buque encalmado y falto de provisiones, que empiezan por comerse lo que del cargo es comestible, para terminar devorándose los unos á los otros; así la marinería, falta de navegación y trabajo en los muelles y orillas, se precipita á la pesca para buscar en el

fondo de los mares lo que en la superficie no encuentra; y aqui entra otro de los males de esta industria, que se refiere á su sistema de explotacion.

(Continuará.)

OBRAS EXTRANJERAS.

Experimentos sobre la resistencia del hierro forjado y los cables de cadena (*en inglés*) por el comandante L. A. BEARDSLEE, del ejército de los Estados- Unidos de América, obra revisada y compendiada por WILLIAM KENT M. E. de Nueva-York. WILEY, Londres Trübner Pp 114.

Este libro, el más extenso quizás de su clase, fué publicado por el gobierno de los Estados- Unidos en 1879, y aunque presentado al público en una forma compendiada, en la actualidad no desmerece de la edicion primitiva. (*Iron.*)

Tratado de geometría superior (*en francés*), por M. CHARLES, 2.^a edicion, París, GAUTHIER-VILLARS, 1880, 8.^o

El globo terrestre y sus maravillas naturales (*en francés*), por MM. KLEIN Y THOMÉ, edicion francesa, por M. CH. BAYE, 2.^a entrega, París, FR. EBHARDT, 1880, 8.^o

Al polo Norte (*en francés*), por F. VON HELLIWALD, traduccion por BAYE, 2.^a entrega, París, FR. EBHARDT, 1880, 8.^o

Observaciones meteorológicas en las estaciones de 2.^o orden durante el año de 1878 (*en inglés*), por J. D. POLTER, 1839, en 4.^o Londres.

Agenda de artillería naval (*en francés*), publicada por el Ministerio de Marina, 1.^a entrega, 1880: París, tipografía de G. Chamerot, 1880: en 8.^o el testo y el atlas en folio.

Historia nacional de la marina y de los marinos franceses, desde Jean Bart hasta nuestros días (*en francés*), por JULES TROUSSET, lib. Just. rue des Croissant; 7 10 céntimos ia entrega, la série 50.

ERRATAS.

Tomo VII.—Cuaderno 2.º

Página.	Línea:	Dice.	Debe decir.
237	2	Fuego	Juego
237	11	•Principió el capitán Colomb	<i>El capitán Colomb:</i> •Principiaró
237	19	Cree	Creo
238	33	pusieron	pusieran.
238	33	cortan	corten
239	4	aumento	el aumento
240	12	tendrá	logrará
240	13	Esta	Este
240	19	casco	caso
241	19	-la rebasado, ense- guida	-le rebasado,
241	20	conservarla	conservarle
243	15	inducen a	producen el
243	15	vacilan	vacilen
243	16	otros	otro
244	14	;	;
244	15	,	,
244	19	que, el	que el.
244	20	blindage,	blindage;
245	15	amarra	amura
247	10	comprendidos	correspondientes
250	17	aquellos de	aquellos son de
258	32	la manera	de la manera
292	30	expléndido	espléndido
296	1	ex-	es
296	11	expléndidos	espléndidos
297	1	Cañonero	Cañoneros.
297	8 y 9	con-tratadas	con-tretadas
302	12	enjoso	*
305	27	de	por
306	10	otras	otros
321	20	Sarrepant	Sarrepont.

1

SETIEMBRE.—1880.

APÉNDICE.

Movimiento del personal de los distintos cuerpos de la Armada.

2 Agosto.—Dictando reglas sobre las ventajas que han de tener en lo sucesivo los cubos de mar de puerto de primera y segunda clase.

4.—Concediendo el pase á la escala de reserva al capitán de fragata D. Wenceslao Alvargonzalez.

4.—Concediendo nueva campaña en el apostadero de la Habana al primer médico D. Eugenio Rabanillo y destinando á Ferrol al primer médico D. Juan Olivera, y al segundo batallón del tercer regimiento de infantería de Marina al de igual clase D. Ricardo Aranguren.

5.—Destinando á la Habana al contador de fragata D. Antonio Paglieri.

5.—Nombrando contador de la fragata *Navas de Tolosa* al de navío D. Antonio Samper.

6.—Nombrando abogado fiscal del Consejo supremo de Guerra y Marina al auditor honorario D. Antonio Borrás y Brugueras.

6.—Declarando guardias marinas de primera clase á los de segunda D. Miguel Velasco, D. Angel Varela y D. José Cervera.

7.—Confiriendo el mando de la goleta *Concordia* al teniente de navío de primera clase D. José Maurant y Segrera.

9.—Nombrando primer ayudante de la fiscalía militar del Consejo supremo de Guerra y Marina al capitán de fragata D. Simón de Manzanos.

9.—Destinando á Cartagena al teniente de navío D. Ignacio de Gutierrez y Secades, y al alférez de navío D. Federico Sanchez Carrasco.

9.—Destinando al departamento de Ferrol al teniente de navío D. Fidel Borrajo.

9.—Destinando á la compañía de depósito del apostadero de la Habana al capitán de infantería de Marina D. Manuel Gomez Sandoval y al tercer regimiento al de igual clase D. Mariano Anita.

10.—Promoviendo al empleo de alférez de navío á los guardias marinas de primera D. Luis Fernandez, D. Juan Aznar, D. Javier Tolla, D. Carlos Gonzalez, D. Emilio Croquer, D. Ricardo Gassis, D. Manuel Pasquin, D. Ricardo Ferrandiz, D. Francisco Benavente, D. Juan Antonio Gener, D. Juan Fontan, D. Francisco Loriga, D. Antonio Morante y D. Manuel Carballo.

10.—Ascendiendo á sus inmediatos empleos al teniente de navío de primera D. Pedro de la Puente; al de segunda D. Luis Pavia y al alférez de navío D. Francisco Guarro.

10.—Disponiendo cese en el destino de comandante de Marina de Vigo el capitán de navío de primera D. Francisco de Paula y Manjon y nombrando al de segunda D. José Lopez Seoane.

10.—Disponiendo cese en el destino de comandante de Marina de la Coruña el capitán de navío D. José Lopez Seoane y nombrando al de primera D. Francisco de Paula Manjon.

11.—Nombrando jefe de una brigada de Santiago de Cuba al brigadier de infantería de Marina D. Olegario Castellani y Marfori.

11.—Destinando al departamento de Ferrol al alférez de navío D. Luis Jorgaños.

11.—Concediendo cruz de segunda clase del Mérito naval al teniente coronel de infantería de Marina D. Francisco Garcia Solá.

11.—Nombrando interventor de la provincia de Valencia al contador de navío D. Antonio Carreras.

11.—Destinando al departamento de Ferrol á los alféreces de navío D. Juan Aznar, D. Javier Toya, D. Carlos Gonzalez, D. Ricardo Gassis, D. Juan Fontan, y D. Manuel Carballo; al de Cádiz, don Emilio Croquer, D. Manuel Pasquin, D. Juan Antonio Gener, don Francisco Loriga y D. Antonio Morante; al de Cartagena D. Ricardo Ferrandiz y D. Francisco Benavente, y á la Habana D. Luis Fernandez.

11.—Nombrando segundo comandante de la fragata *Sagunto* al capitán de fragata D. José Lobo, y de la *Vitoria* al de igual clase D. Francisco Liaño.

11.—Admitiendo la dimisión que ha presentado el contraalmirante D. Luis Bula del cargo de comandante general del arsenal de la Carraca y nombrando para el mismo al de igual clase D. Federico Lobaton.

- 12.—Concediendo el pase á la escala de reserva al capitán de fragata D. Enrique Cheriguini y Patero.
- 12.—Disponiendo que el teniente de navío de primera D. Luis de la Pila pase á las órdenes del jefe de Marina en Lóndres en concepto de agregado.
- 12.—Concediendo cruz blanca de segunda clase del Mérito naval al alférez de infantería de Marina D. Vicente Manco Jimeno.
- 13.—Concediendo cruz de primera clase del Mérito naval al capellan mayor D. Miguel Perez Losada.
- 14.—Nombrando contador de la goleta *Africa* al de fragata don José Perez Mejías.
- 14.—Nombrando ayudante del primer batallón expedicionario de infantería de Marina al capitán D. Cristóbal Muñoz y Fernandez y ayudante personal del ministro al de igual clase D. Pedro Caravaca.
- 16.—Id. auxiliar del jefe de armamentos del arsenal de Ferrol al teniente de navío de primera D. Pelayo Pedemonte.
- 17.—Promoviendo á sus empleos inmediatos al teniente de navío D. José Ferrer y Perez y al alférez de navío D. Francisco Aparicio y Cervino.
- 17.—Id. á sus inmediatos empleos al teniente de navío de primera D. Juan Bautista Viniestra, al de segunda D. Alejandro Sanchez Cifuentes y al alférez de navío D. José María Chacon y Pery.
- 17.—Nombrando ordenador de Marina de la provincia de Nuevitas al comisario D. José María Albacete y de la de Cienfuegos al contador de navío de primera D. Mariano Maroto.
- 17.—Promoviendo á inspector de Sanidad de la Armada á don Félix Echaur, á subinspector de primera clase á D. Rafael Sanchez, á id. de segunda á D. Antonio Ruiz Valdivia, á médico mayor á don Antonio Salas y á primer médico á D. Evaristo Casares.
- 17.—Destinando á eventualidades del servicio en Ferrol al capitán de fragata D. Manuel de la Cámara.
- 17.—Confiriendo el destino de primer ayudante de la mayoría general del departamento de Ferrol al capitán de fragata D. Ramon Reguera y Gonzalez.
- 18.—Concediendo un año de residencia en Sevilla al teniente de navío de primera D. Antonio Armero y Useta.
- 18.—Declarando obra de texto de la Academia de artillería de la Armada las lecciones sobre la teoría de los determinantes escritas por el comandante capitán D. Gabriel Escribano y concediéndole cruz blanca de segunda clase del Mérito naval.

18.—Declarando obra de texto en la escuela de condestables las nociones de física y mecánica escritas por el capitán D. Joaquín Rodríguez Alonso y concediéndole cruz del Mérito naval.

19.—Nombrando segundo secretario de la Capitanía general del departamento de Ferrol al teniente de navío de primera D. Antonio Piñeyro y Martínez.

21.—Destinando al apostadero de la Habana á los contadores de navío de primera clase y de fragata D. Enrique Sánchez y D. José Delgado y García.

24.—Destinando á la compañía de guardias de arsenales del tercer regimiento al alférez D. Francisco Arceca y á eventualidades del primero al de igual clase D. Angel Montañés.

24.—Nombrando segundo comandante de la corbeta *Ferrolana* al teniente de navío de primera D. Antonio Cano y Prieto.

24.—Id. secretario de la comandancia general de la escuadra de instruccion al teniente de navío de primera D. Antonio Eulate.

24.—Nombrando encargado del Depósito Hidrográfico del departamento de Ferrol al contador de fragata D. Hermenegildo Franco é interventor de la provincia de Cádiz al contador de navío D. Carlos Diaz.

25.—Destinando á la Habana al contador de navío D. Saturnino Sampelayo y al de fragata D. Ricardo Jiménez.

25.—Destinando en comision al primer médico D. Vicente Cabello para el tercer Congreso internacional de Higiene en Turin.

25.—Nombrando contador de las defensas submarinas de Malton al de navío D. José María Maceres.

25.—Concediendo permutas de destinos á los tenientes de navío D. Mariano Matheu y D. Pedro Valderrama.

26.—Concediendo el pase á la escala de reserva al teniente de navío de primera clase D. José Elizalde y Paul.

27.—Disponiendo el pase á la situacion de reserva por haber cumplido la edad reglamentaria el vico-almirante D. Antonio Ossorio y Malleu.

30.—Id. á Filipinas á los tenientes de navío D. Enrique Jiménez, D. Daniel Lopez y D. Juan de Ibañez y á los alféreces de navío D. Agustín Cuesta, D. Francisco Barrera y D. Juan Antonio Genes.

30.—Concediendo cruz de tercera clase del Mérito naval con distintivo blanco al teniente vicario retirado D. Vicente Alcaide.

1.º Setiembre.—Nombrando contador de la division naval del

Sur de Filipinas al de navío de primera clase D. Rafael Riaño.
3.—Concediendo el pase á la escala de reserva al teniente de navío D. Miguel Rodríguez y Lopez.

MATERIAL.

Movimiento de buques.

Escuadra de instruccion.

Agosto 10.—Salió de Alicante para Cartagena.

11.—Entró en Cartagena.

Vapor Isabel la Católica.

Agosto 13.—Salió de Alicante para Barcelona.

14.—Entró en Barcelona.

Vapor Lepanto.

Agosto 14.—Salió de Barcelona.

17.—Entró en Barcelona.

23.—Salió de Barcelona á cruzar.

26.—Entró en Tarragona.

27.—Salió de Tarragona.

Vapor Vulcano.

Agosto 7.—Sale á la mar.

10.—Entró en Cádiz.

21.—Entró en Cadiz.

Vapor Liniers.

Agosto 15.—Salió de Málaga y entró en Motril.

Vapor *Alerta*.

- Agosto 9.—Salió de Palma á cruzar.
- 28.—Salió de Palma.
- 29.—Entró en Palma.

Vapor *Vigilante*.

- Agosto 13.—Salió de Valencia para Cartagena y entró en el mismo dia.
- 22.—Entró en Valencia.

Vapor *Gaditano*.

- 6.—Fondeó en Tarragona.
- 9.—Salió á cruzar.
- 10.—Entró en Cartagena.
- 22.—Salió de Cartagena.
- 23.—Entró en Alicante.
- 24.—Salió de Alicante y entró en Cartagena.

Corbeta *Villa de Bilbao*.

- 16.—Entró en Vigo de cruzar.

Corbeta *Africa*.

- 16.—Salió de Cádiz conduciendo desertores á Barcelona.
- 20.—Entró en Barcelona.
- Setiembre 3.—Salió de Barcelona para Cartagena.

Goleta *Ligera*.

- Agosto 10.—Entró en Cádiz.
- 16.—Entró en Cádiz.

Goleta *Caridad*.

- 18.—Salió de Alicante á cruzar y entró en Cartagena.

- 24.—Entró en Alicante.
 25.—Salió de Alicante á cruzar.
 29.—Entró en Alicante.

Goleta Concordia.

- 16.—Salió de San Sebastian á cruzar.
 17.—Entró en Santander.

LA REVISTA DEJA Á LOS AUTORES LA COMPLETA RESPONSABILIDAD
DE SUS ARTÍCULOS.

REVISTA GENERAL
DE
MARINA.

TOMO VII. Cuaderno 4.º

Octubre, 1880.



MADRID:
DIRECCION DE HIDROGRAFÍA, CALLE DE ALCALÁ, 56.
1880.

CONDICIONES PARA LA SUSCRICION.

Las suscripciones á esta publicacion mensual se harán por seis meses ó un año. En el primer caso costarán 9 pesetas; en el segundo 18. Los habilitados de todos los cuerpos y dependencias de Marina son los encargados de hacer las suscripciones y recibir sus importes.

Los habilitados de la Península é islas adyacentes girarán á la Direccion de Hidrografia en fin de Mayo, Junio, Setiembre y Diciembre de cada año, el importe de las suscripciones que hayan recaudado, y los de los apostaderos y estaciones navales lo verificarán en fin de Marzo y Setiembre. (Real órden 11 Setiembre 1877.)

Tambien pueden hacerse suscripciones directamente por libranzas dirigidas al contador de la Direccion de Hidrografia, Alcalá, 56, Madrid.

Los cuadernos sueltos que se soliciten se remiten, francos de porte, al precio de dos pesetas uno.

Los cambios de residencia se avisarán al expresado contador.

ADVERTENCIA.

La Administracion de la REVISTA reencarga á los señores suscritores le den oportuno aviso de sus cambios de residencia; de cuyo requisito depende principalmente, el pronto y seguro recibo de los cuadernos.

APUNTES DE ELECTRICIDAD.

Extracto de las conferencias dadas en la Escuela de torpedos,

POR EL PROFESOR, TENIENTE DE NAVÍO,

D. FRANCISCO CHACON Y PERY.

Continuacion (véase págs. 514, 575 y 750 del tomo VI y 3 del VII).

66. La disposición del electrómetro absoluto que se acaba de describir puede decirse que constituye tan sólo el principio de los diversos instrumentos de esta clase debidos á sir W. Thomson, de los cuales el más perfecto es el representado completamente en la figura 14 (lám. XVIII). Este instrumento consta de cuatro órganos esenciales que permiten hacer las observaciones directamente comparables entre sí, á saber: un sistema de dos discos paralelos y anillo protector, una botella de Leyde por cuyo medio se obtiene el potencial auxiliar V , un *reproductor de carga (replenisher)* para añadir ó quitar electricidad á la botella, de manera que permanezca constante su potencial y un *indicador de carga (idiostatic gauge)* que permite reconocer si dicho potencial ha llegado al valor conveniente. Todas las piezas están encerradas en un cilindro de cristal blanco cubierto por sus bases con discos metálicos y cuyas dos superficies llevan encoladas á la altura de los discos atractivos dos fajas de hoja de estaño en comunicacion la interior con el anillo protector B , y la exterior con el suelo. Estas dos fajas constituyen las armaduras de una especie de botella de Leyde y van provistas de aberturas que permiten pasar la luz y observar las piezas interiores.

El anillo protector lleva un vástago de metal n termi-

nado en un disco que actúa sobre el indicador J , el cual (figura 15) consiste en una pequeña plancha cuadrada de aluminio p movible en una cavidad semejante á un disco conductor, en el que se halla montada por medio de la palanca h unida á ella y de un alambre platino horizontal f , cuya tension tiende á mantener la plancha en una posicion determinada. Cuando el disco inferior que comunica con la armadura interior de la botella de Leyde, está electrizado, atrae á la plancha de aluminio y para que el potencial de esta armadura sea el mismo en diferentes experiencias, es menester que la atraccion ejercida sobre la plancha mantenga un cabello tendido horizontalmente en el extremo de la palanca h entre dos puntos negros marcados en una pieza montada en el borde del disco, lo que se observa por medio de una lente l . Si el potencial es demasiado alto ó demasiado bajo, el cabello estará fuera de su punto de marcacion, en el cual se le coloca, modificando la carga por medio del *reproductor*.

El reproductor de carga se compone de dos conductores curvos A y B (fig. 16) formados de dos porciones de un mismo cilindro, provistos ambos en su parte cóncava de dos muelles a y b y en comunicacion uno con la armadura interior de la botella de Leyde y el otro con la armadura exterior, es decir, con el suelo. Entre dichos dos conductores hay otros dos muelles C y D ligados entre sí por un alambre metálico, pero aislados del resto del aparato; y por último en el interior se pueden hacer girar en uno ú otro sentido dos superficies metálicas aisladas P y Q , que se manejan desde el exterior por medio de un boton E . El funcionamiento de este ingenioso aparato es muy sencillo.

Supongamos que el conductor A comunica con la armadura interior, está cargado de electricidad positiva y que se hacen girar las piezas P y Q en cierto sentido; cada una de ellas toca sucesivamente los resortes a , D , b , C , y en el momento en que una deja el resorte a se encuentra en estado neutro, porque está en el interior de un conductor con el

cial comunica en seguida, al ponerse en contacto con el muelle *D*; forma parte del conductor *CD* y toma bajo la influencia de *A*, electricidad negativa que se comunica por el muelle *b* al conductor *B*, es decir al suelo; después al contacto con el muelle *C* se carga de electricidad positiva que se comunica por el muelle *a* al conductor *A* y armadura interior de la botella, cuya carga aumenta así á cada revolucion. Fácilmente se comprende que la rotacion en sentido contrario hará disminuir el potencial si es necesario, para que el cabello del indicador se coloque en su posicion normal.

El disco atraido (fig. 14) es una lámina de aluminio de 46 milímetros de diámetro reforzado por su cara superior con nervios radiales, ligada al anillo protector con un resorte muy ligero y suspendida por medio de tres muelles de acero y de una varilla aisladora á una corredera, la cual se mueve á lo largo de una escala dividida, con el auxilio de un tornillo micrométrico *C*. Dicho disco lleva un cabello horizontal cuya imagen real producida por medio de la lente *l*, sobre la pared de la caja cilíndrica de cristal se observa con el ocular *l'* para mantenerla entre los dos puntos de marcacion *v*. Sobre el anillo protector lleva este instrumento una caja metálica cilíndrica para preservar al disco movible de toda accion eléctrica exterior.

El platillo *A* está montado de la misma manera por el intermedio de un vástago aislador sobre una pieza corredera á lo largo de la escala *m* y con un tornillo micrométrico *C''*. A través de la base del aparato pasa una varilla metálica sostenida por un pié de vidrio, lo cual sirve para electrizar dicho platillo *A* desde el exterior y toma el nombre de *electrodo*.

Antes de hacer uso del instrumento es menester graduar los muelles de acero, para lo cual estando el aparato en estado neutro y puesto el disco movible en su posicion normal por medio del boton superior, se colocan pesos sobre este disco lo más simétricamente posible y se determina el nú-

mero de vueltas y fracciones de vuelta necesarias del tornillo C para reponer la imagen del cabello entre sus puntos de marcacion. Despues se pone en comunicacion sucesivamente el disco inferior A por medio del eléctrodo, con los dos cuerpos cuya diferencia de potenciales V y V' se quiere determinar, y por medio del tornillo inferior C' se eleva ó se baja el disco A hasta que en ambos casos el disco movable vuelva á su posicion normal, y con la distancia $d' - d$ entre las dos posiciones de dicho disco A se tendrá, segun se ha demostrado antes

$$V - V' = (d' - d) \sqrt{\frac{8 \pi f}{R^2 - R'^2}}$$

si la carga interior se ha mantenido constante.

Dentro del aparato se colocan cuerpos desecantes, como piedra pomez, impregnada de ácido sulfúrico, para mantener perfectamente seca y aisladora la superficie del cilindro de cristal.

Este electrómetro absoluto puede servir para graduar otros instrumentos de indicaciones arbitrarias, como por ejemplo el electrómetro portátil del mismo autor que vamos á describir.

67. *Electrómetro portátil de Thomson.* — El electrómetro portátil lo constituye un indicador análogo al descrito en el instrumento anterior, colocado en el fondo de una vasija cilindrica de cristal (fig. 17) y en comunicacion con una armadura de estaño que cubre parte de la superficie interior de esta vasija sin envolver al indicador, porque entonces la planchuela movable p estaria en el interior de un conductor y su densidad eléctrica sería nula. Proyectado en i está el alambre que sirve de eje á la pala cuadrangular de aluminio p , cuyo brazo b con el cabello indicador en su extremo, queda debajo del disco protector B , con objeto de que tan solo la planchuela sea la que experimente la accion atractiva del disco superior A . La superficie exterior de la vasija está tambien forrada de hojas de estaño

que forman la segunda armadura y el disco A , que se puede subir ó bajar por medio de un tornillo micrométrico C , comunica con un electrodo exterior, el cual se resguarda con un sombrero S . En el interior de la vasija ó botella de Leyde vá suspendida una copa anular con piedra pomez P , impregnada de una cantidad tal de ácido sulfúrico que no aparezcan mojados los fragmentos, por cuyo medio de desecacion, que parece ser el mejor, la armadura interior no pierde más de los $\frac{5}{100}$ de su carga en ocho dias; pero es *necesario* renovar ó secar la piedra pomez, por lo ménos una vez al mes. Finalmente, por medio de la lente l se observa la posicion del cabello del indicador.

Para operar con este instrumento se carga la armadura interior por medio de un generador eléctrico, siendo preferible, segun M. Thomson, que la carga sea negativa (1); despues se pone el electrodo en comunicacion con la armadura exterior y con el suelo, y se mide por medio de la escala y nonio n del tornillo micrométrico la distancia á que hay que colocar el disco A de la pala del indicador, para que el cabello esté en su posicion normal; enseguida, suprimiendo la comunicacion con la tierra, se pone el electrodo en comunicacion con el cuerpo de que se trata; lo que producirá una nueva carga inducida en A , proporcional á la diferencia de potenciales de B y de dicho cuerpo, y se mide de nuevo la distancia á que hay que colocar el disco A para obtener la misma posicion del cabello.

Por último, se hace una nueva medida relativa á la tierra para tomar el promedio entre ella y la primera si ambas merecen igual grado de confianza y se deduce por diferencia con la medida relativa al cuerpo la distancia x

(1) Generalmente acompaña al instrumento con dicho objeto un electróforo. Puede consultarse extensamente sobre la construccion y manejo de estos electrómetros el *Report on Electrometers and Electrostatic Measurements by Sir Wm Thomson*, § 29; incluido en los *Reports of the Committee on Electrical Standards edited by Heeming Jenkin*, pág. 152-175.

que ha recorrido el disco A , la cual será proporcional á la diferencia entre el potencial del cuerpo y el de la tierra. En efecto, aplicando al caso de que se trata la fórmula obtenida en el párrafo 65 para expresion de la fuerza f , que se ejerce á la distancia d entre dos discos cuya diferencia de potenciales es V , se tiene

$$f = \frac{A V^2}{8 \pi d^2},$$

de donde

$$\frac{V^2}{d^2} = \frac{8 \pi}{A} f.$$

Pero la fuerza f , determinada aquí por la torsion del alambre de platino i , es constante, puesto que el cabello se coloca siempre en la misma posicion; luego, para un mismo instrumento

$$\frac{V^2}{d^2} = \frac{V}{d} = \text{Constante.}$$

Ahora bien, designemos por V el potencial de la armadura interior y por d el promedio de las medidas relativas á la tierra; por V_x el potencial del cuerpo, y por d' la segunda medida, tendremos

$$\frac{V_x - V}{V} = \frac{d'}{d}$$

de donde

$$\frac{V_x}{V} = \frac{d' - d}{d} \text{ ó bien } V_x = (d' - d) \frac{V}{d}$$

Esto es, que la diferencia de potenciales entre el cuerpo y la tierra, es proporcional á la distancia $d' - d$ recorrida por el disco A . La constante $\frac{V}{d}$ es lo que se llama el

coeficiente absoluto del instrumento, número por el cual hay que multiplicar las indicaciones para obtener la diferencia.

de potenciales en unidades electro-estáticas absolutas y que se determina experimentalmente por comparacion con un electrómetro absoluto.

En estos electrómetros portátiles, la palanca de aluminio debe estar perfectamente equilibrada, con su centro de gravedad en el eje de alambre de platino para que cuando se electriza el instrumento, dé la misma medida relativa á la tierra, cualquiera que sea su posicion, ya esté derecho, inclinado ó invertido.

Segun expone Sir Wm. Thomson en su antes mencionada memoria sobre los electrómetros, los instrumentos de la clase del que nos ocupamos permiten medir diferencias bastante pequeñas de potencial con suficiente aproximacion si se tiene práctica y cuidado; pero adolecen de algunas imperfecciones que no permiten asegurar gran exactitud, especialmente en las medidas grandes.

En primer lugar, no puede asegurarse que el extremo de la palanca que lleva el cabello esté suficientemente protegido de perturbaciones eléctricas, á pesar de una rejilla metálica que se interpone en el lugar correspondiente á las aberturas que hay que dejar en las armaduras para la observacion con la lente *l*. Esta rejilla metálica comunica con la armadura interior y con el anillo protector.

En segundo lugar la capacidad eléctrica de la botella no es suficiente para asegurar que el potencial de su armadura interior no varie sensiblemente con las diferentes distancias á que hay que colocar el disco superior para llevar el cabello á su posicion normal.

Pero en este punto hay que observar que la densidad eléctrica en la parte central de la superficie superior del disco protector, es siempre la misma cuando el cabello está en su posicion normal, y por consiguiente, la variacion del potencial en la armadura interior es debida sólo á la diferencia, relativamente pequeña de las cantidades de electricidad, correspondientes hácia el borde de dicha superficie á las diferentes distancias del disco atractivo. Si

se mantiene este disco algunos minutos á cierta distancia que difiera en unas cuantas vueltas del tornillo de la correspondiente á la posición normal del cabello, la electricidad se esparce por la superficie interior del cristal, aumentando ó disminuyendo la carga de armadura interior segun que la distancia sea demasiado grande ó demasiado pequeña. Si entonces se dan vueltas prontamente al tornillo y se hace una medida relativa á la tierra, puede resultar mayor ó menor que anteriormente; pero despues de pocos minutos más, vuelve muy próximamente á su primitivo valor. Los errores por esta causa pueden evitarse prácticamente, teniendo cuidado de que el cabello permanezca pocos minutos fuera de su posición normal, y nunca tan separado de ella como por fuera de los centros de los puntos de marcacion.

Proviene otra causa de error de las variaciones de temperatura. En la mayor parte de los instrumentos el calor de la mano produce en pocos minutos un aumento muy notable de la lectura relativa á la tierra, como si aumentase la carga de la botella; pero en otros sucede lo contrario, esto es, sus indicaciones relativas á la tierra disminuyen cuando el instrumento se calienta y aumentan cuando se enfrian. Sir Wm. Thomson se ha asegurado que estos cambios no son debidos á que varíen las capacidades de las botellas de Leyde y que la variacion de la capacidad específica inductiva del cristal, si es que hay alguna, es demasiado pequeña en comparacion con la que habria que tener en cuenta, como errores por temperatura de estos instrumentos que probablemente serán debidos á las propiedades termo-elásticas del alambre de platino, ó de los muelles, ó de la palanca de aluminio, ó á una combinacion de los efectos, que dependen de tales propiedades. Estos errores pueden eliminarse aunque no del todo, lo suficiente para las operaciones prácticas, tomando con frecuencia observaciones relativas á la tierra segun el procedimiento antes descrito.

Finalmente, otro defecto del electrómetro portátil es

que los diámetros del anillo protector y del disco superior que deberían ser infinitos, no son lo suficientemente grandes con relación á la distancia entre ambos para que la escala sea toda ella exactamente uniforme en sus valores eléctricos. Pero un observador cuidadoso podrá remediar en gran parte el error debido á este defecto, midiendo experimentalmente los valores relativos de la escala en sus diferentes partes.

Todos los defectos, excepto el de error por temperatura, dependen principalmente de la pequeñez del instrumento y pueden evitarse si se acepta como electrómetro portátil un instrumento que tenga 30 centímetros de diámetro, siendo todas las demás dimensiones y detalles de construcción iguales á las de los pequeños, pues con estos, cuyas dimensiones principales son 0^m,125 de altura por 0^m,085 de diámetro no se puede tener gran confianza.

68. *Electrómetro de gran alcance de Sir Wm. Thomson.*

—Para la medida de los potenciales muy elevados ha imaginado Sir Wm. Thomson, el electrómetro llamado de gran alcance (*long range electrometer*). Este instrumento consta de un disco atractivo *A* (fig. 18) situado en la parte superior y aislado por piés de vidrio. Debajo va un indicador como en los instrumentos anteriores, compuesto del anillo protector *B* con la palanca de aluminio, etc., todo ello montado por medio de un tornillo de mayor paso en un soporte metálico que comunica con la tierra.

Cuando el aparato se encuentra en estado neutro, la plancha de aluminio descansa hácia abajo; pero cuando se electriza el disco *A*, hay que variar la posición del anillo protector hasta que la planchuela de la palanca se coloca por atracción en su posición normal. Entonces si *f* es la fuerza necesaria para el equilibrio, *d* la distancia de los discos y *V* el potencial del superior, se tendrá como antes

$$V = d \sqrt{\frac{8 \pi f}{A}}$$

No es preciso que este instrumento se resguarde encerrado en una caja; porque la planchuela de aluminio es tan pequeña y la atracción eléctrica tan enérgica, que las corrientes de aire ordinarias no ejercen influencia sensible. Sin embargo, es menester cubrirlo con una campana cuando no se hace uso de él con objeto de evitar que altere los resultados el polvo que puede depositarse sobre la planchuela de aluminio. Antes de hacer uso de él debe limpiarse el disco inferior y la planchuela con la mano bien seca, y esta es una regla general; no hay que limpiar nunca con un trapo los órganos activos de un aparato de medida para los fenómenos eléctricos, pues es probable que queden adheridos filamentos cuya influencia es muy perjudicial.

69. *Electrómetro de cuadrantes de Sir Williams Thomson.*—Los electrómetros que hemos estudiado exigen para cada observación el ajuste de un tornillo micrométrico y no son por consiguiente automáticos, esto es, no indican por sí mismos el resultado que se busca, condición á que satisface el electrómetro de cuadrantes, el cual constituye la más importante de las modificaciones de los electrómetros de torsión.

Antes de describir este interesante instrumento, de grandes aplicaciones, así en las experiencias delicadas de laboratorio como en las operaciones prácticas, vamos á dar una idea general de los principios en que se funda su construcción, según se encuentran explicados en la obra de M. Mascart (1).

Consideraremos (fig. 19, lám. XIX) dos conductores fijos A y B , simétricos con relación á un plano OO y mantenidos á los potenciales diferentes V_a y V_b . Sea C un tercer conductor simétrico con relación al mismo plano movable alrededor de una recta situada en este plano y al potencial V_c . Este conductor movable experimentará de parte de los conductores A y B fuerzas desiguales; pero su-

(1) *Traité d'Electricité Statique*, tit. I.

pondremos que por una fuerza extraña, como la torsion de un hilo, se le mantiene en la posicion de simetría.

Permaneciendo constantes las distancias del conductor movable á los fijos, se trata de determinar la ley de variacion de las fuerzas eléctricas en funcion de los potenciales V_c V_a V_b .

Ya hemos visto anteriormente (§§ 64 y 65) que cuando dos conductores están en presencia, hallándose uno de ellos en comunicacion con el suelo, y el otro al potencial V , se desarrolla entre ambos una atraccion proporcional al cuadrado del potencial que podremos representar por kV^2 siendo k un coeficiente dependiente de la forma de los cuerpos, de sus dimensiones y de la distancia que los separa.

Ahora bien; en virtud del principio de la superposicion de los estados de equilibrio implicitamente enunciado en el razonamiento del pár. 38 (1), podemos descomponer el problema de la manera siguiente: si el conductor A está al potencial V_a , hallándose C en comunicacion con la tierra, habrá sobre el primero una cantidad de electricidad $+a$, á la cual corresponderá sobre el segundo una carga $-a'$ de nombre contrario, y ambos cuerpos se atraerán con una fuerza igual á $k V_a^2$. Si el conductor C está al potencial

V_c y el otro en comunicacion con tierra, habrá análogamente sobre el primero una carga $+c$, sobre el segundo otra carga $-c'$ y la atraccion entre ambos será $k' V_c^2$.

siendo k' en general diferente de k . Estos dos estados de equilibrio darán superpuestos un nuevo estado de equilibrio correspondiente al potencial V_a del primer cuerpo A , y al potencial V_c de C , es decir, al equilibrio propuesto. La

(1) Cuando dos distribuciones eléctricas se hallan cada una separadamente en equilibrio sobre un conductor, la reunion de ambas está evidentemente en equilibrio.

accion entre los dos cuerpos se compondrá pues de las dos fuerzas atractivas $k V_a^2$ y $k' V_c^2$, mas la repulsion debida á las cantidades de electricidad a y c y á las c' y a' . La primera de estas repulsiones es proporcional separadamente á las cantidades de electricidad a y c , y por consiguiente á los potenciales V_a y V_c ó á su producto $V_c V_a$; la segunda es tambien proporcional á c' y a' , ó sea tambien al producto $V_c V_a$; luego la suma de ambas fuerzas será $k'' V_c V_a$, designando por k'' un nuevo coeficiente. Los momentos de todas estas fuerzas con relacion á un eje cualquiera, tendrán expresiones de la misma forma; y en definitiva, si el conductor C es movible alrededor de un eje, el momento de la fuerza ejercida sobre él por el conductor A , podrá representarse por la suma de los tres términos

$$k V_a^2 + k' V_c^2 - k'' V_a V_c.$$

La accion es siempre atractiva si los potenciales V_c y V_a son de signos contrarios; pero si estos potenciales son del mismo signo, la resultante podrá ser segun los casos atractiva ó repulsiva.

En el caso propuesto en que tenemos tres cuerpos cuyos potenciales son $V_a V_b V_c$, descompongamos el estado eléctrico en otros tres. En el primer estado supondremos el conductor C aislado y á su potencial V_c , hallándose los otros dos en comunicacion con la tierra; lo que corresponderá á una carga $+c$ del primero y á cargas iguales $a' - c'$ sobre cada uno de los otros dos por razon de simetría; se tendrá, pues, para expresar este primer caso de equilibrio

Conductores.	A	C	B
Potenciales.	0	V_c	0
Cargas.	$-c'$	$+c$	$-c'$

Para el segundo caso consideraremos al conductor A

al potencial V_a y los otros dos en comunicacion con la tierra; lo que dará

Conductores	A	C	B
Potenciales.	V_a	o	o
Cargas	$+a$	$-a'$	$-a''$

Y en el tercer caso de equilibrio

Conductores	A	C	B
Potenciales.	o	o	V_b
Cargas	$-b''$	$-b'$	$+b$

La superposicion de estos tres estados de equilibrio reproducirá el equilibrio propuesto y hay que determinar las fuerzas ejercidas sobre el conductor intermedio C .

Observemos primeramente que las cantidades eléctricas $-c'$ no intervienen, porque las fuerzas que ejercen sobre C son simétricas y dan una resultante cuyo momento es nulo; por consiguiente, sólo tenemos que valuar las acciones de las cantidades $+a$ y $-a''$, $-b''$ y $+b$ sobre las tres c , $-a'$ y $-b'$. Las cantidades a y $-a''$, ejercen sobre la c dos acciones, una repulsiva y otra atractiva, que tienden ambas á mover el conductor C hácia el B , y son proporcionales á los potenciales V_a y V_c ; el momento resultante de estas fuerzas, que supondremos positivo, estará representado por $k''V_aV_c$. De la misma manera las cantidades $-b''$ y b , dan sobre c un momento de signo contrario $-k''V_bV_c$. La accion de las cantidades $+a$ y $-a''$ dá un término proporcional al cuadrado del potencial cuyo momento kV_a^2 es negativo, y la accion de $-b''$ y $+b$ sobre $-b'$ tendrá un momento kV_b^2 positivo.

Ya no hay más fuerzas que tomar en consideracion, porque por una parte, las acciones de $+a$ y $-a''$ sobre $-b'$, y por otra las de $-b''$ y $+b$ sobre $-a'$ tienen momentos iguales y de signos contrarios; por consiguiente, en

definitiva, el momento resultante M de todas las acciones que se ejercen sobre el conductor móvil, es

$$M = k'' V_a V_c - k'' V_b V_c - k V_a^2 + k V_b^2$$

ó bien

$$M = k'' V_c (V_a - V_b) + k (V_b^2 - V_a^2).$$

Ahora bien, pueden presentarse varios casos:

1.º Si los potenciales V_a y V_b de los cuerpos atractivos son iguales y de signos contrarios, la fórmula se reduce á

$$M = k'' V_c (V_a - V_b),$$

esto es, la accion es proporcional al potencial del conductor movible y á la diferencia de potenciales de los conductores fijos.

2.º Si el potencial V_c es muy débil y los valores de V_a y V_b son desiguales pero del mismo signo, el segundo término predominará, lo que será una condicion experimental desventajosa.

3.º Si el potencial V_c es muy grande con relacion á los potenciales V_a y V_b , la fórmula se reduce tambien á su primer término, pues se puede escribir

$$M = k'' V_c (V_a - V_b) \left[1 - \frac{k}{k''} \frac{(V_a - V_b)}{V_c} \right]$$

y el factor $\frac{k}{k''}$ no es evidentemente bastante grande para

que el paréntesis difiera sensiblemente de la unidad.

En el primer caso se podrá determinar un potencial muy elevado V_c en funcion de una diferencia conocida $V_a - V_b$ de dos potenciales iguales en valores absolutos; en el tercero se determinará la diferencia de potenciales $V_a - V_b$ de dos conductores en funcion de un potencial constante V_c , y en ambos casos la fuerza es directa-

mente proporcional con un factor muy grande á la cantidad que se quiere determinar, que es el principio del aparato de M. Thomson.

70. La parte esencial del electrómetro de cuadrantes consiste en una aguja muy ligera de aluminio (fig. 20) en forma de un 8, libremente suspendida por su centro de gravedad en el interior de una especie de caja metálica formada por cuatro cuadrantes cilíndricos, de manera que cuando estos se encuentran en estado neutro, ó al mismo potencial, el eje mayor de la aguja coincide con uno de los diámetros de separacion. La aguja está en comunicacion con un manantial eléctrico, del cual adquiere un potencial elevado y constante V y los cuadrantes opuestos comunican entre sí dos á dos, segun manifiesta la figura; por consiguiente, si dos cuadrantes opuestos a y c se ponen en comunicacion con un manantial eléctrico cuyo potencial sea V_1 y los otros dos con otro manantial cuyo potencial sea V_2 ó con la tierra, las únicas partes de la aguja sobre las cuales ejerce una componente horizontal sensible la accion de los conductores, son las que están más próximas á la línea de separacion de los cuadrantes y esta accion no se modificará, en virtud de la forma particular de la aguja cuando esta pase de su primera posicion á otra muy próxima. El equilibrio se verificará cuando el par de torsion, es decir la desviacion (1) sea proporcional al producto $V(V_1 - V_2)$ del potencial de la aguja, por la diferencia de potenciales de los dos sistemas de cuadrantes. Siendo V constante, la diferencia de potenciales ($V_1 - V_2$) será, pues, proporcional á los ángulos de desviacion cuando estos sean pequeños.

Para que las desviaciones sean muy pequeñas y no obstante se comparen cómodamente con bastante exactitud;

(1) El par de torsion es proporcional á la desviacion, pero no de una manera absoluta. Consúltense las leyes de la elasticidad de torsion en algun tratado de física.

para que la carga y, por consiguiente, el potencial de la aguja permanezcan constantes, sin lo cual no serian comparables las observaciones ni aun con un mismo instrumento; y en fin, para realizar todas las condiciones que la teoria y la experiencia aconsejan, sir Wm. Thomson ha dado á su electrómetro la forma y accesorios siguientes:

Las figuras 21, 22 y 23 representan el instrumento por medio de dos proyecciones y una seccion vertical. El cuerpo principal consiste en una vasija de cristal blanco (*flint*) montada en un trípode por medio de un collar de laton, unido con cemento por el borde exterior, y cubierta con una tapa anular, tambien de laton, de cuya parte central sale una especie de linterna. Dicha vasija va forrada exteriormente de tiras de estaño y contiene cierta cantidad de ácido sulfúrico que, al propio tiempo que sirve para desecar el interior del instrumento, desempeña el papel de armadura interior de la botella de Leyde formada con la vasija y las tiras de estaño exteriores.

Los cuadrantes, representados por *a* y *b* en la fig. 21, y en seccion por *b* y *c* en la fig. 23, están sostenidos por medio de barras de cristal sujetas á la tapa del instrumento por su parte inferior. Tres de estas barras van fijas invariablemente y sujetas con tuercas á la tapa; pero la cuarta está ligada á otras piezas anexas al tornillo micrométrico *i*, con objeto de comunicar al cuarto cuadrante con gran precision, un movimiento rectilíneo hácia adentro ó hácia afuera. Las varillas metálicas *l* y *m* que pasan por el interior de unas columnas de ebonita, atravesando la parte superior de la linterna y se llaman los electrodos principales, sirven para establecer las comunicaciones de cada par de sectores opuestos con los cuerpos cuya diferencia de potenciales se trata de medir, con cuyo objeto van provistos estos electrodos en su parte superior de tornillos de presion para sujetar los alambres de comunicacion, y por sus extremos inferiores llevan dos muelles que establecen el contacto metálico con las caras superiores de dos cuadrantes contiguos,

cada uno de los cuales, segun ya hemos dicho antes, comunica con su opuesto. Con esta disposicion se puede no solamente variar la linterna de su posicion normal sin perturbar los cuadrantes, sino quitarla llevando consigo los electrodos.

En la parte superior de la linterna aparece otro vástago conductor p llamado electrodo temporal, ó electrodo de carga, cuyo objeto es comunicar á la armadura interior de la botella una pequeña carga que se aumenta despues con auxilio de un reproductor, ó bien para experimentos especiales en los que se necesita medir con otro electrómetro el potencial de la armadura interior, ó mantenerlo á una diferencia determinada con el de la armadura exterior. Cuando no está en uso este electrodo temporal, se coloca haciéndole girar en una posicion en la cual queda aislado del resto del aparato.

La tapa de la botella lleva en su centro una columna de cristal q (fig. 23), en cuya parte superior va una pieza de laton r con un disco atractivo s , cuyo uso luego describiremos, y otras para la suspension del espejo t , la aguja u , tubos protectores v , w , etc.

La aguja ó planchuela de aluminio u se halla unida invariablemente á un alambre rígido de platino perpendicular á su plano, y está en comunicacion con el ácido sulfúrico que ocupa la parte inferior de la botella por medio de otro alambre fino de platino con un pequeño peso del mismo metal que se introduce en dicho líquido. El extremo superior del alambre rígido de platino va suspendido por medio de una hebra de seda; de manera que el espejo, la aguja y el alambre superior de platino, constituyen un cuerpo rígido ó sistema invariable, en perfecta libertad de moverse alrededor de un eje vertical determinado por la hebra de seda, quedando, no obstante, evitado prácticamente que tome cualquier otro movimiento en el uso regular del instrumento, tanto por el peso de su propia masa, como por el de la pesa de platino que cuelga bajo la superficie del líquido.

Fácilmente se comprenderá ahora que cuando se ponga el electrodo temporal en contacto con el alambre de platino superior por la lengüeta que exprofeso lleva en ángulo recto, la carga se comunicará por la aguja..., etc., al ácido sulfúrico, el cual constituye, según ya hemos dicho, la armadura interior de la botella de Leyde, juntamente con la aguja y demás piezas con que está en comunicación permanente.

La planchuela de aluminio lleva unido á ella un pequeño iman sujeto á la acción directriz de otro iman potente, fijo por la parte exterior de la botella, de modo que para la posición de equilibrio magnético quede la planchuela simétricamente con relación á los cuadrantes; pero en los instrumentos recientes se evitan los imanes adoptando una suspensión bifilar.

El espejo *t*, que es cóncavo, de cristal plateado, sirve para observar las desviaciones por medio de la reflexión de un pequeño haz de luz procedente de una rendija iluminada situada en su centro de curvatura, cuya imagen real se forma sobre una escala dividida que se coloca horizontalmente un poco debajo ó encima. De esta manera se aprecia con mucha exactitud el menor movimiento de la aguja. El foco luminoso se situa ordinariamente detrás de una pantalla, en la cual está abierta la rendija y grabada la escala, y se aprecian aún mejor las desviaciones con la mejora introducida por MM. Everett y Tait, que consiste en un hilo tendido verticalmente en la rendija, cuya imagen se distingue muy bien en medio de la imagen luminosa. En el uso ordinario del instrumento se aprecian las desviaciones hasta un cuarto de cada división de la escala; pero con un poca de práctica pueden leerse con aproximación de un décimo.

La carga de la aguja de aluminio permanece sensiblemente constante durante varias horas y aun durante algunos dias mediante la disposición que la mantiene en comunicación con el ácido sulfúrico contenido en el fondo de la

botella de Leyde. Aunque la superficie exterior de la botella no está completamente recubierta por las tiras de estaño, se mantiene virtualmente toda ella al mismo potencial por conductibilidad, especialmente en los climas húmedos. Este potencial se mantiene generalmente el mismo que el de los piés y armazon metálica del instrumento por medio de alambres ó piezas de conexion, y para evitar la influencia en el caso de que se aproximen al instrumento cuerpos fuertemente electrizados, se envuelve la botella con un alambrado ó cualquier caja metálica que pueda siempre quitarse ó abrirse para reconocer el interior. Cuando se abandona varios dias á sí mismo el instrumento en el uso ordinario, la aguja de aluminio experimenta alguna pérdida de carga que no pasa del $\frac{1}{2}$ por 100 por dia, si la botella es del cristal blanco hecho en Glasgow. Segun las experiencias hechas por el autor de este electrómetro, las botellas de vidrio ó cristal verde, pierden de su carga en una hora más que las de cristal blanco en un mes, y algunas veces, aunque pocas, ha encontrado botellas de cristal blanco tan defectuosas como las verdes, por lo que es posible que el defecto encontrado en estas últimas sea un accidente de las botellas ensayadas, más bien que una propiedad esencial de la especie de cristal (1). Como quiera que sea, la pérdida de carga se reconoce por medio del indicador, que enseguida describiremos, y se restituye por medio de un reproductor idéntico al que ya hemos descrito en el electrómetro absoluto, cuyo eje x solamente se ha representado en las figuras. Aun cuando la pérdida de carga llegue á un 10 por 100, basta hacer funcionar con los dedos durante algunos momentos el reproductor para restablecerla y ajustarla con toda exactitud al grado requerido por el indicador.

El indicador de carga (fig. 22), está situado en la parte superior de la linterna y su disposicion viene á ser como

(1) *Report on Electrometers*, by Sir Wm. Thomson.

la de un electrómetro portátil invertido; el disco movable es la planchuela cuadrangular de aluminio α unida á la palanca muy ligera del mismo metal δ , que está montada en un eje de alambre de platino tendido horizontalmente; esta palanca lleva en su extremo ε el cabello que se ha de observar proyectado entre dos puntos negros marcados inmediatamente detrás sobre una pieza, cuyo frente, segun se vé en la figura 23, es ligeramente convexo con objeto de que el cabello permanezca siempre en sus movimientos casi en contacto y se eviten así errores de paralaje. Dicha pieza lleva dos toques, uno superior y otro inferior, que limitan la excursion de la palanca.

El disco atractivo es circular, de unos 38 milímetros de diámetro y se encuentra debajo de la abertura cuadrangular de la tapa de la linterna donde se aloja la planchuela de aluminio, fijo por medio de un tornillo á la pieza de laton ρ , que comunica con la armadura interior de la botella de Leyde, pudiéndose variar desde 2,5 á 5 milímetros su distancia á la superficie interior de la tapa de la linterna y del disco movable, á fin de ajustar, en relacion con la torsion del alambre de platino, el equilibrio de la balanza que dé mayor sensibilidad al indicador. La sensibilidad se aumenta disminuyendo la distancia entre ambas superficies y aumentando la torsion del alambre; pero el grado de potencial correspondiente á la posicion normal del indicador aumenta con la distancia entre los discos, disminuyendo el aumento de torsion. Si la electrizacion de la aguja es demasiado grande, su posicion de equilibrio es inestable, pero antes saltan á veces algunas chispas á través de los espacios de aire. El instrumento funciona perfectamente bien, cuando la carga de la aguja es un poco menor que la que dá lugar á uno ó á ambos de estos defectos y entonces se ajusta el indicador.

Para observar la posicion del cabello del indicador se hace uso simplemente de una lente plano-convexa, con su cara convexa hácia adentro con objeto de que si el ojo del

observador se sitúa demasiado alto ó demasiado bajo, el cabello parezca encorvado hácia arriba ó hácia abajo y esto sirva de guía para dirigir la visual en un nivel suficientemente constante para evitar todo efecto paraláctico en la posicion del cabello relativamente á los puntos negros.

71. Para operar con el instrumento se coloca sobre un disco de ebonita ó cualquier otro soporte aislador; y despues de nivelado, se empieza por comunicar por medio del eléctrodo temporal á la aguja y ácido sulfúrico de la botella una pequeña carga, que segun M. Thomson conviene que sea positiva; porque cuando un conductor terminado por partes agudas ó por puntas, está envuelto por otro que presenta por todas partes una superficie continua, la diferencia de potenciales que puede establecerse entre ellos sin producir descarga disruptiva, es mucho mayor cuando la electricidad de las puntas ó partes agudas, es positiva que cuando es negativa. Despues se aumenta la carga por medio del reproductor hasta que el indicador ocupe su posicion normal y comunicando entre sí los dos eléctrodos principales se anota la posicion de la imágen reflejada ó se ajusta al cero de la escala, ó mejor dicho á la division 360 de las 720 en que se encuentra graduada. Poniendo en seguida los dos eléctrodos en comunicacion con los dos cuerpos cuya diferencia de potencial se trata de medir, se observa la nueva posicion de la imágen y la desviacion es proporcional á la diferencia de potenciales.

Para ciertos experimentos el instrumento sería demasiado delicado; pero se puede disminuir mucho la sensibilidad, aun sin modificar la carga eléctrica de la botella, aislando dos de los cuadrantes, y todavia más por medio de un disco metálico llamado *inductor*, que llevan los instrumentos recientes encima de uno de los cuadrantes. Cuando los cuatro cuadrantes están reunidos dos á dos, el inductor no tiene influencia y se le puede aislar ó poner en comunicacion con el armazon del instrumento ó con el cuadrante inmediato sin modificar la desviacion de una manera apre-

ciable; pero no sucede lo mismo cuando los cuadrantes están aislados todos ó en parte; de donde resulta que se pueden adoptar diferentes disposiciones segun el grado de sensibilidad más adecuado al caso de que se trate.

Para más pormenores, sin duda necesarios si se quiere tener un conocimiento perfecto de este importante instrumento, deben consultarse las memorias de Sir Williams Thomson.

(Continuará.)

MEMORIA

SOBRE

LA OPERACION DE TENDER EL CABLE ELÉCTRICO
DE HONG-KONG Á FILIPINAS,por el capitán de fragata D. Antonio Cifuentes y el alférez de navío D. Antonio
García.*Conclusion (Véase pág. 377, t. VII).*

DIMENSIONES Y CAPACIDAD UTILIZABLE.

Tanques.	Diámetro.	Altura.	Capacidad utilizable.
1.º	8,6 ^m	4,8 ^m	245,2 ^m 5
2.º	9,63 ^m	7,16 ^m	474,9 ^m 5
3.º	10,24 ^m	3,96 ^m	294,3 ^m 5
		Total. . .	1 014,3 ^m 5

El cable se coloca en estos tanques del modo siguiente: dejando fuera de él el chicote se amadrina á la superficie interior siguiendo una arista, al llegar al fondo se empieza á adujar de fuera para dentro, es decir, que la primera vuelta va tocando á la pared del cilindro, la segunda por dentro de ésta y así sucesivamente hasta llegar al cilindro pequeño concéntrico, límite menor que el diámetro de las adujas; terminada así una tonga se prolonga el cable segun un radio á volver á la pared del cilindro, se colocan varios listones delgados de madera que separan algo estas adujas de las que vienen encima y sobre ellos se forma una segunda tonga igual á la primera de fuera para dentro siempre y así todos los demás; de este modo al desarrollarse el cable por la escotilla que llama en el centro del tanque, no roza ni

tiende á desarreglar las adujas como sucedería si se desenviese de fuera para dentro; entre las tongas se echa cal para evitar se adhieran las adujas. Todos los chicotes se dejan fuera de los tanques para poder hacer los empalmes que conviniese y distribuir los distintos tipos, según exija la sonda, atendiendo á que en las grandes profundidades es donde el cable ha de tener el menor peso posible dentro de las condiciones de resistencia, pues llegaría el peso á ser enorme en las grandes sondas; en la costa donde ésta es menor, y al mismo tiempo tiene que sufrir el cable más roces, es donde lleva las envolturas más resistentes, resultando el cable de mayor diámetro y peso.

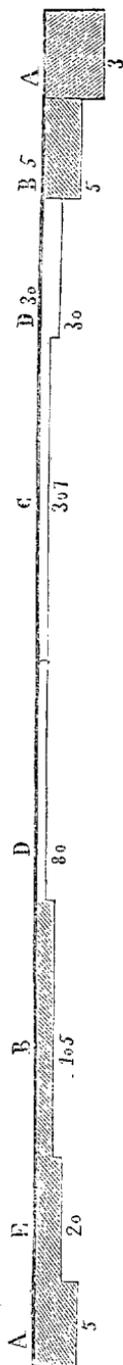
Con el objeto de indicar la distribución de los distintos tipos del cable, tanto en los tanques como en la línea del modo más breve sin perder claridad, van á continuación un cuadro con los distintos tipos del cable, sus menas y pesos y una representación gráfica de los tanques y de la línea:

Tipos.	Menas.	Peso por milla náutica.
<i>A</i>	160mm.	12 218 ^k
<i>B</i>	96	3 773
<i>C</i>	89	1 700
<i>D</i>	70	1 578
<i>E</i>	122	7 127

TANQUE.

1		2		3	
<i>A</i>	5 <i>M</i> 60 <i>T</i>	<i>C</i>	307 <i>M</i> ^s 540 <i>T</i>	<i>B</i>	85 <i>M</i> 238 <i>T</i>
<i>E</i>	20 <i>M</i> 140 <i>T</i>	<i>A</i>	3 <i>M</i> 36 <i>T</i>	<i>D</i>	80 <i>M</i> 128 <i>T</i>
<i>B</i>	20 <i>M</i> 70 <i>T</i>	<i>B</i>	5 <i>M</i> 18 <i>T</i>	<i>D</i>	30 <i>M</i> 48 <i>T</i>

Total 555 millas con 1 308 toneladas.



Los pesos que marca el anterior cuadro son en el aire. La resistencia de los cables se considera de dos modos distintos, en absoluto, y con respecto á la cantidad que cada uno puede sostener colgando y sumergido en el agua; bajo el punto de vista de la resistencia absoluta tienen siempre los cables la de poder resistir 5 ó 6 toneladas de tension, que se considera suficiente para las tracciones que los balances y cabezadas producen en el cable al encontrarse éste retenido por el rozamiento lateral del agua; respecto al segundo concepto se arregla la resistencia á que cada tipo pueda resistir al peso de la cantidad de cable que la sonda donde ha de ir tendido exige, teniendo en cuenta lo que pierde de su peso al sumergirse en el agua; esta cantidad de cable se llama *módulo*: así vemos que en el tipo *C*, tendido en las mayores sondas, su diámetro es algo mayor y su peso tambien que el de otro tipo; el *D*, sin embargo, su módulo es mayor, pues en el agua no pesa más que 722,7 kilogramos, mientras que el *D* pesa 892.

DESCRIPCION DE LOS APARATOS DE FILAR.

Tan importantes son todas las operaciones que el tendido de un cable exige, que no es posible fijar cuál de ellas habrá llamado la atencion de los ingenieros más que las otras por creerla más delicada y que de su éxito dependia el de la maniobra en general más directamente; y sin embargo, puede creerse de cada una de las operaciones, en particular al ver el orden y precision con que están previstos hasta los detalles más ligeros; esta impresion produce el conjunto de los aparatos que para filar el cable van colocados desde el mismo tanque hasta la aleta por donde se desliza al mar. Una ligera descripcion de estos aparatos es la siguiente, empezando en el tanque mismo: Concéntrico al cilindro en armazon que va en el centro del tanque y de un metro mayor de diámetro que él va un anillo de hierro unido por tirantes á uno grande de poco menor diámetro

que el tanque y pendientes de los baos por jarcias de alambre, lo que permite mantener estos anillos á una altura conveniente de las adujas; por la corona formada entre el menor de estos dos anillos y el que limita la parte alta del armaron cilíndrico es por donde va el cable guiado á la escotilla; enseguida y ya en esta hay tres anillos unos encima de otros, disminuyendo de diámetro y unidos entre sí y á unos largueros verticales en los cuatro ángulos de la escotilla por armaron de madera; estos cuatro largueros pueden tener un movimiento vertical guiados en unas cajas por medio de un torno de mano; de esta manera se pueden colocar estos anillos á la altura que más conviene: encima de estos, ya cerca de la cubierta alta, va uno pequeño firme y última guia de la escotilla, todos pueden abrirse por una pequeña parte de su circunferencia con el objeto de poder introducir ó sacar de ellos un cable por su seno sin necesidad de pasar el chicote, operacion muy necesaria, como podrá verse en la descripción de la faena de filar. En la escotilla de la cubierta alta y diagonalmente á las brazolas van firmes dos largueros de madera paralelos, en los que lleva sus coginetes una rueda formada por dos planchas de hierro y distante una de otra dos decímetros y unidas por el eje y por cabillas dobladas con la concavidad para fuera, formando entre todas la cama por donde va el cable; en la prolongacion del eje lleva una rueda más pequeña, sobre cuya llanta obra un ligero freno de plancha de hierro firme á uno de los largueros.

La orientacion de estos hace que el cable llame oblicuamente hácia la banda de babor, que es en la que están colocados todos los aparatos en el vapor *Calábria*; para cambiar la direccion del cable al salir de la escotilla en una paralela á la quilla, va cerca de aquella una mesa de madera, y en esta, montado en eje vertical, un cilindro de 0,40^m de diámetro é igual altura, loco en su eje, sirviendo de retorno horizontal al cable; antes y despues del cilindro en la misma mesa, hay unas guías de superficie suaves

que dirigen la entrada y salida del cable en ella; sus cuatro piés están inclinados hácia afuera y firmes á la cubierta por planchuelas que entran en cajeras. Para guiar el cable á lo largo de la cubierta y mantenerlo de trecho en trecho, van unas guias en unas mesitas más pequeñas y de la misma altura, que son de hierro, firmes á la mesa por tornillos y que presentan superficies bajas y laterales redondeadas y cerrada la parte alta por una paja de hierro que impide se desencapille el cable al filarlo; va el número necesario de estas guias hasta el siguiente aparato.

COMPRESORES.

Así podemos llamar el aparato cuyo objeto es enderezar el cable y quitarle las vueltas que necesariamente toma al desarrollarse las espirales en que está adujado en el tanque. Sobre dos gualderas de hierro paralelas á la quilla y firmes á la cubierta por fuertes pernos ván á los coginetes y en ellos los ejes de tres ruedas de hierro de un metro de diámetro; en su circunferencia exterior tienen una garganta donde encaja el cable perfectamente; las tres están en el mismo plano, de modo que el cable las tangentee á todas sucesivamente; en la prolongacion de su eje lleva cada una otra más pequeña y sobre estas obran unos frenos formados por unas bandas de hierro que adaptan á la superficie exterior de las ruedas unos trozos de madera; estos frenos se graduan corriendo una masa de hierro, por una palanca en cuyo otro extremo va fijo el del frenc, el tercio bajo de estas ruedas vá sumergido en agua en unas tinetas de plancha de hierro, para refrescar la superficie de rozamiento. Al lado de cada rueda agargantada y en uno de los largueiros se levantan tres soportes como hasta dos decímetros más arriba de la parte alta de ellas; en su extremo giran unas palancas, rectas hácia popa y de forma sector hácia proa, en el extremo recto obra hácia abajo un fuerte muelle en espiral, y en el de forma de sector unas cadenitas que

toman vuelta en un eje que se mueve á mano por medio de una rueda de cabillas, de modo que enrollándose las tres cadenas en el eje, se levantan á un tiempo los extremos de los muelles; en estos extremos entre el punto de aplicacion del muelle y el eje sale una plancha que en un extremo lleva una pequeña rueda de 0,30^m de diámetro, estas tres ruedas quedan algo alojadas en la garganta de las grandes, en el mismo plano que ellas, agargantadas tambien y en la parte más alta de cada una, que es por donde ha de pasar el cable.

Como estas pequeñas ruedas tienen sus ejes cerca del punto donde obran los muelles hácia abajo, están solicitadas en este sentido, y por consiguiente ejercen una fuerte presión sobre la garganta de los grandes; entre las dos vá el cable, solicitado hácia popa por la acción de su peso, por lo tanto hacen el papel de laminadores y varían el paso de la hélice de los alambres que forman la envuelta del cable, por medio de la gran presión que sobre él ejercen, desapareciendo la tendencia á tomar vuelta con que sale del tanque; unos tubitos dejan caer agua constantemente sobre el sitio donde pasa el cable, refrescando éste y los ejes de las ruedas pequeñas que tienen una velocidad de más de 160 revoluciones por minuto.

REGULADOR Y CONTADOR.

Inmediatamente despues de este viene el aparato que ligeramente se describe á continuacion y que por los servicios que presta, podemos llamarle como en el epigrafe de este párrafo; es indudablemente el aparato de más importancia durante la operación de filar el cable. Sobre fuertes soportes de hierro sólidamente asegurados á la cubierta gira un eje horizontal colocado de babor á estribor; en uno de sus extremos y asegurado al eje por una chaveta hay un gran tambor ó molinete de unos dos metros de diámetro y 40 ^o/_m de ancho, de estos 40 ^o/_m, 30 ^o/_m pertenecen á un

asiento de seccion rectangular que rodea el tambor y en el que se guarnen hasta cuatro vueltas redondas del cable; este tambor está colocado de manera que el círculo del asiento correspondiente á la primera vuelta que dá el cable esté en el plano de los compresores; una pequeña rueda acanalada colocada hácia el tercio bajo del tambor casi tangente á este y entre él y los compresores guía al cable á tomar vueltas; por encima de esta rueda hay una especie de cuña que lame al tambor y aclara el asiento de la primera vuelta, el cable que viene de proa, entra en el tambor por debajo; despues de haber tangenteado la parte alta de la pequeña rueda, viene hácia arriba por la cara de popa y dando cuatro vueltas en este sentido, sale por abajo tambien hácia popa. En la prolongacion hácia la crugia de este eje, van dos grandes ruedas de poco menos diámetro que el tambor y de anchas llantas en las que obran frenos potentes de bandas de hierro y trozos de madera; estos frenos dan la vuelta completa á las ruedas menos en una pequeña extension y los extremos se unen por pernos de cabeza y tuerca que pasan de un extremo á otro guiados por unas orejetas. En la parte de popa y teniendo su eje en los mismos soportes gira una palanca en ángulo recto; el extremo del lado vertical está unido por tirantes horizontales á la parte alta de los frenos y del extremo horizontal penden dos barras en las que se colocan pesos unos encima de otros hasta determinar la fijeza del freno; sin embargo, por si el rozamiento excediese á los pesos y arrastrasen las ruedas á los frenos, existe una palanca que obrando automáticamente, acerca las orejetas de un extremo á las del otro independientemente de los frenos; estos se abren y el rozamiento disminuye; los frenos van libres con el objeto de poderlos mover ligeramente á mano é iniciar el movimiento por medio de una rueda y una cadena que mueve otra palanca que levanta á voluntad la de los pesos, servicio que no podrian prestar fijos.

Despues de los frenos va montada en el mismo eje una

gran rueda dentada, con la que á voluntad puede conectarse un sencillo sistema de ruedas y piñones, al que le comunica movimiento por medio de un virador de cadena el chigre de popa, cuando por un accidente cualquiera hay que cobrar una pequeña parte del cable ya arriado, como hemos podido ver prácticamente. Un pequeño y delgado eje, prolongacion del grande, termina en un piñoncito cónico que trasmite el movimiento al eje de un contador de revoluciones que en tres círculos distintos marca hasta 300 000 revoluciones equivalentes á unas 890 millas de cable; en este pequeño eje va colocado un volante que por medio de una correa sin fin dá movimiento á un aparato que marca á cada momento la velocidad en revoluciones por minutos que dá el molinete; está fundado en la mayor ó menor divergencia de dos pesos articulados á un eje que rota cuando aumenta ó disminuye la velocidad; este movimiento se transforma por ruedas y palancas en el de una aguja que marca sobre una esfera el número de revoluciones correspondiente. Los frenos están siempre sumergidos en parte en agua y unos tubos la dejan caer constantemente sobre el cable que se desenrolla.

DINAMÓMETRO.

A continuacion de este aparato, siempre hácia popa, ya cerca de ella, van dos ruedas agargantadas sostenidas y firme cada una en sus soportes y distantes una de otra 6 ó 7 metros; están colocadas en la misma altura y de modo que el cable que ha de tangenteirlas en su parte alta quede horizontal y como á poco más de un metro de altura de la cubierta. Entre estas dos ruedas y sobre esta parte de cable obra el dinamómetro. De unos polines fijos á la cubierta se levantan dos columnitas de unos tres metros de altura separadas 0,60^m una de otra, por las que está guiada á movimiento vertical una plancha pesada de hierro; del tercio bajo de esta plancha y perpendicularmente sale un eje

en que va montada una rueda acanalada y de modo á estar en el plano vertical del cable; de la parte alta de la plancha corredera sale un vástago vertical que luego se recurva en el plano perpendicular á la plancha, y hácia el lado opuesto de la rueda lleva su extremo firme al de la barra del piston de un cilindro colocado verticalmente detrás de las columnas; va lleno de agua, comunicando la de la parte alta con la baja por un tubo exterior; otras dos columnas inclinadas dán solidez al aparato. Cuando funciona, el cable tangentea la parte baja de la rueda de modo que gravita sobre él su peso, el de la plancha y el del piston: está calculado qué flechas produce este peso constante, gravitando sobre el cable para distintas tensiones de este, y un estilete que sale del marco señala sobre una escala un número que indica la tension; cuando hay mar, esta es muy variable y los estrechonzos del cable despedirian el peso si el agua colocada en el interior del cilindro no lo evitase por la resistencia que pone á pasar de un extremo á otro de él. La escala tiene divisiones desiguales, marcando iguales tensiones; cada una equivale á 112 libras inglesas, y el número 20 de la escala indica una tonelada de esfuerzo en el cable, es el que marca próximamente con mar llana y con el tipo C, que es el más ligero en el agua. Este número de la escala varía para un mismo cable con la profundidad; manteniéndolos siempre por debajo de su módulo se garantiza el que no se rompa; es, pues, muy útil y exige un constante cuidado este aparato y la lectura de su graduacion; despues va el cable á pasar por una gran roldana á modo de gavieta que hay en la aleta montada en una plataforma de hierro que lanza unos dos metros del coronamiento, y guiado por una bocina muy alargada en su diámetro vertical va el cable á la mar; esta bocina se desarma para poder desencapillar el seno del cable si conviniese; y su objeto es evitar que alguna vez pueda escapolar del gavieta al llamar oblicuamente.

APARATOS PARA LEVAR EL CABLE.

Para ejecutar esta faena, que tan poderosos esfuerzos necesita, tiene el *Calabria* dobles las partes principales de los aparatos á ella destinados, yendo uno de los juegos puramente de respeto.

Su disposicion á bordo es la siguiente: al andar de la cubierta alta y por encima del tajamar del buque avanza una plataforma, en cuyo extremo giran sobre un eje horizontal tres grandes roldanas de hierro, destinadas al cable las de fuera y la del centro á diversos usos, habiendo sido uno de ellos durante la expedicion el de levar los anclotes con que se fondearon las boyas de avalizar el cable. La plataforma se extiende hácia proa desde el pié de roda como unos 7 metros; tiene unos tres de ancho, con armazon de hierro de mucha resistencia y está además apoyada en el tajamar del buque, que tiene mucho lanzamiento.

La máquina de levar está sentada en la cubierta principal por la cara de proa del palo-trinquete, es muy poderosa y trabaja con vapor de las calderas del buque, mueve dos grandes tambores como de 2 metros de diámetro, cuyo tercio superior sale á la cubierta alta. Estos tambores están situados á una y otra banda y sus centros distan un metro de la crugia. Cada uno de ellos es un excelente molinete, al cual se guarne el cable con cuatro vueltas despues de haber pasado por una série de guias y por un dinamómetro como el descrito al explicar la maquinaria de filar; del molinete pasa el cable á una rueda de la misma clase y de mayor diámetro que las situadas á popa ya descritas, que lo preparaban allí para tomar el gran molinete de filar y ahora para ser fácilmente adoptado en los tanques á donde puede pasar inmediatamente como fin de la faena.

VIAJE DE HONG-KONG Á BOLINAO.

El día 25 por la mañana, desembarcado el material necesario y tomadas las disposiciones para la construcción de la línea de tierra que hemos indicado, levamos del puerto de Hong-Kong y nos dirigimos á la ensenada llamada Taihowan al SO. de la isla, procediendo á la faena de mandar á tierra el chicote del cable tipo *A*, acondicionado en el tanque núm. 1 y cuyos detalles van á continuación bajo el epígrafe *Faena de filar*. A las 10 de la mañana empezó á salir cable de á bordo, y á las 12 completamente listos, levamos y con máquina moderada nos dirigimos para fuera promediando el canal formado por el grupo de islas al S. de Hong-Kong: en el extracto de situaciones que acompaña pueden verse los distintos rumbos seguidos por el buque. Al navegar en demanda de Isla Lema, no hicimos desde luego un rumbo franco de la punta E., lo que poco despues nos obligó á seguir uno casi perpendicular á la derrota; el objeto de esta particularidad fué el cruzar perpendicularmente el cable de Saigon que pasa por ese mismo sitio, con rumbo directo al punto de amarre, evitando de este modo el poder confundirlos al tener que levar uno de ellos por un accidente cualquiera; este modo de cruzar los cables es condicion convencional entre las empresas. A la una y veinte cambió el tipo de cable que se filaba del *A* al *E* en el mismo tanque y á las cinco y media de este tipo al *B* por fuera ya de Isla Lema. Anocheció de buen cariz, cielo despejado, sin novedad en la operacion del cable; andar cinco millas, el barómetro en 30,01 y el termómetro en 77. A las nueve y cincuenta se cambió del tanque de proa al de popa sin novedad. Amaneció el 26 de muy buen cariz, el barómetro alto, alguna mar tendida del ENE. Al medio dia iban tendidas 117 millas de cable. A las dos y veinte salió el empalme del *B* al *D* en el tercer tanque aprovechando la parada para sondar, alcanzando fondo con 153 brazas fango

Anocheció en las mismas buenas condiciones de tiempo, el andar medio 5,4; á las cuatro y cincuenta de la madrugada se cambió de tanque, empezando á salir el tipo de profundidad. El día 27 pasó sin novedad, la comunicacion con Hong-Kong manteniéndose en excelentes condiciones, el estado del tiempo inmejorable, y el tendido del cable efectuándose sin accidente de ningun género, con una velocidad de salida que llegó á ser de 6,4. El 28 al medio día, se puso al Sr. Ministro de Marina un telégrama dando cuenta de ir tendidas 409 millas de cable, así como los días anteriores se había dado en la misma forma de las millas de cable filadas en la situacion próxima del medio día.

A las nueve y media se paró para sondar, pero subió el plomo sin señales de haber cogido fondo; á las doce menos cuarenta y cinco, á las tres y á las cuatro y cuarenta, se volvió á parar con el mismo objeto, resultando los fondos respectivos 1 260, 1 123 y 1 174 brazas, arena y fango.

Amaneció el 29 de buen cariz; á las seis empezó el empalme del tipo *C* con el *D* en el tercer tanque, y á las ocho y media, que quedó listo, nos pusimos en movimiento.

A las once se reconoció la boya, que se fondeó á ocho millas de la boca del puerto de Bolinao, y á las doce tres cuartos, milla y media por fuera de esta boya, se paró para sondar, alcanzando fondo en 233 brazas. Se alistó una boya para avalizar el cable, y trayendo la cadena á que se asegura éste por fuera, se aforró el extremo del conductor con guta-percha y se arrió por fuera del costado, hasta que quedó haciendo por el mocho; en esta cadena se engalgó un anclote y engrilletando á ella unos cabos de jarcia de alambre aforrada de abacá, se fué arriando hasta descansar el cable en el fondo, se engrilletó el extremo del último cabo en la cadena de la boya y se dió fondo, dirigiéndonos en demanda del fondeadero, donde dejamos caer el ancla á las tres y media de la tarde. Durante la noche se pasó al tanque de proa el cable sobrante del tipo *C*, que quedaba encima del *A* y *B* en el tanque número 2 y se hizo un

ayuste del *B* con un resto del tipo *D* en el depósito de popa.

FAENA DE FILAR EL CABLE.

Después de elegido el sitio de tierra donde va el amarre que tanto en Hong-Kong como en Bolinao presenta condiciones de fondo que no deterioran el cable como lo harían bajos de roca viva ó de madrepora, y en los que una suave playa sirve para fácil ascenso del cable á tierra, se procede á la faena de llevar á ella el chicote; una vez lista la zanja que para la buena conservacion del cable va desde la orilla á la caseta próxima donde se hace el amarre y que es á la vez estacion de registro, se acodera el barco lo más cerca posible de tierra y con la popa hácia la playa se pasa un cabo largo con retorno en tierra en un pastecon grande; este cabo tiene un chicote en la maquinilla y el otro chicote entra por la bocina de popa del gaviote del cable, se encapilla en la rueda de éste y retornando en la mesa de tambor correspondiente á la escotilla de donde va á salir el cable, baja por dentro de los anillos al tanque donde lo amarran al chicote de aquel; se vira el chigre; empieza á subir cable á cubierta, y á medida que pasa por una de las guías se encapilla el seno dentro y se encierra con la paja. Al llegar á los compresores se levantan las ruedas pequeñas por medio de la de cabillas, y se introduce el seno en las gargantas de las tres ruedas grandes, arriando en seguida las pequeñas sobre él; se sigue virando y enmendando si es necesario hasta tener en cubierta la cantidad de cable suficiente para guarnir las cuatro vueltas al molinete grande; en éste pasa primero por abajo y de popa para proa por arriba, y después de las cuatro vueltas en este sentido, se amarra el chicote de cabo otra vez al cable y se sigue virando; cuando el chicote va á tocar al agua, un bote lo aboza para evitar se vaya á pique; de trecho en trecho se siguen colocando botes para que no rastree el cable, y al lle-

gar á tierra la cantidad suficiente, se entierra en la zanja y se procede á poner el conductor en comunicacion con los aparatos de la caseta de registro y con tierra, lo que se hace valiéndose de tres ó cuatro alambres de la envoltura soldados unos á otros. En esta disposicion se coloca la rueda del dinamómetro sobre el cable; un maquinista se pone de guardia al cuidado de la buena conduccion de los aparatos y un ingeniero se sitúa para vigilar constantemente las revoluciones que marca el contador, la velocidad y la tension del cable, en la escala del dinamómetro se marca con un cursor el número más alto que debe alcanzar segun su peso y la resistencia mecánica del cable; se leva el ancla y se dá avante poco á poco, iniciando á mano el movimiento por medio de la rueda del tambor, y segun la tension que marca el dinamómetro se va aumentando máquina hasta alcanzar la tension más conveniente; el andar medio ha sido 5,5 durante la faena. En un mismo tanque van generalmente varios tipos de cable en distintos pedazos y el mayor número de empalmes no va hecho, con objeto de poder variar la distribucion en la línea si conviniese otro plan que el que se ideó *à priori*. Cuando los empalmes van hechos y adujados en el tanque, su salida no ofrece inconveniente, únicamente se anota la hora á que pasa y el número de revoluciones que marca el contador para poder saber á cada momento en qué estado se encuentra la operacion; pero cuando los chicotes de los cables que se han de unir están fuera del tanque y el empalme se ha hecho en esta disposicion, se hace necesario facilitar á mano la salida del cable no adujado, por lo que se moderaba y aun se paraba la máquina en estos casos para más probabilidades de buen éxito, volviendo á dar toda fuerza cuando empezaban á desarroллarse otra vez adujas del tanque. Una de las maniobras más delicada es, seguramente, el cambio de tanque, y en particular de proa para popa; para verificarlo se traia el chicote del otro tanque con anticipacion suficiente y se arriaba por la escotilla del cable que se estaba filando, pero

por fuera de todos los anillos y de modo que únicamente éstos separasen el cable que salía del que venía del otro tanque, y guiándolo por los baos lo prolongaban hasta la cubierta alrededor del tanque en la cantidad necesaria para hacer el empalme con el chicote bajo, del que salía y que como siempre, estaba fuera; listos, se aguardaba la hora de la salida y con anticipación se moderaba, cuyo momento se conocía, tanto por las adujas que quedaban, como por el contador de revoluciones; colocaban entonces en todos los anillos, ménos en el alto, unos listoncitos cortos, según una secante, dejando interceptada la parte del anillo que se abre, é introducían en él el seno del que bajaba; se repartían hombres por la escotilla y cuando faltaba muy poco se paraba; al llamar por el seno quitaban los listones y abrían el anillo alto; poco á poco por la arrancada del barco salía el cable, los hombres de cubierta lo conducían hácia popa escapolando de todas las guías comprendidas entre los tanques, hasta que llamaba por el retorno de la nueva escotilla. Es peligrosa esta faena, porque al menor descuido de los encargados de guiar el seno, puede encapillarse ó morderse y producir esto una rotura; además, saliendo el cable con la arrancada del buque, no lo efectúa hasta que su tensión es suficiente á mover los aparatos, volviendo á detenerse hasta tesar otra vez; esta intermitencia da mayor velocidad de salida y aumenta el riesgo. En estos casos más que en otros se probaba la inteligencia y práctica de todos los que maniobraban, así como la delicadeza de los aparatos que con un error de una ó dos vueltas marcaban exactamente cuándo debía esperarse esta faena.

El cuidado constante con la tensión, el buen funcionamiento de los aparatos, refrescar constantemente tanto estos como el cable, un buen gobierno, situaciones escrupulosas del barco y una cuenta exacta del cable filado ocupan al personal destinado á esta faena.

MODO DE AYUSTAR EL CABLE.

Esta operacion es sumamente delicada, pues se trata con pocos recursos ó por lo menos no con los de una fábrica y el menos tiempo posible de poner á bordo un pedazo de cable en las mismas condiciones de conductibilidad y aislamiento que el resto, y que las mecánicas de resistencia garanticen el éxito de la faena; esta operacion se dividia á bordo en dos, una la union de los extremos del conductor, y la otra empalme de la envoltura protectora, ejecutándose ambas del modo siguiente: descolchaban los alambres de uno de los extremos que se iban á unir, en una extension como de medio metro y desenrollando las cintas de tela y metálica, descubrian el corazon; en el otro extremo descolchaban como 6 ó 7 metros de alambres que dividian y ordenaban en dos secciones en los agujeros de unas tablitas á modo de teleras, cortando todo lo demás, á no dejar más que otro medio metro de corazon al descubierto y el cáñamo y cintas necesarios; entonces pasaba la operacion á manos de un encargado especial de hacer estas uniones: este descubria: los conductores cortando la capa aisladora en una extension de unos 5 $\frac{1}{m}$ en cada extremo, y despues de lavar y rascar los alambres y torcerlos bien, hacia de cada cordón un solo conductor, soldando los siete alambres entre sí, limaba estos extremos hasta dejarlos en forma que se adaptasen bien uno en el otro y sujetándolos en unas prensas volvía á lavarlos, y entonces los recubria con un alambre muy fino en cuatro senos, dándoles vueltas en forma de espiral; enseguida soldaba el conjunto de los extremos del conductor y las vueltas de alambre, aplicaba otra vez el alambre fino en la misma forma, pero no soldando de este más que los extremos; el objeto de esta última envoltura de alambre es proporcionar paso á la corriente por sus espiras si el conductor principal llegase á faltar por la soldadura. Terminada esta operacion procedia á formar la

envoltura dieléctrica: colocaba primero encima de los alambres una capa de composicion Chatterton, calentando para esto en una lámpara las barras cilíndricas de esta sustancia, y al empezar la fusion la aplicaba rápidamente sobre la soldadura, calentaba inmediatamente los extremos de la guttapercha por donde habia cortado; estirándola con los dedos llegaba á unir y soldar los extremos de estos dos manguitos; volvia á dar otra capa de composicion, y encima aplicaba una lámina de guttapercha de unos 20 $\frac{\%}{m}$ de largo, calentada en la lámpara para que se adhiriese; otra capa de composicion y otra de guttapercha muy bien unidas y soldadas, sin dejar ninguna raya ni depresion, dejaban terminado este trabajo; procedian á endurecer esta parte, sumergiéndola en una mezcla frigorífica, aprovechando esta inmersión para hacer la prueba de conductibilidad y aislamiento; probada se procedia al empalme por los operarios dedicados á esto.

Despues de enrollar las cintas de tela y de laton, bien adaptadas, formaban con el cañamo que con este objeto se habia dejado de suficiente longitud, una especie de costura larga; enseguida valiéndose de un platillo abierto con un taladro en el centro, para el alma del cable y ranuras en la circunferencia, para alojar los alambres ordenados, recubrian la parte en que se habia manipulado, con los largos, colocándolos en espiral y al llegar á los de medio metro los intercalaban y continuaban colocando las espiras de los alambres largos sobre el otro cable; al concluir daban en el extremo de unos y otros ligadas de alambre y aforraban toda esta extension con meollar alquitranado; segun se nos dijo, resulta de este modo un empalme tanto ó más fuerte que el resto del cable.

AMARRE Y ÚLTIMO AYUSTE.

En la mañana del 30 se emprendió la faena de amarre del tipo A en tierra y á las 10 y 30 levamos, y con muy

poca máquina nos dirigimos para fuera en demanda de la baliza del cable. A las doce se moderó y paró para cambiar del tanque primero al tercero. A las doce y quince en movimiento. A las doce y veinte por notar derivaciones en la corriente, cuando el extremo se había dejado aislado en tierra, se paró la máquina y sospechando que la falta fuese en el empalme del *B* al *D*, se conectó el molinete grande con los engranajes y maquinilla de popa y se empezó á cobrar; á las doce y cincuenta estaba á bordo el empalme, el que se cortó, y comunicando el conductor del cable tendido con los aparatos, se probó que la falta estaba en la parte que se había cortado, por lo que se procedió á hacer una nueva unión y empalme. A las cuatro, lista esta operacion, nos pusimos en movimiento y á las cuatro y cuarenta paramos y se arrió un bote para amarrar la cadena de la boya á un cabo que llamaba por el mocho y que tomaba vueltas en el molinete grande de levar; se echó arriba el chicote del cable y abozando el de popa y trayéndolo por fuera del todo se procedió á hacer el ayuste final. A las ocho y cincuenta, listo, se dió fondo al seno, quedando tendido todo el cable desde Isla Victoria á Cabo Bolinao en Luzon. Nos aguantamos fuera durante la noche y en la mañana del 1.º de Mayo entramos en Bolinao. Se continuaron los trabajos de amarre y establecimiento de la estacion de registro, y á la una y cincuenta minutos se cruzó la primera comunicacion telegráfica.

Manila 19 de Mayo de 1880.—Antonio Cifuentes.

Nota. Los tres estados que se unen á continuacion son los citados en la memoria:

OPERACION DE TENDER EL CABLE ELÉCTRICO. 525

EXTRACTO de las situaciones del vapor Calabria en su viaje de tender el cable entre Hong-Kong y Manila en Abril de 1880.

Número.	Latitudes.	Longitudes.	Rumbos.	CABLE.	
				Entre situaciones millas.	Total de cables.
	22° 45' 24" N	120° 20' 12"			
1	22 44 48	120 49 53	A la voz.	0.79	0.79
2	22 43 39	120 20 56	S. 40° 30' E"	4.51	2.31
3	22 41 51	120 23 6	S. 50 45 E.	2.70	5.00
4	22 40 40	120 23 25	S. 45 30 E.	4.23	6.23
5	22 5 48	120 27 36	S. 36 00 E.	6 60	12 83
6	22 6 35	120 32 36	S. 86 00 E.	4.80	47.63
7	22 2 40	120 39 6	S. 52 00 E.	7.37	25.00
8	22 51 9	121 41 23	S. 39 44 E.	92.05	147.05
9	20 42 51	121 50 46	S. 39 44 E.	42.95	430 00
10	49 46 46	122 46 51	S. 39 44 E.	80.00	240.00
11	49 46 00	125 48 7	S. 43 45 E.	42.57	252.57
12	47 23 37	124 59 32	S. 40 34 E.	156.60	409.47
13	47 0 30	125 54 34	S. 66 45 E.	72.62	484.79
14	46 53 00	125 57 46	S. 49 00 E.	44.37	493.46
15	46 38 42	126 2 24	S. 20 25 E.	48.81	544.97
16	46 32 6	126 3 58	S. 20 53 E.	6.42	548.39
17	47 31 6	126 3 46	A la voz.	2.42	520 84
»	47 34 26	126 3 59	»	»	»
18	46 27 4	126 5 56	»	5 00	545 84
19	46 24 8	126 7 44	»	3.00	528.84

Total de cable filado. 528 84

Quedó en el tanque núm. 2 23 84 tipo C

» » » » 3 2 85 » D

Total: 555 00 millas náuticas.

RELACION de las sondas y situaciones correspondientes verificadas por el vapor inglés Calabria en su derrota de Bolinao á Hong-Kong en Abril de 1880.

Número.	Fecha.	Profundidad en brazas inglesas.	Latitudes N.	Longitudes E.	Dis-tancias.	Aclaraciones.
1	Abril 19	35	46° 26' 45" N.	126° 6' 16 E.	3	»
2	»	240	16 31 30	126 3 56	»	»
3	»	203	16 32 00	126 4 16	8	»
4	»	600	16 39 40	125 57 24	18.9	Se perdió el escándallo.
5	»	1264	16 49 15	125 48 32	30.9	»
6	»	1707	17 5 00	125 33 37	53.0	»
7	»	2350	17 21 55	125 17 17	76.5	Se perdió el escándallo.
8	»	2248	17 53 10	124 47 7	119.1	id. id.
9	»	2160	18 10 20	124 31 27	140.6	id. id.
10	»	2131	18 25 56	124 16 40	161.7	No trajo Specimen.
11	20	2119	18 33 20	124 9 16	172.2	»
12	»	2012	18 54 25	123 48 11	200.9	Se perdió el escándallo.
13	»	2053	19 09 00	123 34 1	221.1	»
14	»	1924	19 23 50	123 19 16	241.4	»
15	»	1030	19 38 30	123 4 31	261.9	»
16	»	768	19 53 25	122 49 36	282.1	»
17	»	562	20 7 30	122 35 46	301.3	»
18	21	455	20 21 50	122 21 16	321.1	»
19	»	287	20 36 50	122 6 16	341.4	»
20	»	196	20 50 30	121 52 21	360.3	»
21	»	72	21 4 50	121 38 16	379.8	»
22	»	70	21 12 45	121 30 31	390.5	»
23	»	63	21 19 30	121 24 6	399.3	»
24	»	62	21 26 25	121 16 41	409.2	»
25	»	233	17 31 6	126 3 16	»	»

RESÚMEN del cable tendido entre Hong-Kong y Bolinao.

Extremo de la costa en Hong-Kong. Tipo A.	5,00 millas náuticas.
1. ^o intermedio. Tipo E.	20,00
2. ^o id. Tipo B.	105,00
3. ^o id. Tipo D.	80,00
De profundidad. Tipo C.	283,16
2. ^o intermedio. Tipo D.	27,65
1. ^o id. Tipo B.	5,00
Extremo de la costa en Bolinao. . Tipo A.	3,00
<i>Total de cable filado.</i>	528,81

NOTA.—Véase la lámina XX, que representa la carta de la situación del cable eléctrico entre Hong-Kong y Bolinao.

MEMORIA SOBRE EL ARCHIPIÉLAGO DE JOLO,

POR EL CORONEL TENIENTE DE NAVÍO DE PRIMERA CLASE,

D. ARTURO GARIN.

Continuacion (véase pág. 393, tomo VII).

POBLACION.

Los moros tienen ojos oscuros rasgados horizontalmente y entornados, cejas poco pobladas, cara enjuta, pómulos abultados, nariz roma, lábio delgado, cabeza redonda y pequeña, rala la barba ó ninguna, media estatura, cintura fina y regulares espaldas; tez amarillenta y pálida; se afeitan la cabeza, y los que no, lucen un pelo negro y áspero; se liman y tiñen de negro los dientes, y es muy general que tengan las piernas torcidas hácia fuera por consecuencia de vicio, adquirido en la niñez.

Su traje consiste en un pantalon ceñido por abajo y suelto por la cintura, que se recoge y sujeta en ella con el auxilio de una faja, una chaqueta con mangas estrechas que cierra al frente y á lo largo del pecho, un pañuelo doblado á manera de turbante, y un manto (jabul) grande y cosido al ancho, con el que se cubren la cabeza y el cuerpo hasta las corvas, y por debajo de los sobacos le sujetan con pliegues sobre el pecho. Las mujeres visten lo mismo, pero además de ciertos indicios difíciles de disimular, se distinguen por llevar el pantalon más ancho y no usar pañuelo en la cabeza, donde se recojen el pelo con un moño ó nudo encima de la coronilla.

Probablemente la suciedad unida á los alimentos secos

y salados, mantiene entre ellos una enfermedad, cualquiera que sea, muy parecida á la sarna ó á una asquerosa y particular elefantiasis.

Es universal en los dos sexos y aun en los chiquillos la costumbre de fumar cigarrillos que elaboran con tabaco indígena ó de China y con la hoja delgada que sacan en la primera muda del cabo-negro. Se va generalizando el uso del ópio en el betel (buyo): de donde entre los más acomodados se encuentra algun teriakis, los cuales á primera vista manifiestan los resultados de ese terrible hábito á que se entregan con un furor que nada parece puede contener. Es poco comun el que fumen anfon: he visto fumarle al Paduca Datto Mujamad Baraludding, Layamura (Herederero), empleando una pipa compuesta de una pequeña esfera de cristal, hueca y aplanada en el eje, por el cual comunica con el tubo de aspiracion, de tres centímetros de diámetro exterior, tres decímetros de longitud y una boquilla en forma de mamadera. En el medio de la superficie superior de la esfera hay practicada una abertura circular de dos milímetros de radio.

El ópio que destinan para fumar le tuestan antes ligeramente, le disuelven despues en agua y forman una especie de extracto. Para fumarlo, el criado toma un trozo del tamaño de una lenteja con el extremo de unas tenacillas de hierro, lo acerca á la llama de una lamparilla para tostarlo de nuevo, y le coloca en la pequeña abertura de la esfera de la pipa, entregándosela al fumador que ya se halla recostado sobre cojines, el cual la pone en contacto con la llama para aspirar el humo al inflamarse. Consumida la primera porcion, el criado extrae el residuo y la carga de nuevo; operacion que se repite varias veces y comunmente hasta que el fumador entra en una especie de beatitud ó delirio. Al dirigirle con este motivo ciertas advertencias al Layamura, aunque su mirada era ya vaga, su sonrisa con apariencias estúpidas y comenzada á manifestar la letárgica apatía, cuando vió que de un soplo le apagué la

lamparilla, me contestó, estóicamente sí, pero animado, risueño y hablador desatentado por hallarse bajo la influencia de las primeras pipas, que no le importaba ni la certeza de las enfermedades, ni lo terribles ni dolorosas que pudieran ser, ni tampoco la perspectiva de una muerte prematura, puesto que la dicha que le procuraba esa pasión no tiene precio, que sentía un placer imposible de expresar y una felicidad sobrenatural que no le era dado describir.

Bien por temperamento ó por educación, ó por apatía, son extraordinariamente calmosos y dados á vivir en la inercia más absoluta. Es original en grado sumo seguirles paso á paso en sus ocupaciones cotidianas por la importancia que parece atribuyen aun á los actos más insignificantes.

Su excesivo recelo les muestra molestos, pero cuando ya se les conoce les exhibe pueriles, por cuanto se comprende que su desconfianza no es hija de la suspicacia, sino dimanada de su orgullo rebelde ante nuestra superioridad. Procuran aparecer indiferentes á cuanto ven y les rodea, pero pronto la curiosidad hace en ellos presa, y entonces miran, analizan y preguntan hasta que creen haberla satisfecho.

Cuentan por lunas, su año es el embolismal, y el tiempo le refieren á la Egira.

Habitan casas rústicas levantadas sobre altos arigues, para las cuales el bolo se puede decir que prepara los pocos muebles de primera necesidad que usan. Las edifican con cañas partidas á su largo y entrelazadas ó de madera, afectando invariablemente la forma de las barracas y careciendo de gusto, de elegancia y de comodidad; su interior se comparte por medio de cortinas ó cuando más con tabiques bajos de tejidos de caña, lo que hace imposible que los moradores disfruten entre sí de la natural independencia; la cocina no tiene chimenea, el hogar es un tronco ahuecado relleno de arena y ceniza ó una piedra aplanada, en el que no usan otro combustible que la leña, y el humo que despiden

se extiende por todo el edificio, escapándose por los agujeros abiertos en los techos y por los intersticios de las paredes. Las de los mandarines las rodean generalmente de una empalizada de altura mayor que la del hombre, la cual constituye un recinto capaz para contener la gente á sus órdenes. Como no es seguro, aun para ellos mismos, esparcirse uno á uno, las construyen formando pueblo en aquellos puntos de la playa ó del interior, lo primero es lo comun, donde les ofrezca comodidad una fuente, un rio, una selva, los campos y donde además les sea fácil á su entender el hallarse más defendidos de todo ataque. Conocidos los parajes donde los indigenas ubican con preferencia sus pueblos ó rancherías, con el objeto de completar la idea diré que en todos ellos hay desórden en la colocacion de las casas, las cuales están separadas, formando un núcleo principal comunmente en las inmediaciones de la vivienda del mandarín, y diseminadas las demás en pequeños grupos, y á manera de suburbios.

Impetuoso y excesivamente sóbrio, el moro es supersticioso, sanguinario y poco generoso; ávido de historia, pasa las horas muertas, á trueque de oirlas, con los ojos fijos en el narrador. Este repite su relato, sin omitir una sola circunstancia, una genealogía un diálogo, y procura modular su voz con una graciosa cantinela y acompañar sus palabras con gestos y accion adecuados; deteniéndose, insistiendo y gozando con ver que sus oyentes participan de los sentimientos y vicisitudes del héroe, quienes le compadecen en la desventura, manifiestan con exclamaciones su admiracion, y ruegan á Dios por él en los casos comprometidos.

Consideran como sagrada la venganza, y el que perdona es un cobarde á sus ojos, á no haber mediado composicion. Su reconocimiento no es excesivo; pero profesan bastante sumision el siervo y el criado al amo, el hijo al padre, el subordinado al jefe. Ociosos, graves, solitarios, muestran vivacidad cuando se reunen, entregándose á la conversacion á que son aficionados.

No tienen la más insignificante idea de las ventajas positivas de la estadística y del catastro, que, si bien se considera, para nada necesitan conocer; de donde los datos censuales que me han suministrado y doy á continuación, se refieren únicamente á lo que á ellos puede interesar, y por tal concepto comprenden los nombres y dignidades de los jefes de las diferentes bandas, el número de hombres capaces para la guerra de que disponen y la designacion de los pueblos y rancherías donde habitan; lo cual constituye un utilísimo antecedente para apreciar las fuerzas reales del país:

GRUPO BALANGUINGUI.

Isla Balacian.—Deshabitada.

Isla Bucutua.—Paulimau Pata, dispone de 50 hombres en el pueblo Bucutua sobre la costa Norte.

Ullaucaya-Baling dispone de 20 hombres en el pueblo Bayt-bait, sobre la costa Norte.

Isla Mamud.—Deshabitada.

Isla Tongkuil.—Pauliman Gumbajali dispone de 90 hombres en el pueblo Tongkuil, sobre la costa Norte.

Majarachdia Ariná, dispone de 50 hombres en el pueblo Looc, sobre la costa Norte.

Isla Farol.—Moros de Boal que la habitan en las épocas de la pesca.

Isla Balanguingui.—Desierta.

Isla Mamanoc.—Desierta.

Isla Tuncalau.—Desierta.

Los dos Bolod.—Desierta.

Isla Simiza.—Desierta.

Isla Sipac.—Pauliman Janauí dispone de 50 hombres en el pueblo Sipac, sobre la costa del Oeste.

Isla Bangao.—Majarachdia Quivic dispone de 25 hombres en el pueblo Bangao, sobre la costa del Oeste.

Isla Maningut.—Majarachdia Bausaguan Lintiuacan

dispone de 50 hombres en el pueblo Maningut sobre la costa del Sur.

GRUPO JOLÓ.

Isla Pata.—Pauliman Icong dispone de 600 hombres distribuidos en los pueblos:

Quiput, residencia del Pauliman, sobre la costa NO.

Daudali, Tandu-ubein y Buligau, sobre la costa N.

Tipbás, sobre la costa NE., Licud y Tundaan, sobre la costa E.

Minapat y Tumeedá, sobre la costa SE.

Pirag-pisag y Cayaguan, sobre la costa del S.

Butá-butá sobre la costa SO.

Seinbanun, Tul-lin y Tungul sobre la costa O.

Y Panpanmataas, Panpanmanali, Cambují, Ninc-ninc y Canmanchú, en el interior.

Isla Dong-dong.—Desierta.

Isla Kapual.—Ulancaya Azulas dispone de 25 hombres en el pueblo Kapual sobre la costa Sur.

Isla Bitinan.—Iman Jasún, dispone de 30 hombres en el pueblo Bitinan sobre la costa Oeste.

Isla Talian.—Desierta.

Isla Bujangan.—Mandarin Bain, dispone de 10 hombres en el pueblo de Tanbanan sobre la costa Oeste.

Isla Bancungan.—Desierta.

Isla Joló.—Cuartel del Norte.—Dato Pulá dispone de 200 hombres, distribuidos en los pueblos Moubou sobre la costa y Litayun en el interior.

Datto Asibí dispone de 200 hombres, en el pueblo Taududagmay en el interior.

Naquib Uton, dispone de 200 hombres, distribuidos en los pueblos Paticolo sobre la costa y Bacun en el interior.

Majarachdia Dais dispone de 800 hombres, distribuidos en los pueblos Igassan y Taglibi sobre la costa y Pa-

rang-parang, Tus, Bun-bun, Bunubulung, Tubicbatú, Miñay y Paulayajan en el interior.

Pauliman Chanchdali dispone de 100 hombres, distribuidos en los pueblos Lati, Purrul y Gogay en el interior.

Jatib Maliki dispone de 100 hombres, distribuidos en los pueblos Mabusing y Sual en el interior.

Paduca Mojamad dispone de 150 hombres, distribuidos en los pueblos Suoc sobre la costa y Tutin en el interior.

Majarachdía Nadgurain dispone de 250 hombres, distribuidos en los pueblos Cansipat y Lum-lum sobre la costa.

Datto Taukian dispone de 900 hombres, distribuidos en los pueblos Bulansi y Boal sobre la costa y Batú-batú en el interior.

Paduca Abducajal dispone de 100 hombres en el pueblo Limaná en el interior.

Ulancaya Asan dispone de 900 hombres, distribuidos en los pueblos Bay-bay y Tandú en el interior.

Cuartel del centro.—Ulancaya Jaman dispone de 200 hombres en el pueblo Tambac.

Majarachdia Abdula dispone de 400 hombres en el pueblo Lantundulan.

Naquib Bausá dispone de 50 hombres en el pueblo Higan.

Iman Alani dispone de 500 hombres en el pueblo Pitogo.

Cuartel del Sur.—Datto Jarim dispone de 300 hombres, distribuidos en los pueblos Sang y Caroudong sobre la costa.

Mandarin Dapí dispone de 200 hombres en el pueblo de Pandang-pandang sobre la costa.

Majarachdia Daji dispone de 900 hombres, distribuidos en los pueblos de Tapucan y Asin en el interior.

Majarachdia Siuna dispone de 50 hombres en el pueblo de Tubiema sobre la costa.

Mandarin Janari dispone de 500 hombres, distribuidos en los pueblos Cabungut y Majala en el interior.

Mandarin Jalani dispone de 200 hombres en el pueblo Mabajay sobre la costa.

Mandarin Tabatlan dispone de 400 hombres en el pueblo Lumapit en el interior.

Mandarin Alpat dispone de 50 hombres en el pueblo Punungan sobre la costa.

Sharib Abdula dispone de 100 hombres en el pueblo Ipil en el interior.

Ulancaya Baguindá dispone de 300 hombres en el pueblo Maybun, residencia del Sultán, sobre la costa.

Datto Daculá dispone de 500 hombres, distribuidos en los pueblos Boalo, sobre la costa, y Batujabá, en el interior.

Datto Jalon dispone de 400 hombres, distribuidos en los pueblos Lapá, sobre la costa, y Luban, en el interior.

Mandarin Pandugá dispone de 200 hombres en el pueblo Dandulic en el interior.

Mandarin Indanan dispone de 500 hombres en el pueblo de Lagassan sobre la costa.

Cuartel del Este.—Ulancaya Ali dispone de 50 hombres en el pueblo Lucuban en el interior.

Majarachdia Samjali dispone de 300 hombres, distribuidos en los pueblos Dan-dan, sobre la costa, y Piayó y Natú, en el interior.

Paduca Bulá dispone de 100 hombres en el pueblo Jubucan en el interior.

Naquib Sajiban dispone de 100 hombres en el pueblo Dapdinan en el interior.

Naquib Assang dispone de 150 hombres en el pueblo Canliunan en el interior.

Cuartel del Oeste.—Satiá Asit dispone de 300 hombres en el pueblo Racsaá en el interior.

Datto Unding dispone de 1 000 hombres, distribuidos en los pueblos Parang, sobre la costa, y Lunangitung, Ilud, Launsúa, Súa y Bacud-bacud, en el interior.

Iman Uachdia dispone de 200 hombres en el pueblo Puc-puc en el interior.

Mandarin Aubutun dispone de 800 hombres, distribuidos en los pueblos Banisá y Aló, sobre la costa, Banisá-guimba y Aló-guimba, en el interior.

Mandarin Taañil dispone de 200 hombres en el pueblo Cilancan sobre la costa.

Ulcayá Tarunan dispone de 200 hombres en el pueblo de Senogan sobre la costa.

Salip Mujamat dispone de 200 hombres, distribuidos en los pueblos Candea, sobre la costa, y Malimbaya, en el interior.

Mandarin Atay dispone de 200 hombres en el pueblo Batu-batu en el interior.

Panliman Mangumá dispone de 200 hombres, distribuidos en los pueblos Boansá, Tubicdato y Macandá en el interior.

Isla Suladde.—Desierta.

Isla Teomabal.—Desierta.

Isla Patian.—Mandarin Namlá dispone de 60 hombres en el pueblo Lijana sobre la costa del Norte.

Palcasá Lingau dispone de 40 hombres en el pueblo Maanduc sobre la costa NO.

Isla Daumocan.—Desierta.

Isla Tamulian.—Desierta.

GRUPO TAPUL.

Isla Cabingaan.—Desierta.

Isla Taluc.—Desierta.

Isla Paquíá.—Pauliman Bulquin dispone de 50 hombres en el pueblo Paquíá sobre la punta SO. de la costa.

Isla Tapul.—Pauliman Sayari dispone de 300 hombres distribuidos en los pueblos:

Caunpau, residencia de Pauliman sobre la costa NO.

Taina y Canasá sobre la costa Norte.

Caumarun, Cangaubin, Causanaguit y Bacunalan sobre la costa del Este.

Y Putinun, Launpatou, Bungluin, Tubicsuá, Tulacau, Audiji y Say-say en el interior.

Satiá Anudin dispone de 200 hombres distribuidos en los pueblos:

Pooc, Tichás, Tulingau, residencia del Satiá y Tabunan sobre la costa Oeste.

Bagdin sobre la punta SO.

Tausau y Sibugo sobre la costa Sur.

Y Cayaguan, Anulin y Bucau en el interior.

Isla Lugus.—Majarachdía Sacaual dispone de 30 hombres en el pueblo Larap sobre la costa Norte.

Majarachdía Susucan dispone de 40 hombres, distribuidos en los pueblos Lugus y Tincanau respectivamente sobre la costa NO. y Sur.

Isla Lamenuza.—Datto Alihunding dispone de 80 hombres en el pueblo Gusun sobre la punta NO. de la costa.

Isla Nauca.—Paulimiman Aminud-diu dispone de 40 hombres en el pueblo Panungan sobre la costa Norte.

Isla Paranang.—Pauliman Tajamil dispone de 30 hombres en el pueblo Buliculul sobre la costa Oeste.

Isla Sibihing.—Desierta.

Isla Tara.—Mandarin Laquic Muddin dispone de 30 hombres en el pueblo Tara sobre la costa Este.

Isla Sisasi.—Dato Puyo dispone de 130 hombres, distribuidos en los pueblos Sipandin y Cauchina sobre la costa Este.

Datto Sancula dispone de 100 hombres distribuidos en los pueblos Laton y Muldás sobre la costa Oeste y Murve sobre la SO.

Datto Amilusin dispone de 100 hombres distribuidos en los pueblos Siondo y Yambaunan sobre la costa NO.

Isla Lapac.—Datto Amilusin dispone de 100 hombres distribuidos en los pueblos Pandami sobre la costa de Oeste y Lapac sobre la del Sur.

Isla Shedand.—Pauliman Aminutla dispone de 80 hombres en el pueblo Bacal sobre la costa Este.

Isla Manubol.—Moros que la habitan en el tiempo de la pesca.

Isla Tapaam.—Desierta.

Isla Setun.—Desierta.

Isla Parangaan.—Desierta.

Isla Maniacolat.—Desierta.

Isla Maglumbra.—Desierta.

Isla Bubuan.—Desierta.

Isla Cacataan.—Moros que la habitan en las épocas de la pesca.

GRUPO KECUAPOUSSAN.

Isla Kecuaponsan.—Desierta.

Isla Bintoulan.—Desierta.

Isla Magpeos.—Desierta.

Isla Tagao.—Desierta.

Isla Tabawan.—Mandarin Babuddin dispone de 25 hombres en el pueblo Sicut sobre la costa Norte.

Naquib Jamarán dispone de 35 hombres en el pueblo Pan-pan sobre la costa Este.

Islas Nusa.—Desiertas.

GRUPO TAWI-TAWI.

Isla Tancolaluan.—Desierta.

Isla Loran.—Desierta.

Isla Manote.—Desierta.

Isla Ubian.—Pauliman Daudon dispone de 80 hombres en el pueblo Bujidayan sobre la costa Norte.

Pauliman Amsaini dispone de 40 hombres en el pueblo de Sungulan sobre la costa Oeste.

Isla Pomelean.—Pauliman Amsaine dispone de 10 hombres en el pueblo Pomelean sobre la costa Norte.

Isla Pasegan.—Desierta.

Isla Kalupag.—Desierta.

- Isla Sigboyé.—Desierta.
Isla Cacataan.—Desierta.
Isla Pandanan.—Desierta.
Isla Tambagaan.—Desierta.
Isla Simaluc.—Desierta.
Isla Cuad Basan.—Desierta.
Isla Bujimegie.—Desierta.
Isla Tigungun.—Desierta.
Isla Tandubato.—Desierta.
Isla Taruc.—Desierta.
Islas Banan.—Desiertas.
Isla Daluman.—Desierta.

Isla Tandubas.—Pauliman Atalat dispone de 45 hombres en el pueblo Tandubas sobre la costa Norte.

Pauliman Unga dispone de 30 hombres en el pueblo Sapá sobre la costa Sur.

Isla Secubun.—Pauliman Yain dispone de 45 hombres en el pueblo Pamasan sobre la costa Este.

Naquib Canin dispone de 25 hombres en el pueblo Licut sobre la costa Norte.

Isla Latuan.—Pauliman Yalan dispone de 30 hombres en el pueblo Latuan sobre la costa Norte.

Isla Mantabuan.—Majarachdia Ajam dispone de 20 hombres en el pueblo Mantabuan sobre la costa Norte.

Isla Bas-bas.—Desierta.

Isla Tabulunga.—Desierta.

Isla Banaran.—Pauliman Sausanan dispone de 80 hombres en el pueblo Luuncan sobre la costa Este.

Pauliman Bulquin dispone de 150 hombres en el pueblo Tungusum sobre la costa Norte.

Isla Calva.—Desierta.

Isla Bilatan.—Datto Machende dispone de 200 hombres en el pueblo Luucpagasinan en el interior.

Isla Lamboc.—Desierta.

Isla Lupá.—Desierta.

Isla Tawi-tawi.—Pauliman Atal dispone de 100 hom-

bres en el pueblo Balimbin sobre la costa Sur, en la region del Oeste.

Pauliman As-sá dispone de 20 hombres en el pueblo Lucbunan en el interior de la region del Oeste.

Isla Buan.—Desierta.

Isla Papaag.—Desierta.

Isla Bongao.—Datto Amilasan dispone de 25 hombres en el pueblo Capug en el interior.

Isla Sanga-sanga.—Desierta.

Isla Manuc-manca.—Desierta.

Isla Simonor.—Datto Amilasan dispone de 100 hombres en el pueblo Buindanad sobre la costa Este.

Pauliman Timban dispone de 130 hombres en el pueblo Tungusuu sobre la costa Norte.

Islas Tataan.—Desiertas.

Isla Sibutu.—Datto Maamun dispone de 80 hombres en el pueblo Sibutu sobre la costa Oeste.

Datto Salapuddin dispone de 150 hombres distribuidos en los pueblos Butun y Laumenta, sobre la costa Oeste.

Isla Tumindao.—Datto Baguindá dispone de 100 hombres en el pueblo Tumindao, sobre la costa Oeste.

Isla Sipancoli.—Desierta.

Isla Omapuí.—Desierta.

GRUPO TAGBABAS.

Isla Baubanan.—Desierta.

Isla Manmanuk.—Desierta.

Isla Dasaan.—Desierta.

Isla Sangaan.—Desierta.

Isla Dammy.—Desierta.

Isla Dato-bato.—Desierta.

Isla Cap.—Desierta.

Isla Laparan.—Desierta.

Isla Doc-can.—Desierta.

Isla Deoto Bato.—Desierta.

- Isla Kinikejan.—Desierta.
 Isla Tagbabas.—Desierta.
 Isla Uwaan.—Desierta.
 Isla Billanguan.—Desierta.

GRUPO PANGUTARANG.

- Isla Tubalubuk.—Desierta.
 Apo Lambu.—Desierta.
 Isla Marougas.—Ulancaya Amilusin dispone de 20 hombres en el pueblo de Cabucan, sobre la costa del Oeste.
 Isla Pangasina.—Sman Bajim dispone de 20 hombres en el pueblo Pangasina, sobre la costa Este.
 Isla Hegad.—Desierta.
 Isla Minis.—Desierta.
 Isla Bubuan.—Ulancaya Paraca dispone de 35 hombres en el pueblo Rubuan, sobre la costa Este.
 Isla Palliagan.—Ulancaya Minusin dispone de 30 hombres en el pueblo Kabuncan, sobre la costa Oeste.
 Isla Pantocunan.—Desierta.
 Isla Teomabal.—Desierta.
 Isla Tubigan.—Iman Abdú dispone de 50 hombres en el pueblo Tubigan sobre la costa Sur.
 Isla Kulassein.—Desierta.
 Isla Pangutarán.—Jatib Tuntun dispone de 25 hombres en el pueblo Pujapat, sobre la costa Este.
 Pauliman Balad dispone de 25 hombres en el pueblo Lunc, sobre la costa Norte.
 Isla Panducan.—Satiá Mujamad dispone de 25 hombres en el pueblo Alo, sobre la costa Norte.
 Ulancaya Mat-tang dispone de 25 hombres en el pueblo Balobó, sobre la costa del Oeste.
 Isla Ubian.—Pauliman Canán dispone de 80 hombres en el pueblo Ubian, sobre la costa Sur.
 Pajalaoan Tibou dispone de 20 hombres en el pueblo Alo, sobre la costa Oeste.

Pauliman Mao dispone de 20 hombres en el pueblo Suanguna, sobre la costa Este.

Isla Ticut.—Desierta.

Isla Usada.—Majarachdia Mamay dispone de 20 hombres en el pueblo Usada, sobre la costa Oeste.

Isla Gunilan.—Desierta.

Isla Malicut.—Desierta.

Isla Bas-bas.—Datto Ampin dispone de 40 hombres en el pueblo Bas-bas, sobre la costa Norte.

Isla Sipang.—Desierta.

Isla God.—Desierta.

(Continuará.)

OBSERVACIONES SISMOMÉTRICAS

DEL

ÚLTIMO TERREMOTO EN FILIPINAS (1).

Resúmen de las verificadas en el Observatorio del Ateneo municipal de Manila en los diversos temblores que tuvieron lugar desde el día 14 hasta el 25 de Julio de 1880.

Las figuras (láminas XXI y XXII) fueron trazadas por un péndulo de 0,6 metros de longitud, el cual se halla suspendido de un punto á donde van á terminar cuatro varillas metálicas encerradas dentro de una urna de cristal; el péndulo puede oscilar libremente en todas direcciones, tanto si se halla violentado por impulsiones fuertes, como por las diversas inclinaciones que sufran el muro del edificio, *al cual se halla sólidamente adherido el aparato*, producidas por ondulaciones lentas y acompasadas.—En la parte inferior del péndulo se encuentra un grueso tablon, en el cual se vació un casquete esférico cuyo radio de curvatura es la longitud de aquel: todo el casquete está recubierto de una ligera capa de polvillo de licopodio para que en él queden trazadas todas las líneas que sigue el péndulo en los diversos movimientos; en el centro del casquete hay un pequeño anillo que es arrastrado por el péndulo en su primer impulso y que queda siempre en la parte opuesta á la de donde viene la primera onda sísmica. El aparato descrito es el que conocemos con el nombre de sismómetro horizontal.

El sismómetro llamado vertical, se compone de una va-

(1) *De la Oceanía Española, Manila, Julio de 1880.*

rilla rígida metálica á cuyo extremo superior se halla soldado un alambre en forma de muelle helizoidal. En la última vuelta del mismo se halla, asimismo, soldada una masa cilíndrica de plomo atravesada por la varilla rígida, á lo largo de la cual puede correr libremente en las diversas oscilaciones que experimente; debajo de la masa de plomo hay un pequeño índice de corcho, atravesado también por la referida varilla, que es arrastrado por la masa en las diversas oscilaciones, quedando siempre en el punto de la mayor de aquellas en el sentido vertical.

El objeto de ambos aparatos es, primero: saber la dirección de la primera ondulación horizontal, lo que se obtiene por medio del anillo que está en la punta del péndulo y que es arrastrado por él, en el primer impulso: segundo, averiguar la dirección general de las ondulaciones horizontales y su amplitud, por medio de los trazos que deja el mismo péndulo en el polvillo del casquete: tercero, reconocer la mayor amplitud de la mayor ondulación vertical, mediante el indicador del sismómetro vertical: cuarto, finalmente, obtener por la combinación de estos dos elementos la importancia y dirección de las ondulaciones oblicuas.

De las indicaciones de estos dos aparatos se han deducido las observaciones que se han ido dando diariamente sobre el terrible fenómeno que ha sumido á Manila en la mayor aflicción.—No las damos un valor absoluto porque los aparatos pueden solamente ofrecer seguridad en sus indicaciones, en los casos en que no concurren la complicación y violencia de los movimientos de ahora; pero sí creemos que tienen un valor relativo, no despreciable, y que dan una idea bastante exacta de lo ocurrido; por lo cual los juzgamos muy útiles bajo el punto de vista comparativo, sobre todo para aquellas personas que han experimentado el terrible fenómeno.—Sentado esto, damos á continuación las diversas observaciones que se fueron reuniendo cada día, las cuales serán mas inteligibles á la vista de

las varias figuras trazadas por el péndulo, y estas, á su vez, servirán de complemento á las que por la premura del tiempo no pudieron facilitarse desde los primeros momentos.

En los meses de Abril y Mayo empezaron á sentirse conmociones en las provincias del N. de Luzon; el centro de oscilacion sísmica, segun parece deducirse de las diversas direcciones tomadas de los partes que se recibieron en esta Estacion, parece coincidir con un volcan apagado mucho tiempo hace, situado entre Lepanto y Abra en la cordillera central de Luzon, en la latitud $16^{\circ} 22'$ y longitud 127° del Observatorio de San Fernando.

Al principio, las comunicaciones eran débiles y poco frecuentes; pero en el mes de junio las hubo de bastante intensidad y estendiéndose por el N. y S. en una zona mucho mayor.—La direccion no cambió nunca, y si bien es verdad que en algunos partes se notan discordancias con los partes de las conmociones anteriores, estas parecen ser efecto, más bien de la precipitacion con que fueron tomadas las direcciones, las cuales nunca pueden ofrecer seguridad, cuando no se tienen instrumentos especiales que las dejen marcadas, que en un verdadero cambio en la direccion de oscilacion sísmica.—A principios de Julio se sintieron algunos tambien, pero desde el 5 hasta el 14 no se tuvieron en Manila noticias de temblores en ningun punto de la isla.

El dia 14, á las 12 horas, $53'$ p. m. hallándonos con amagos de temporal, por el N. E. de Luzon, indicado por un descenso extraordinario del barómetro, nos sorprendió aquí la primera sacudida, en la cual se observa que se combinaron dos centros de oscilacion (véase la figura número 1), uno situado en el $2.^{\circ}$ cuadrante, de donde empezó á oscilar el péndulo del sismómetro horizontal, y otro del $3.^{\circ}$ por el cual terminó la oscilacion de este primer movimiento, que fué principalmente en su sentido horizontal; la amplitud de oscilacion total llegó á $5^{\circ} 25'$.—El péndulo horizontal

dejó escrita una cruz, cuyos brazos, cortados casi á ángulo recto, estaban orientados, de SE. 10° N. á NO. 10° S. el primero, y de SO. 5° S. á NE. 5° N. el segundo.

El primer impulso fué en la direccion de SE. á NO. —La amplitud de la oscilacion en este sentido, abraza un arco de $5^{\circ} 25'$ y al parecer no fué más que la primera sacudida, pues se halló luego el péndulo violentado á oscilar en una direccion casi perpendicular á la primera. —La amplitud de esta segunda oscilacion fué algo menor que la del primer impulso.

El indice del sismómetro vertical se separó cuatro milímetros de su posicion; despues de este primer movimiento tuvimos dos sacudidas más en el término de hora y media.

En los dias 15 y 16 no hubo movimientos perceptibles, y el 17 se percibieron otras dos pequeñas sacudidas.

El dia 18, á las 12 horas y 40 minutos de la tarde, fué cuando tuvo lugar el gran temblor de oscilacion, trepidacion y el llamado comúnmente de rotacion á la vez; su duracion $1^m 10^s$; no es posible consignar aquí todos los movimientos del péndulo, por la multitud y variedad de los mismos.

Nos limitaremos por lo tanto á dar las principales direcciones, con la amplitud de las mismas.

Las demás pueden verse en la figura litografiada (número 2) que se acompaña.—Hay que notar, sin embargo, que á nuestro modo de ver, sólo la gran oscilacion de E. á O., que fué la más compasada y sin sacudidas violentas, indica la verdadera inclinacion de los edificios hácia el O.

1.^a Oscilacion máxima de E. 5° S. á O. 5° N.; amplitud de la oscilacion mayor en ese sentido 22° , ó en la pendiente de la onda sísmica, 11° al E. y 11° al O.

2.^a Oscilacion máxima de SO. á NE. verdaderos; amplitud 19° , pero con la diferencia de tener mayor pendiente hácia el SO. en la cual llegaba á $10^{\circ} 10'$ y solo $8^{\circ} 50'$ hácia el NE.

3.^a Oscilacion máxima de N. 4° O. á S. 4° E.; amplitud

de la oscilacion en este sentido 16° , en la cual se observa tambien que la pendiente es mayor hácia el S. que hácia el N., inclinándose 9° al S. y solo 7° al N.; el impulso por consiguiente parece ser de N. á S.

El índice del sismómetro vertical se separó 34 milímetros de su posicion.

Desde el momento de este temblor hasta el dia 20 á las tres de la tarde, en que sufrimos una fuertísima repeticion, tuvimos una série no interrumpida de pequeñas sacudidas que indicaban que nos hallábamós todavía bajo la influencia del fenómeno.

En esta primera repeticion se experimentaron solamente movimientos de oscilacion y trepidacion, pero de una violencia extraordinaria. La oscilacion del péndulo está dirigida en la direccion del SE. 15° N. á NO. 15° S.; la amplitud de la oscilacion en este sentido subtende un arco de $12^\circ 30'$, pero con la particularidad siguiente: aquí no hay oscilacion total; lo que hay son tres semi-oscilaciones que indican bien la violencia de los sacudimientos (véanse en la figura 3 las líneas indicadas con las letras $\alpha \alpha' b b' \gamma \gamma'$) el péndulo en el primer impulso de SE. á NO. sube hasta la altura indicada con la línea $\alpha \alpha'$; al volver á su punto de partida recibe un nuevo impulso, el cual no solamente destruye la velocidad que habia adquirido en su descenso, sino que le obliga subir por segunda y tercera vez casi á la misma altura á que habia subido por el primer impulso.

Es verdad que la inclinacion de los edificios no fué igual aquí al desvío del péndulo, pero ¿quién es capaz de comprender la conmocion terrible que sufrían estos en tan repetidas y violentas sacudidas? Combinense las tres solas conmociones indicadas con la ondulacion vertical, que alcanzó 24 milímetros, y se comprenderá que lo único que hay que extrañar es el que no se desplomasen los edificios en mayor número. El péndulo siguió oscilando durante toda la tarde en la direccion de NE. á SO.

A las 10 hs. 40 ms. p. m. tuvo lugar la segunda y fuer-tisima repeticion; y esta, aunque de mucha intensidad, pre-senta ya un carácter muy distinto de las demás; en las an-teriores se observa que el foco de irradiacion sismica más intenso lo teníamos en el 2.^o cuadrante; en esta empieza, es verdad, por el E., pero con mucha menor intensidad que antes; y el foco que teníamos en el primer cuadrante sigue obrando con la misma y aun mayor violencia (véase la figura 4). En ella notamos que la oscilacion de E. á O. verdaderos tiene una amplitud de 10°: 5° al E. y 5° al O.; por el contrario, en la direccion de NE. á SO. abraza un arco de 17°: 9° al SO. y 8° al NE. En el sismómetro verti-cal corrió el índice 28 milímetros.

Siguieron todavía las conmociones; pero se notó ya en ellas una muy notable disminucion, tanto en los intervalos en que se verificaban, cuanto y muy especialmente en su intensidad.

El péndulo que no habia estado nunca quieto desde el dia 18, hasta las tres de la tarde del 21, tuvo ya en los tres dias siguientes largos espacios de tiempo de completa in-movilidad. El dia 25 á las 4 hs. 2 mts. de la madrugada, se sintió otro pequeño sacudimiento; este, si bien fué de esca-sa intensidad, creimos sin embargo deber trasladarle fiel-mente al papel, porque á nuestro modo de ver, es de im-portancia por poner en evidencia el cambio gradual que ha ido sufriendo el foco de irradiacion sismica en todo este tiempo. La direccion de la ondulacion era de E. 26° N. á O. 26° S. y sólo alcanzó la amplitud de la oscilacion total á 3° 54'. El movimiento de trepidacion fué inapreciable, pues el índice del péndulo sólo se separó 0'7 mm. de la po-sicion normal.

Expuesto esto, resumanos brevemente y fijémonos en lo que nos dicen las figuras. (Láminas XXI y XXII.)—En la del dia 14, que es la señalada con el núm. 1, notamos dos focos de irradiacion sismica; el 1.^o situado en el 2.^o cua-drante por donde empieza, y el 2.^o situado en el primer

cuadrante por donde termina.—En la del día 18 encontramos también los dos focos arriba indicados, pero aparecen otros nuevos, los cuales impelían al péndulo en todas las direcciones imaginables, como puede verse en la figura número 2.—Sigue la de las 3 de la tarde del día 20, en la cual se observa que obra con una violencia asombrosa el foco del 2.^o cuadrante y desaparecen los otros, figura número 3.—Entremos á fijarnos en la figura 4, que nos representa la repetición fuertísima de las 10 de la noche del día 20, y notaremos una variación grandísima con respecto á los focos de irradiación sísmica: en ella se observa que las oscilaciones de E. á O. y que corresponden al foco que antes abrazaba con tanta violencia, son graduales y de mucha menor intensidad; por el contrario, las del NE. á SO. manifiestan una gran fuerza de ondulación de estos puntos.—Finalmente, obsérvese la figura núm. 5, que representa la última oscilación importante en la madrugada del 25, y se notará que no aparece más que el foco de irradiación sísmica del 1.^{er} cuadrante obrando con escasisíma intensidad y desapareciendo por completo los demás focos.—No queremos por ahora deducir consecuencia alguna de los resultados hasta aquí señalados, sólo si hemos querido indicarlos para que las personas ilustradas puedan estudiarlos por sí mismas sin hallarse prevenidas por nuestras apreciaciones.

Nota 1.^a—Adviértase que cuando hablamos de pendientes de ondulación sísmica de uno y otro lado del centro de referencia (estación del instrumento), no queremos decir con eso que los edificios se moviesen á un lado y á otro como el péndulo, pues bien claro es que este se mueve en una de las semi-ondulaciones, no por efecto del impulso ó inclinación del edificio, sino por efecto de la velocidad adquirida en la 1.^a semi-oscilación.—El objeto de haber indicado las dos pendientes á ambos lados del centro de referencia, ha sido el de dejar libre la opinión que tienen algunos de que las ondas sísmicas son parecidas á las ondas

sonoras en el aire, mientras otros sostienen que no son más que efectos de levantamientos ó hundimientos del suelo en sitios más ó menos lejanos al punto de observacion.

Nota 2.^a—Se observan en las figuras un gran número de líneas que parecen no enlazarse con las demás: nosotros no nos explicamos el hecho sinó por efecto de las frecuentes sacudidas en su sentido vertical que hacian saltar el péndulo de un modo violento obligándole á abandonar una curva para seguir la que comenzaba con el nuevo impulso. Podemos asegurar á nuestros lectores que las curvas, tal como aparecen en las diversas figuras, fueron trasladadas del polvillo de licopodio al papel con la mayor fidelidad posible.

V I A J E

DEL AVISO

MARQUÉS DEL DUERO Á SIAM Y ANNAM,

por el teniente de navío, segundo comandante del expresado buque,

D. GUILLERMO CAMARGO.

DE MANILA Á SINGAPORE.

Habiéndose resuelto por el Gobierno de S. M. enviar un plenipotenciario que saludase á los soberanos de Siam y Cambodja y formase un tratado de comercio con Annam, consolidando así más y más la buena armonía que existe entre aquellos Gobiernos y los nuestros, y que un buque de nuestra marina de guerra fuera el que trasportase á la embajada, conduciéndola á los distintos puertos que debia visitar, se resolvió que el aviso *Marqués del Duero* se encargase de esta comision, cuyo buque reune, á la ventaja de ser el más económico en el apostadero, dado su andar, la de poder entrar con facilidad, por su calado, en los rios de la costa de China.

Nombrado, pues, este buque, se procedió á repostarlo convenientemente para tres meses, tanto en efectos como metálico, previendo en lo posible las contingencias que pudieran ocurrirle, y por último, el 24 de Julio listo completamente salió á la mar y haciendo escalas en Puerto Princesa el 26 y en Balabac el 28 para asuntos del servicio ajenos á la anterior comision, fondeó en Singapore el 2 de Agosto.

El viaje fué bueno aunque encontrando en el archipiélago las lluvias que eran de esperar, dada la monzon reinante, que arrastrando al NE. toda la evaporacion del S. del mar de China y condensándose esta sobre las primeras

tierras que encuentra en su camino, viene á caer en frecuentes y copiosas lluvias, sobre las costas E. de China y O. del archipiélago filipino, siendo tanto más copiosas cuanto mayor es la diferencia de temperatura, y por lo tanto mayores las corrientes atmosféricas y más brusca la condensacion.

Al cruzar el archipiélago no hemos podido dejar de lamentar una vez más la falta casi absoluta de farolas en aquellas costas. Estos aparatos ideados tiempo há y planteados en la generalidad de los países, son la providencia del navegante, que al avistarlas, encuentra en ellas un punto seguro de marcacion, tanto más apreciable cuanto más peligrosos son los lugares en que se navega, y más si como en Filipinas se encuentran grandes corrientes que variando con frecuencia de rumbo y de intensidad, nunca se conocen bastante para poder apreciar con exactitud la influencia que ejerzan en un punto y á una hora dada.

Por desgracia en Filipinas escasean las farolas, elevando así el mérito de las pocas que hay, y dándolo mayor á las de Cebú, Cavite y Balabac, por más que no sean sino unos modestos faroles con ocho millas de alcance en tiempos claros; pero á pesar de esto, ¡ojalá hubiese muchas como esas en el archipiélago! ¡Cuántas horas de angustia se evitarían! ¡Con cuánta mayor seguridad que hoy día no se cruzaría por entre sus islas y sus bajos! Por fortuna la Providencia es muy grande y, hasta ahora, nos protege. Hasta el punto que, en circunstancias normales, son pocos los siniestros marítimos que se cuentan en el archipiélago, y decimos pocos, comparándolos con los que debiera haber dado la clase de navegacion que se hace, por más que siempre sean muchos, sólo con pensar en las vidas que se pierden.

No podemos ménos de consignar con gusto la noticia que nos dieron en Puerto Princesa y Balabac de ir mejorando las condiciones climatológicas, y disminuyendo las fiebres perniciosas que tan castigadas tenían aquellas colonias. Creemos que este resultado es en gran parte debido á

los grandes desmontes que en poco tiempo se han hecho en ambos puntos; á la anchura que se ha dado á sus calles que facilita libremente la circulacion del aire, evitando la paralización de los miasmas pútridos; y por último, á que habiéndose facilitado las comunicaciones con la capital, hay medio sobrado para tener una alimentacion abundante y sana, habiéndose acabado por fortuna aquellos tiempos no lejanos, en que era frecuente carecer hasta de los elementos más indispensables para la vida.

Dada la marcha seguida, es de esperar que poco á poco se vaya perdiendo el fundado horror con que aquellos puntos se miraban, y que el indígena aprovechando las franquicias que allí puede disfrutar, acuda con su familia y trabajo, ayudando así á formar nuevos centros de poblacion y de riqueza, al explotar aquellos terrenos completamente vírgenes.

La d errota que hemos hecho, ha sido la normal hasta Balabac, como no podia m enos de ser dados los puntos de escala. Ya fuera de Balabac, se presentan varios pasos para alcanzar la parte S. del mar China, siendo el m as franco entre las Natunas, y por lo tanto, el m as recomendado por los derroteros.

Sin embargo, habiendo encontrado nosotros alguna mar y viento del SO., que aumentaban á medida que desatr camos la costa de Borneo, decidimos atracar esta y tomar el paso de Api, el cual aunque angosto, siempre es franco para un barco de vapor, que puede disponer de su rumbo, y en caso de ser el SO. tan fresco que no le permitiese avanzar, siempre puede fondear al socaire del Cabo Dat , donde est  cerca para salir á la primera callada que  l tiempo pueda dar, quedando por  ltimo despues de desembarcar, m s á barlovento de Singapore, situacion que siempre es ventajosa.

Felizmente nada de esto tuvimos que utilizar: tan luego fuimos atracando la costa, fu  quedando la mar llana, pudiendo as  aprovechar la buena marcha del barco, cru-

zando sin dificultad el paso dicho, y siguiendo hasta Singapore con tiempos bonancibles.

Las corrientes han tirado al NE. durante todo el viaje, con una velocidad media de 15 millas diarias, tal como era de esperar en la monzon reinante, y conocidas como son las leyes generales que las rigen.

SINGAPORE.

El 2 de Agosto, como queda dicho, fondeamos en la bahía de Singapore y en la línea de los buques de guerra, quedándonos á una milla del muelle, distancia algo larga, pero que apenas se puede disminuir por el poco braceage que hay en la bahía.

Esta colonia declarada puerto franco desde su fundacion, tuvo desde su principio gran importancia como depósito general para el comercio entre Europa, China y el gran Archipiélago Asiático, importancia que aumenta por dias, viéndose visitado por banderas de todas naciones, y encontrándose en la poblacion toda clase de recursos, á precios comparativamente bajos.

Lo primero que se nota al saltar en tierra, es una febril actividad que domina al europeo y al indigena. Aquí se toca una vez más el famoso axioma inglés *Time is money*. Sobre él puede decirse que está fundada esta poblacion, y bajo el aliento metálico del negocio se vive; así se explica, que á puesta del sol se cierran tiendas y oficinas, marchándose todos á descansar de las faenas del dia, y á tomar nuevas fuerzas morales y materiales para el trabajo del siguiente, quedando la poblacion al anochecer en completa calma. Ningun teatro, ningun paseo, ningun recreo público, viene á turbar esta tranquilidad, notándose sólo alguno que otro café de la más baja especie, que abre sus puertas á gentes nada santas.

Es digno de visitarse el Jardin Botánico, situado á unas tres millas de la poblacion, mantenido por una sociedad

particular, y en donde pueden admirarse colecciones de plantas tropicales y algunas especies raras de monos y aves, aunque en pequeña cantidad.

También es curioso el museo, que aunque pequeño, encierra una buena colección de culebras, y entre ellas un magnífico ejemplar de una boa de 22 piés ingleses de largo, varios ejemplares curiosos de animales disecados, figurando en primera línea un orangutang, dos cocodrilos, dos panteras, un tigre y otros varios ejemplares de pájaros y reptiles, y además una regular colección de conchología y mineralogía.

En el mismo edificio existe la biblioteca pública, la que no hemos podido examinar por el poco tiempo de que podíamos disponer.

La entrada en este establecimiento es libre por las tardes; sin embargo, si algún extranjero se presenta por la mañana, desde luego se le franquean las puertas, como han hecho con nosotros.

Siendo como es Singapore, un verdadero centro comercial, tanto por su situación geográfica cuanto por el incremento que diariamente va tomando, ha tenido primero que nada que atender á las necesidades de ese mismo comercio, que le dá vida, fomentando para ello el puerto de New Harbour, perfectamente cerrado por la naturaleza, donde hay el braceaje suficiente para poder atracar los buques, siendo este puerto el verdadero centro del comercio de altura, que allí encuentra toda clase de facilidades para la carga y descarga y además factorías bien servidas y diques de suficiente tamaño, y entre ellos uno de 128 metros de eslora, 13 de manga y 4'6 de calado, y otro en Tangong Pagar, algo más corto, pero con 6^m,4 de agua para poder hacer toda clase de carenas, todo por cuenta de empresas particulares, que como es natural acuden á donde quiera se presenta un buen negocio, tratando de sacarle á sus capitales el mayor rédito posible.

Hoy día las empresas de los tres diques que existen,

están en perfecta armonía para evitar la competencia en el trabajo, teniendo como base general el no emprender obras por su cuenta, sino facilitar toda clase de elementos, cargando en cuenta el valor de jornales, de materiales empleados y además un tanto por ciento en concepto de alquiler de las máquinas y herramientas que puedan facilitar. Este sistema desde luego es más cómodo para las empresas establecidas, y debe darles buen resultado, por lo menos en esta localidad, cuando los ingleses comerciantes por naturaleza lo han planteado y continúan con él.

Por lo que llevamos dicho, y por lo mucho que en la vida marítima y comercial se conoce á Singapore, se puede juzgar de la importancia que este pueblo tiene; así lo ha comprendido Inglaterra y trata á toda costa de crear defensas militares que pongan á cubierto sus intereses, no sólo para defenderse de los naturales, sino tambien de los extranjeros, teniendo al mismo tiempo un punto seguro donde proteger sus potentes escuadras.

Esta última base, creemos sea una de las miras de la política inglesa; así lo vemos conservar las Bermudas, la Jamaica, las Malvinas, Malta, Hong-Kong, el cabo de Buena Esperanza, etc., etc.; colonias las más de ellas, que como puntos militares gastan mucho y producen poco, pero que se conservan, preveyendo un mañana, en que pudieran hacerle falta para proteger su marina. A este número y en muy corto plazo, se podrá unir Singapore.

El primer fuerte que se nota al entrar en el puerto, es el fuerte Caming, donde está instalado el semáforo y el faro.

Este fuerte, situado sobre una colina de 160 piés de altura, á espaldas del centro de la poblacion y dominando á ésta, se halla tallado, propiamente dicho, en dicha colina, sirviéndole las vertientes de ésta, de taludes naturales.

Hoy dia tiene montados 10 cañones de mediano calibre en baterías á barbata, y cinco morteros de 13 pulgadas, estando dotado de una batería de montaña con su correspondiente material, mas una compañía de infantería europea,

haciendo un total de 200 hombres, con los que se cubre todo el servicio.

Este fuerte, teniendo como tiene, sus correspondientes caminos cubiertos, es una buena defensa para caso de una revuelta, pudiéndose batir con él cualquier punto de la poblacion; y caso de una guerra extranjera, se le podria montar artilleria de grueso calibre, para lo cual tiene emplazamiento sobrado, pudiéndose defender con sus fuegos todo el frente de la poblacion, sin que una escuadra que atacase le hiciese gran daño, porque la luz de las portas en la generalidad de los buques, no puede ser la suficiente para apuntar de cerca á elevaciones como la de este fuerte; teniendo por lo tanto que aumentar su distancia el enemigo sacrificando algo la exactitud en las punterías, á cambio de poder devolver por lo ménos parte del daño que se reciba.

Este fuerte, lo mismo que la batería Fullarton, son de construccion antigua, estando situada esta última en la orilla izquierda del llamado rio de Singapore, montando á barbeta ocho cañones de mediano calibre, los que ya son de poco ó ningun valor, dados los medios poderosos con que hoy se hace la guerra.

Inglaterra, pues, nacion de primer orden, y que marcha una de las primeras por la senda de los adelantos, ha reconocido la ineficacia de estos medios de defensa, y ha procedido con su proverbial actividad, ayudada por su erario, á construir nuevas fortificaciones que hagan de Singapore, sino un punto inespugnable, por lo ménos una plaza que en un momento dado pueda hacer frente y batir una escuadra.

Para este objeto ha empezado por construir en la punta Tampong Catong, una batería de merlones con emplazamiento para tres cañones de 35 toneladas, montados sobre esplanadas giratorias, pudiendo siempre batir con estas tres piezas poderosas, 270° de horizonte, y teniendo los terraplenes el suficiente emplazamiento, para poder sustituir las piezas dichas con tres cañones de á 80 toneladas.

Esta batería, próxima á terminarse, con sus correspondientes cuarteles para alojar 200 hombres de guarnicion, rodeada por un foso de mediana anchura, y defendido este por sus correspondientes caponeras y caminos cubiertos, hacen de este punto una posicion respetable, defendiendo toda la parte E. de la bahía, y pudiendo cruzar sus fuegos con los del fuerte Caming.

Defendida así la parte E. de la poblacion, se ha procedido á fortificar la del O., creando en la punta S. de la isla de Blanhan Mati y sobre la colina que la forma, otra batería de merlones, con cañoneras para seis piezas de á 10 toneladas, montadas tambien sobre esplanadas giratorias y con emplazamiento suficiente para poder sustituir esta artillería con cañones de 35 toneladas que pueden batir entre todas, casi tres cuadrantes, y cruzando sus fuegos con los de la punta Este.

Este fuerte concluido ya, aunque hoy sin artillería, estará dotado por 400 hombres, teniendo como el anterior sus correspondientes fosos, caponeras y caminos cubiertos.

En la misma isla hácia el N., y en su más alta colina, existe lista una pequeña batería de dos piezas de mediano calibre, cuya única mision es dominar al fuerte antes dicho, para poder ofender al enemigo si un desgraciado azar de guerra hiciese perder la posicion más baja.

Estos son los nuevos medios de defensa de que dispone Singapore, y como complemento cuenta con una red de torpedos con su material almacenado en la localidad, para poderlos instalar en un corto plazo, cerrando con ellos las dos bocas de New-Harbour, dando casi completa seguridad á este amarradero donde existen factorías y diques, y almacenes de carbon y mercancías de respetable valor.

Tambien se proyecta otra batería sobre Tangong Pagar, pero los trabajos en este punto están casi paralizados.

La guarnicion de Singapore la compone hoy dia un regimiento de Hihglancers con unas 800 plazas, mas una batería de artillería de montaña, siendo auxiliados para el

sostenimiento del orden público, por un reducido cuerpo de indígenas que prestan servicios como policía, fuerza como se vé bien pequeña, y que sin duda sería aumentada en un breve plazo con tropas de la India, si las circunstancias políticas lo exigiesen.

La Estacion naval en Singapore se compone de una corbeta grande del tipo de los modernos cruceros, de gruesa artilleria y buen andar, y con aparejo suficiente para manejarse á la vela; y además tres goletas del tipo de nuestra *Consuelo*, que son las que prestan el servicio de crucero bajo las órdenes superiores del comandante de la corbeta, que es al mismo tiempo jefe de la division naval.

Las principales producciones del país consisten en estaño, sajú, pimienta negra y blanca, carey, madre perla, gutta-percha, alcanfor, goma elástica, café, maderas de tinte, cañas de mediana calidad, goma laca y algunos otros; importándose en su lugar, telas, arroz, quincallas, bisuteria y víveres conservados, manteniéndose siempre un comercio bastante activo; únase á este movimiento el que proporcionan los diques y factorias, mas los buques que acuden á tomar combustible en cualquiera de los muchos y buenos depósitos que existen en Tamgong Pagar, y se comprenderá fácilmente la importancia de este punto y lo que está llamado á ser.

La poblacion de Singapore es bastante heterogénea, como sucede generalmente en colonias de mucho comercio y bien situadas, que allí acuden además de los individuos de la raza colonizadora, los de las razas indígenas más cercanas, formando al cruzarse multitud de combinaciones bastante difíciles de definir con exactitud.

Los censos de poblacion en punto como éste son siempre muy imperfectos, por la vida errante que lleva el indígena; tanto, que casi puede decirse que no tiene morada fija; sin embargo, siempre se saca algun dato para formar idea aunque imperfecta. Hé aquí los datos que dió uno de los últimos censos: europeos de distintas naciones incluso la

guarnicion, 6 000; malayos, 13 000; chinos, 58 000; indios, 12 700; asiáticos de varios reinos, 6 500; total 96 200. A pesar de esto, repetimos que no se tomen como exactos estos datos; pues creemos, como nos han indicado tambien algunas personas, que la poblacion pasa con exceso de 100 000 almas.

Hasta aquí los datos y noticias que sobre este punto hemos podido adquirir en los 12 dias que permanecemos en su bahía, y sólo nos resta añadir que el europeo que allí llegue poseyendo la lengua inglesa y que por lo tanto espere poderse entender con facilidad, se engaña. El inglés es la lengua oficial, es la que habla el europeo y la que se trata de generalizar; pero el malayo hoy dia forma una mezcla tal entre su lengua nativa y la de sus dominadores, que únicamente con una gran práctica es posible comprenderla. Los mismos ingleses optan por hablar el malayo para hacerse entender, y si esto les sucede á ellos, bien se comprenderá lo que le sucede al transeunte, que probablemente no domina ninguno de estos idiomas.

DE SINGAPORE Á SAIGON.

El 14 de Agosto, teniendo á bordo la embajada, llegó nuestra hora de partida, y efectivamente, á las once de la mañana, con tiempo hermoso (no entra en cuenta alguno que otro chubasco de agua boba), salíamos en demanda de punta Romania, hallándonos á las cuatro en el canal formado por dicha punta y por la farola de Pedro Branca.

Adios, Singapore; otros países nos esperan, y cada revolucion que dá la hélice nos aleja más y más de tus playas. Tambien ¡ay! nos aleja de nuestra querida pátria.

Aquella misma tarde dimos el último adios á la lejana costa de Malaca, y hasta el 16 á media noche navegamos sin ver tierra alguna.

A esa hora vimos el pequeño grupo de Pulo Condor, y

al día siguiente á las once de la mañana veíamos las altas tierras de Cabo Santiago.

A las cuatro de la tarde lo teníamos por el través bien cerca, no pudiendo menos de mirar con asombro aquellas alturas cortadas á pico, sobre las que campea el semáforo y el telégrafo, cobijados bajo la bandera francesa, y al ponerse el sol fondeamos á la embocadura del río Saigon para esperar hora oportuna que nos permitiese amarrarnos de día en el interior del río, permaneciendo fondeados hasta las tres de la madrugada que levamos, embocando el caudaloso Donai, y navegando en él nos cojió la amanecida.

Entonces pudimos contemplar por ambas bandas las pantanosas llanuras que forman sus orillas, extendiéndose hasta perderse de vista en el horizonte, terrenos anegadizos en su mayor parte y por lo tanto sumamente adecuados para el cultivo del arroz, base de la alimentación del indígena de estos países, y constituyendo una verdadera fuente de comercio y de riqueza.

Cuarenta y cinco millas de río hay que recorrer desde su embocadura hasta Saigon, y durante el trayecto nada viene á cambiar la monotonía del paisaje.

Por ambas bandas manglares, terrenos bajos, aguas cenagosas, agitándose bajo la influencia de la rápida corriente, y de cuando en cuando alguna que otra embarcación del país, conducida perezosamente á remo por los indígenas y alumbrado este paisaje por el espléndido sol abrasador de los trópicos.

La navegación por el río es de gran práctica, no por los bajos que pueda haber, sino por los muchos recodos que forma y por los canales que en él vienen á desembocar, siendo sumamente fácil, aun con el plano á la vista, el hacer una derrota equivocada.

Un solo bajo de arena y coral hay en todo el trayecto; pero se encuentra bien marcado por medio de tres valizas; su situación es sobre la orilla del N. y á unas 15 millas de Saigon.

Las sondas en la canal son muy regulares, variando sólo entre nueve y 11 brazas (fango duro).

Las corrientes obran con gran fuerza en todo el río, lo mismo la entrante que la vaciante, si bien esta última dura próximamente una hora más.

Para amarrarse en el río hay que atracarse á una orilla, quedando con cuatro amarras, como lo hacen los buques del comercio, ó quedar en medio de la canal sobre dos anclas, como generalmente quedan los buques de guerra.

El Gobierno francés, para evitar á sus buques el penoso trabajo de fondear de este modo, tiene ya fondeadas en sitio oportuno varias anclas, que unidas dos á dos por potentes ramales de cadena y entalingado el grillete de ajuste á un tercer ramal, viene este á hacerse firme á una boya; de este modo el buque entrante manobra desde luego á tomar el chicote dicho, quedando sobre él en completa seguridad.

Así hemos estado amarrados nosotros, gracias á la galantería del jefe de la division naval, que tan luego nos vió entrar envió á bordo un oficial para designarnos la boya que se nos cedia para amarrarnos.

SAIGON.

Lo primero que se nota al saltar en tierra en Saigon es la perfecta regularidad de sus calles, tiradas todas á cordel y del suficiente ancho para tener plantadas dos filas de árboles que proporcionan sombra al transeunte y á los edificios. Se conoce perfectamente que es una poblacion que nace bajo el espíritu francés, así como se vé á primera vista los grandes trabajos que han tenido que hacer para ir desecando pantanos, creando nuevos terrenos para la construccion y dando así mayor salubridad á la localidad, hasta el punto de habernos asegurado que las antiguas fiebres palúdicas casi han desaparecido.

Creemos (y quizás sea mucho aventurar la opinion) que en este dicho hay bastante exageracion.

Desde luego, con el trabajo hecho, habrán mejorado las condiciones higiénicas; pero de esto á hacerlas cambiar por completo hay mucha distancia. ¿Qué puede significar para este cambio tan radical una desecacion de seis ú ocho leguas cuadradas de terreno? Creemos, pues, que habrá mejorado, que seguirá mejorando; pero que para llegar al punto que hoy se fija falta mucho.

Todas las personas nos recomiendan con la mayor eficacia que se evite el tomar el sol desde las ocho de la mañana en adelante, añadiéndonos que peor es aun el estado de la atmósfera en los dias nublados que en los dias en que el sol brilla con toda su fuerza, asegurando que una insolacion aquí es mortal.

Además, los relentes en la estacion seca, y las copiosas lluvias en la estacion húmeda, al caer en terrenos pantanosos situados bajo la influencia del ardiente sol de los trópicos, no pueden menos de producir grandes evaporaciones, las que uniéndose á los miasmas naturales que todo terreno desprende, vienen á formar en la parte baja de la atmósfera una capa impura en inmediato contacto con la tierra. En esta zona respiramos, saturándonos por lo tanto de sus perniciosas condiciones.

Este fenómeno es muy fácil observarlo en las amanecidas, navegando á la vista de tierra, en la zona tórrida.

Entonces, y al tomar fuerza la luz crepuscular, se empieza á notar una faja blanca y densa que bajo el aspecto de neblina oculta las tierras bajas, mientras que al mismo tiempo se ven perfectamente las altas, proyectadas sobre el fondo azul de las capas superiores de la atmósfera.

Poco á poco, y á medida que se va acercando el momento de nacer el sol, se va marcando más y más la faja antes dicha, y, por último, cuando el sol sale, esparciendo sus rayos por el horizonte, se ve ir disminuyendo esta de arriba á abajo hasta reducirse á la nada por medio de la evaporacion. Esta humedad constante, unida á los grandes calores de la zona tórrida, son parte de las causas que motivan

ciertas enfermedades, así como también son las fuentes de vida donde nace la eterna verdura que por do quiera se vé en estos países y que tanto llama la atención las primeras veces que se contempla.

Así se comprende la existencia de estos bosques impenetrables, de árboles que arrancan desde las mismas orillas del mar, de plantas que crecen por días y hasta el ver brotar en las calles la yerba por los sitios menos transitados.

Una digna muestra de esta vejetación es el Jardín Botánico, cuyo trazado forma un pequeño laberinto, encerrando en su recinto en caprichosas aglomeraciones, gran variedad de árboles y plantas propias del clima.

En este mismo sitio hay algunos ejemplares de aves y cuadrúpedos aunque en pequeña cantidad, siendo sólo de notar dos tigres vivos, uno de ellos de gran tamaño y que desde luego atraen dignamente la atención de los visitantes.

Existe también (como muestra) una granja modelo por cuenta del Gobierno, donde se han hecho y se hacen repetidos ensayos sobre distintas plantaciones; pero, según nos han informado, el indígena, apegado á sus costumbres, á pesar de ver las nuevas producciones, no se aparta del fecundo cultivo de su arroz, que es el maná de estos países.

Como edificios nada hay notable en Saigón; todas son construcciones modernas y en general de modesta apariencia, excepto el palacio del gobernador.

Hemos visitado el arsenal, que es una factoría naciente (del Gobierno), aunque encerrando en sí lo necesario para carenas, pues aquí no se construyen buques de ninguna clase.

Los pequeños cañoneros del río y sus máquinas vienen en piezas desde Francia y aquí se arman, atendiendo después los talleres del arsenal á su entretenimiento.

Existen en el arsenal, un taller de ajustage, otro de forjas, una fundición, un taller de botes y otro de veleria.

Los capataces son europeos y los trabajadores annami-

tas y chinos, aunque dominando generalmente los primeros.

El jornal medio del operario es de dos francos diarios.

Bajo la dependencia del arsenal está un dique flotante de 190 metros de eslora y de potencia suficiente para elevar una fragata. Este dique se halla en su último tercio de vida, y para reemplazarlo se está ya enramando otro de 205 metros de eslora que debe quedar listo dentro de un año, y que cuesta á la Francia cinco millones de francos, sin incluir en esto los gastos de transporte. El dia que esté listo será una obra digna de verse.

Si algun buque necesitase del dique, nos han informado que desde luego se cederia, abonando por su alquiler un franco por tonelada el primer dia, y la mitad del precio por cada uno de los siguientes.

En resúmen, el arsenal es una pequeña factoria, aunque como hemos dicho, con recursos suficientes para las necesidades de los buques que forman la division naval.

El jefe superior del establecimiento es el mismo jefe de la division, con residencia en el navío ponton, cubriéndose despues el servicio del arsenal con un jefe y un oficial de ingenieros para las obras.

Un jefe de administracion (comisario), un oficial del Cuerpo administrativo contador de obras, otro idem (contador de acopios) y un guarda-almacen.

Un destacamento de infantería de Marina mandado por un oficial de la guardia del establecimiento, relevándose diariamente.

La division naval de la Cochinchina la forman, un antiguo navío de dos puentes (ponton) con la insignia del jefe, capitan de navío, el cual, como hemos dicho, asume el mando del arsenal.

Este ponton es al mismo tiempo depósito de marinería, para cubrir las bajas naturales de los buques de la division, siguiéndose á bordo el mismo régimen que si estuviese armado, con lo cual se consigue siempre el tener reglamentada la marinería, y al mismo tiempo poder en cualquier cir-

cunstancia disponer de una fuerza militar ya organizada é instruida, que pueda auxiliar á la guarnicion, si así lo exigiesen las circunstancias.

Además del ponton tienen aquí los franceses dos corbetas de pozo (cruceros), buques de madera, de poco costo y que puedan navegar á la vela, economizando el combustible; un trasporte de unas mil toneladas, buque de vela antiguo con una máquina auxiliar, un vapor pequeño de ruedas y 15 cañoneros de hierro hechos expresamente para navegar por el rio y sus esteros, sin arboladura, con máquinas de alta presión y fuerza de 20 caballos, y montando cada uno un cañon de 12^{cm} liso y uno ó dos falconetes, artillería insignificante para la guerra, pero muy sobrada para el servicio á que se les destina.

Además de los buques dichos, tiene la Francia asignados á esta colonia seis grandes trasportes, los que turnan haciendo viajes bimensuales entre Tolon y Saigon, para trasportar material, tropas y empleados, haciendo tal uso de ellos, que solamente en circunstancias muy excepcionales es cuando se permite embarcar en buques mercantes á cualquier persona que cobre un sueldo del Estado.

Hemos tenido el gusto de ver en Saigon uno de estos trasportes, el llamado *Tonking*, navío de dos puentes, de hélice, con máquina potente para andar 12 y 13 millas, aparejo completo de navío con gavias dobles, tripulación reducida y pudiendo trasportar próximamente 2 000 hombres.

¡Cuántas reflexiones se nos han ocurrido al contemplarlo! ¡Qué diferencia entre el ponton *Tilssit*, navío de ayer, y el *Tonking*, navío de hoy!

El primero, buque corto, de redondas amuras y gran espejo de popa, presentando por ambas bandas cañones numerosos y suficientes para mantener siempre en el aire tres ó cuatro tiros, tripulado por un numeroso Estado Mayor y siendo en sí la unidad de combate y el metro que servía para medir el poder de las naciones.

Fuiste decayendo y casi perdiendo tu nombre ante las nuevas fragatas blindadas, ante los monitores, los arietes, los buques de torres; y cuando en medio de las mil vacilaciones por que hoy pasa la construccion naval, vienes á renacer de tu pasado como el ave fénix, es perdiendo por completo tu importancia.

Tus antiguas amuras son hoy ridículas y absurdas ante las proas de espolon y las popas redondas; tu esbelta arboladura, tu airoso velámen, van desapareciendo y modificándose ante el vapor y los adelantos de la mecánica, tus sublimes maniobras quedan anuladas ante la hélice, que encontrando un punto de apoyo en las cristalinas ondas, imprime á los buques velocidades desconocidas; y por último, tus dobles y triples baterías, orgulloso sosten del pabellon nacional, hoy son impotentes pigmeos ante los productos del talento de Krupp, Rodman, Blakely y Armstrong.

Pasó tu época. Tal como fuiste, no tienes razon de ser.

Hé ahí el *Tonking*, navío como el anterior. ¿Qué puntos de contacto hay entre ambos? Casi ninguno.

Conserva hoy sus dos baterías, pero en vez de ser estas el centro de potencia militar, se limitan á servir de cómodo y sano alojamiento á las tropas ó pasaje que deba conducir.

Sus antiguos y ámplios pañoles de Santa Bárbara, han ido disminuyendo hasta quedar casi en la nada, dando en cambio lugar á ámplias carboneras y dilatadas bodegas, para conduccion de combustible y efectos, y sus numerosos cañones que imponian la ley en la mar, se han reducido á un muy corto número para hacer saludos ó para tirar el antiguo cañonazo de leva.

El navío de hoy es el antiguo guerrero con sus armas blancas. ¿Qué lugar ocuparia éste en la guerra moderna ante las nuevas y perfeccionadas armas que hoy se emplean? Ninguno; lo mismo le sucede al antiguo navío.

¡Eras el primer actor y te han convertido en comparsa! ¿Qué papel te se reserva en la marina del porvenir? Aventurado es el formar juicio sobre este punto. y por nuestra

parte no nos consideramos con suficiente ilustracion ni experiencia para juzgar sobre él, por más que bien se vé la rápida pendiente por donde descende.

Hemos presenciado la llegada del *Tonking* y tambien presenciarnos su salida para Francia, conduciendo los cumplidos que vuelven á la madre patria.

No hemos podido por ménos de pasar un mal rato ante este espectáculo.

Sabíamos que el buque no iba á España, y sin embargo nuestro corazon latía con más fuerza que de ordinario.

Veiamos los semblantes alegres de los que marchaban á sus casas.

Ellos tendrán sin duda padres, esposa, hijos, amigos que allí los esperan, para darles el abrazo de bienvenida y borrar con su cariño las huellas que siempre deja la permanencia en estos países.

¡Tambien allá en la vieja Europa, hay brazos que se abren buscando los nuestros, pero que aun no podemos estrechar!

Todavía no ha llegado nuestra hora. Paciencia pues, y sigamos ocupándonos de Saigon.

Hablábamos de la marina y no debemos pasar en silencio el pequeño observatorio, que aunque de ningun valor como edificio, y con casi ninguna condicion de observatorio, sin embargo, es muy útil para el arreglo de los cronómetros, primero por ser un punto preciso con latitud y longitud perfectamente determinada; y segundo, por tener montado un pequeño anteojo meridiano, con el que tienen siempre arreglado uno ó más cronómetros de confianza.

De este modo, á cualquier hora por medio de comparaciones, se puede obtener un buen arreglo para el buque que no pudiese observar antes de salir á la mar.

Siendo como es Saigon la capital de la Cochinchina francesa, creimos á primera vista que tendria sus fortificaciones, y sin embargo, nos hemos engañado.

Saigon no tiene fortificacion ninguna y la razon es bien sencilla.

La entrada y la navegacion por el rio es casi imposible sin prácticos, y si á pesar de esto, una escuadra consiguiese entrar, se le cerraria el paso, bien por líneas de torpedos situadas en cualquiera de las muchas angosturas que tiene el rio, y si ni aun para esto hubiera tiempo, bastaría con echar á pique un par de buques en medio de la canal y desde luego quedaria cerrado el paso.

Bajo esta idea obra el Gobierno francés, y nos han asegurado que aqui tienen material de torpedos suficiente para usarlos como llevamos dicho.

Para defenderse de una revuelta que pudiera haber por parte de los naturales, se ha tenido cuidado de construir todos los establecimientos militares unidos y á la orilla del rio con sus correspondientes muelles, y por la parte de tierra de estos quedan los cuarteles tambien unidos y rodeados por un foso de respetable anchura, con lo que se aumentan las dificultades para el ataque. De este modo viven prevenidos y tranquilos.

La guarnicion de Saigon la compone un regimiento europeo de infanteria de marina, y dos baterías de campaña, formando un total de unos 1 500 hombres, teniendo además un cuerpo reducido de policia indigena, para el buen orden en la poblacion y sus cercanías.

Siendo por este punto por donde la Cochinchina verifica el comercio en gran escala, y aprovechando las facilidades que presentan el ser puerto franco, y la navegacion del rio, que aun con barcos de vela se puede hacer sin gran riesgo, creemos está llamado á aumentar y á ser un punto importante.

Esta poblacion, situada á orillas del Donai y rodeada de terrenos llanos cruzados por pequeños arroyos, que todos vienen á morir al rio, no puede menos de presentar grandes facilidades para las comunicaciones y transporte de mercancías, dándole una importancia que aumentará en

razon directa de la produccion, la que se trata de fomentar atrayendo á propios y extraños por cuantos medios se presentan.

Al indígena se le facilitan en lo posible terrenos gratis durante los tres primeros años, á cuyo tiempo empieza á pagar una exigua contribucion, que aumenta con la produccion, se le respeta su religion y costumbres, hasta el punto que cualquier dueño de terreno, sea quien sea, que encontrase en su propiedad uno ó más sepulcros amnimitas, no sólo tiene que respetarlos, sino que está obligado á conservarlos, dejando siempre fácil acceso á cuantas personas vayan á visitar el sepulcro, evitando con esta ley el hollar creencias y tradiciones que tan respetadas son generalmente por todo el mundo y especialmente en China y sus colindantes.

Tambien se protege la inmigracion china, tanto de hombres como de mujeres, dándole entrada libre en absoluto y no exigiéndoles contribucion alguna hasta llevar tres años de permanencia, que pagan una contribucion anual de 25 pesos fuertes por término medio.

A pesar de estos medios, no adelanta la Cochinchina francesa todo lo que fuera de desear.

El annamita receloso por naturaleza, y recordando aun la generacion presente la guerra sostenida con sus dominadores hace 20 años, no se adapta fácilmente á las nuevas leyes. Temen á la Francia por la fuerza que representa, pero existen ódios latentes que se traducen por el alejamiento, como se comprende por el número de indígenas que viven fuera de inscripcion, haciendo una vida casi nómada y oponiendo una resistencia pasiva y casi invencible á todo lo que sea modificarle su modo de ser.

Aceptan la ocupacion francesa, como un medio para sacar mejor partido de sus productos, pero nada más.

Sin embargo, no dudamos que con el curso de los años, se vayan apagando ódios antiguos, y con una legislacion sabia y moderada, se vayan consiguiendo unir los intereses

de indígenas y europeos, para sobre esta base crear una sociedad, sino ilustrada, al menos que pueda disfrutar de los bienes que proporciona la civilización.

Para conseguir este fin, tienen los franceses dos grandes ventajas.

La primera, el ser esta nación una de las más adelantadas del mundo y por lo tanto de las que más puede enseñar; y segundo, la situación geográfica de la Cochinchina.

Este territorio, sin ninguna colonia europea colindante, no presenta fácil acceso á cualquier nación extranjera que tratase por su cuenta de introducirse para dominar. Francia es la única nación que aquí arbola sus banderas.

Los débiles Cambodje y Annam que lo limitan, están bajo la presión francesa, el primero habiéndose colocado bajo un protectorado y el segundo por medio de tratados que no pueden hollar, por el fundado temor de verse desmembrar poco á poco á cualquier disidencia que con la Francia tenga (1).

Fundado en este aislamiento del tratado europeo, vemos á la Francia vigilar la política del Annam y del Cambodje, quizás para aumentar su territorio á costa de ambos.

Creemos que voluntad y fuerza le sobran, pero el buen parecer se lo impide. Cuando en Europa se clama uno y otro día contra el derecho de conquista que los alemanes emplearon en la última guerra, no puede usarse esta arma en Asia, so pena de herirse uno mismo al manejarla. La buena lógica lo impide, y por más que Francia trate de ir formando aquí una nueva India, todavía le falta mucho para llenar sus miras.

No se crea por esto, que las posesiones que hoy tiene la

(1) El año 1874 firmó la Francia un tratado con Annam, en el cual figura entre sus cláusulas, la importante condición «Que los annamitas no podrán en lo sucesivo tratar ningún asunto con ninguna potencia, sin el previo consentimiento de la Francia.»

Francia en Cochinchina son despreciables; no, ni mucho ménos.

La Cochinchina Francesa es extensa, notándose sólo falta de brazos para el trabajo; si consiguen atraer este elemento, podrá adelantar mucho y dar pingües resultados.

Para que pueda formarse una idea, copiamos á continuacion los adjuntos datos publicados á principios del año 1879.

Dividese la Cochinchina francesa en cuatro grandes departamentos; Saigon, Mytho, Vinh-long y Bassac, los que se subdividen del modo siguiente:

Saigon.—Cinco provincias, que son; Saigon, Tay-ninh, Thudau-mot, Biehhoa y Baria.

Mytho.—Cuatro provincias, que son; Mitho, Tan an, Gogong y Cholon.

Vinh-long.—Compuesta de las provincias de Vinh-long, Bentre, Traviah y Sadic.

Basac.—Formadas por las de Chandoc, Hatien, Longxuyen, Rach-gia, Cantho y Soetrang.

He aquí el detalle de cada provincia.

PROVINCIA DE SAIGON.

Dividida en 18 cantones, con 233 pueblos, teniendo por capital Saigon, con 5 000 habitantes, de ellos 95 europeos, Gobierno general, Obispo, Catedral, Tribunal civil y de apelacion, Juzgado indígena, Tribunal de comercio y de primera instancia, Juzgado de paz, Comandancia superior del ejército, Direccion del interior, Ayuntamiento, Jefatura superior de Marina, Arsenal, Observatorio, Administracion general de la Marina, Tribunal de cuentas, Hospital marítimo, Puerto militar, Puerto de comercio, Tesorería, Correos, Telégrafos, Banco de la Indo-China, Agencia de mensagerías marítimas, Mensagerías á vapor de la Cochinchina, Monte de piedad, Inspeccion general de negocios de indígenas, Hospital indígena, Escuelas.

Total de habitantes en la provincia.

Europeos fuera de la capital.	48
Chinos.	10 000
Tagalos	30
Malayos	202
Malabares	450
Indígenas inscriptos.	12 700
Idem fuera de inscripcion	220 000
	<hr/>
Total	243 430

Hectáreas de terreno cultivado.

Arrozales de primera clase.	3 978,50
Idem de segunda clase	6 206,32
Cañas de azúcar, betel y moreras.	1 369,20
Café y tabaco	160,00
Cocos.	51,73
Jardines, legumbres y huertas.	2 872,30
Palmeras.	19,75
	<hr/>
Total	14 657,80

y además cinco hectáreas de salinas

PROVINCIA DE TAY-NINCH.

Capital, Tay-ninch con 1 016 habitantes, telégrafo y correo, fortaleza.

Se divide en 10 cantones y 74 pueblos con los siguientes habitantes:

Europeos.	3
Chinos.	328
Tagalos.	1

Malayos..	1
Indígenas incriptos..	1 248
Idem no incriptos.	12 300
Cambodjanos incriptos..	337
Idem no incriptos.	3 400
Siameses incriptos..	28
Idem no incriptos.	290
<hr/>	
Total.	17 936

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de primera clase.	21,25
Idem de segunda.	1 344,98
Betel, café, tabaco y moreras.	44,75
Jardines , legumbres y caña de azúcar.	375,53
<hr/>	
Total.	1 786,51

PROVINCIA DE THU-DAU-MOT.

Capital: Phu-mong, con 679 habitantes. Servicio de correos y telégrafo. Guardia rural. Iglesia.

Se divide en 10 cantones con 95 pueblos.

Total de sus habitantes.

Europeos.	1
Chinos.	2 057
Malayos.	1
Malabares..	2
Indígenas incriptos.	2 852
Idem no incriptos.	43 524
Cambodjanos incriptos..	47
Idem no incriptos.	760
<hr/>	
Total..	49 244

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de primera clase.	647,50
Idem de segunda.	830,82
Caña de azúcar y betel.	342,53
Café, tabaco y moreras.	125,10
Cocoteros.	317,40
Jardines y legumbres.	625,15
Palmeras.	13,00
Algodon.	131,50
Indigo.	55,00
	<hr/>
Total.	3 088,00

PROVINCIA DE BIEN HOA.

Capital: Bien-hoa, con 1 054 habitantes. Servicio de correos y telegráfico. Ambulancia militar y escuela. Fortaleza. Curato.

Dividida en 16 cantones con 204 pueblos.

Habitantes.

Europeos.	5
Chinos.	1 036
Tagalos.	4
Malabares.	1
Índigenas inscriptos.	5 241
Idem no inscriptos.	54 820
Cambodjanos.	450
	<hr/>
Total.	61 557

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de segunda clase.	8 451,36
Cañas de azúcar y betel.	2 387,95
Café y tabaco.	4,55
Cocales.	1 164,86
Jardines y legumbres.	711,71
Palmeras.	26,00
	<hr/>
Total.	12 746,43

PROVINCIA DE BARIA.

Capital: Baria, 800 habitantes. Oficina telegráfica al cabo Santiago, en cuyo punto se une el cable submarino que une á China y Japon con Europa. Ambulancia militar. Correo. Fortaleza.

Dividida en siete cantones y 65 pueblos.

Habitantes.

Europeos.	8
Chinos.	300
Indios.	10
Indígenas inscriptos.. . . .	1 744
Idem no inscriptos.	18 000
Mois inscriptos (1).	335
Idem no inscriptos.	1 200
	<hr/>
Total.	21 597

(1) Annamitas que viven en los montes del interior.

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de primera clase.	2 000
Idem de segunda.	650
Cañas de azúcar, betel y moreras	320
Café y tabaco.	20
Cocoteros..	50
Jardines y legumbres.	320
Algodon.	100
Indigo.	25
Pantanos aprovechados.	800

Total. 4 285

y además 140 hectáreas de salinas.

DEPARTAMENTO DE MYTHO.

PROVINCIA DE IDEM.

Capital: Mytho, con 3 899 habitantes. Ciudadela. Ambulancia de primera clase. Oficina de correos y de telégrafos, Oficinas del Tesoro, Iglesia, Hospicio, Hospital indígena, Escuela de primera clase, Escuela de hermanos, Residencia del jefe de ingenieros del departamento del Oeste, Fortaleza.

Se divide en 15 cantones con 202 pueblos.

Total de habitantes.

Europeos	4
Chinos	1 400
Tagalos.	1
Malayos.	1
Malabares.	2
Indígenas inscriptos	10 666
Idem no inscriptos.	151 000

Total. 163 074

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de primera clase.	32 089,61
Idem de segunda.	18 119,42
Cañas de azúcar, betel y moreras.	750,00
Café y tabaco.	12,00
Cocoteros	12 300,00
Jardines y legumbres	2 200,00
Palmeras.	800,00
Algodon.	35,00
Indigo	4,00
Total	<hr/> 66 310,03

PROVINCIA DE TAN-AN.

Capital Tan-an con 793 habitantes, Oficinas de telégrafos y correos. Se divide en 10 cantones y 199 pueblos.

Total de habitantes.

Europeos	1
Chinos	837
Malabares	1
Indígenas inscriptos	8 889
Idem no inscriptos	50 000
Cambodjanos no inscriptos.	30
Total.	<hr/> 59 758

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de primera clase.	24 257,82
Idem de segunda	1 816,09
Jardines y legumbres.	72,80
Palmeras	6,60
Total.	<hr/> 26 153,31

PROVINCIA DE GOGONG.

Capital Gogong con 1 383 habitantes, Oficina telegráfica y de correos, Escuela. Se divide en cuatro cantones y 53 pueblos.

Total de habitantes.

Europeos.	1
Chinos	420
Malabares	13
Indígenas inscriptos.	3 103
Indígenas no inscriptos.	36 353
	<hr/>
Total	39 890

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de primera clase.	25 406
Idem de segunda.	4 118
Cañas de azúcar, betel y moreras	49
Cocoteros	67
Jardines y legumbres	615
Palmeras	416
	<hr/>
Total.	30 671

PROVINCIA DE CHOLON.

Capital Cholon con 30 000 habitantes, Oficinas de telégrafos y correos, Ayuntamiento, Escuela primaria, Iglesia, Asilo, Monte de piedad.

La provincia se divide en doce cantones con 215 pueblos.

Total de habitantes.

Europeos	43
Chinos	15 000
Malayos	27
Malabares.	115
Indigenas inscriptos	9 995
Idem no inscriptos.	129 351
	<hr/>
Total.	154 531

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de primera clase.	30 780,15
Idem de segunda	6 911,62
Cocoteros	8,55
Jardines y legumbres	1 125,73
Palmeras.	163,50
	<hr/>
Total	38 989,55

DEPARTAMENTO DE VINH-LONG.

PROVINCIA DE VINH-LONG.

Capital: Vin-long con 3 700 habitantes. Fortaleza. Ambulancia militar. Oficinas del tesoro. Correos. Telégrafo. Escuela primaria. Escuela de hermanos. Hospicio.
Se divide en 14 cantones con 185 pueblos.

Total de habitantes.

Europeos.	4
Chinos.. . . .	1 195
Malabares.. . . .	1
Indígenas inscriptos.	6 496
Idem no inscriptos.	115 300
	<hr/>
Total.	122 996

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de primera clase.. . . .	688,71
Idem de segunda.. . . .	24 331,24
Cañas de azúcar, betel y moreras.	134,07
Cocoteros.	6 506,84
Jardines y legumbres.	484,93
Palmeras.	18,50
	<hr/>
Total.	31 964,29

PROVINCIA DE BENTRÉ.

Capital: Bentré, con 1 248 habitantes, correo, telégrafo y Escuela. Dividida en 21 cantones con 188 pueblos.

Habitantes.

Europeos.	1
Chinos.. . . .	861
Malayos.	3
Indígenas inscritos.	10 961
Idem no inscritos.	150 174
	<hr/>
Total.	162 000

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de primera clase.. . . .	8 456,43
Idem de segunda.	18 554,78
Cañas de azúcar, betel y moreras..	2 904,93
Café y tabaco.	205,00
Cocoteros.	8 856,64
Jardines y legumbres.	1 725,57
Palmeras.	2 134,95
Algodon.	400,00
Indigo.	5,00
	<hr/>
Total.	43 243,30

PROVINCIA DE TRA-VINH.

Capital: Tra-vinh, con 700 habitantes. Telégrafo y correo.

Se divide en 13 cantones con 201 pueblos.

Habitantes.

Europeos.	3
Chinos.	2 000
Malabares.	1
Indígenas inscriptos.. . . .	2 400
Idem no inscriptos.	25 900
Cambodjanos inscriptos.. . . .	2 450
Idem no inscriptos.	32 500
	<hr/>
Total.	65 254

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de primera clase.. . . .	18
Idem de segunda..	24 797
Cañas de azúcar, betel y moreras. . .	500
Café y tabaco..	22
Cocoteros.	234
Jardines y legumbres.	3 547
Palmeras.	737
Algodon.	30
	<hr/>
Total.	29 885

PROVINCIA DE SADE.

Capital: Sade, con 15 000 habitantes, correo y telégrafos.

Se divide en nueve cantones y 97 pueblos.

Habitantes.

Europeos..	10
Chinos..	1 500
Malayos.	1
Indígenas inscriptos.	4 997
Idem no inscriptos..	103 970
	<hr/>
Total.	110 478

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de segunda.	19 479,73
Cañas de azúcar, betel y moreras.. .	82,00
Café y tabaco.	18,50
Cocoteros.	2 272,00
Jardines y legumbres..	5 324,05
Indigo.	130,90
	<hr/>
Total..	27 307,18

DEPARTAMENTO DE BASSAC.

PROVINCIA DE CHANDOC.

Capital: Chandoc, con 3 000 habitantes. Telégrafo. Correos. Ingenieros. Oficina de Administracion. Ambulancia militar. Curato. Hospicio. Escuela.

Se divide en 10 cantones con 93 pueblos.

Habitantes.

Europeos.	2
Chinos.	1 147
Malayos inscriptos.	1 189
Idem no inscriptos.	8 000
Indígenas inscriptos.	2 250
Idem no inscriptos.	70 000
Campodjanos inscriptos.	739
Idem no inscriptos.	14 500
	<hr/>
Total.	97 827

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de primera clase.	8,70
Id. de segunda.	1 304,88
Cultivo general de primera clase.	119,99
Id. de segunda.	5 342,78
Id. de tercera.	75,00
	<hr/>
Total.	6 851,35

PROVINCIA DE ATIEN.

Capital: Atien, con 1 780 habitantes. Telégrafo y correo.

Se divide en cuatro cantones y 16 pueblos.

Habitantes.

Europeos.	3
Chinos.	762
Indígenas inscriptos.	704
Idem no inscriptos.	3 150
Cambodjanos inscriptos.	100
Idem no inscriptos.	900
	<hr/>
Total..	5 619

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de primera clase.	302,02
Idem de segunda.	9,26
Café y tabaco..	3,00
Cocoteros.	94,36
Jardines y legumbres.	81,74
Pimienta.	99,80
Salinas.	2,00
	<hr/>
Total.	592,18

PROVINCIA DE LON-XUYEN.

Capital: Lon-xuyen, con 2 480 habitantes. Telégrafos. Correos. Blochanes. Escuela.

Se divide en ocho cantones y 66 pueblos.

Habitantes.

Europeos.	1
Chinos.	640
Indigenas incriptos.. . . .	3 212
Idem no incriptos.	62 016
Cambodjanos incriptos.. . . .	96
Idem no incriptos.	3 508
Total.	69 473

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de primera clase.	34,50
Idem de segunda.	12 900,45
Cañas de azúcar, betel y moreras.	330,95
Cocoteros.	152,30
Jardines y legumbres.	4 321,45
Palmeras.	25,00
Total.	17 773,65

PROVINCIA DE RACH GIA.

Capital: Rach-gia, con 2 752 habitantes. Telégrafo. Correo. Blochanes.

Se divide en siete cantones con 100 pueblos.

Habitantes.

Europeos.	2
Chinos.	856
Indigenas incriptos.. . . .	1 948
Idem no incriptos.	12 339
Cambodjanos incriptos.	745
Idem no incriptos.	5 852
Total.	21 742

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de primera clase.	17,00
Idem de segunda.	2 164,00
Cocoteros.	79,00
Cañas de azúcar, betel y moreras.	9,00
Jardines y legumbres	342,25
Palmeras.	590,50
	<hr/>
Total	3 119,75

Además 30 000 hectáreas de bosques que producen anualmente 40 000 libras de cera.

PROVINCIA DE CANTHO.

Capital: Cantho, con 2 860 habitantes. Telégrafos. Correos y Blockanes.

Se divide en 11 cantones y 119 pueblos.

Habitantes.

Europeos.	1
Chinos.	1 200
Malabares	1
Indígenas incriptos.. . . .	7 600
Idem no incriptos.. . . .	36 500
Cambodjanos incriptos.. . . .	1 200
Idem no incriptos.	8 000
	<hr/>
Total.	54 502

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de primera clase.	23 198,00
Cañas de azúcar, betel y moreras.	378,50
Cocoteros.	4 967,60
Jardines y legumbres.	20,00
Palmeras.	150,00
	<hr/>
Total.	28 714,10

PROVINCIA DE SOCTRANG.

Capital; Soctrang, con 745 habitantes. Telégrafo. Correos. Blockanes. Escuela.

Se divide en 11 cantones con 135 pueblos.

Habitantes.

Europeos.	4
Chinos	4 800
Malabares.	3
Indígenas incriptos.	1 980
Idem no incriptos.	20 000
Cambodjanos incriptos.	2 000
Idem no incriptos	29 700
	<hr/>
Total.	58 487

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de primera clase.	161,00
Idem de segunda.	17 048,90
Cocoteros y árboles frutales.	190,00
Betel y cañas de azúcar.	1 540,25
Palmeras.	2 365,25
	<hr/>
Total	21 305,40

Salinas de primera clase á 45 francos	
la hectárea	45,75
Idem de segunda á 30 francos.	186,74
	<hr/>
Total.	232,49

RESÚMEN GENERAL.

Habitantes.

Europeos	240
Chinos	46 339
Tagalos	46
Malayos.	9 425
Malabares	590
Siameses incriptos.	28
Idem no incriptos.	290
Moes incriptos.	335
Idem no incriptos.	1 200
Indígenas incriptos.	101 986
Idem no incriptos.	1 249 697
Cambodjanos incriptos.	8 164
Idem no incriptos.	145 652
	<hr/>
Total de habitantes.	1 563 992

A estos hay que añadir las tripulaciones de los buques y las guarniciones de los distintos puntos, que próximamente ascienden á seis mil hombres, todos europeos.

Hectáreas cultivadas.

Arrozales de primera clase . . .	152 065,45
Idem de segunda	169 079,85
Azúcar, betel y moreras	11 099,18
Café y tabaco.	614,90
Cocoteros	37 310,28
Jardines y legumbres	28 764,21
Palmeras	7 466,05
Cultivo general de primera clase.	119,99
Idem id. de segunda	5 342,78
Idem de tercera	75,00
Pimienta	99,80
Algodon	996,50
Indigo	219,90
Salinas	374,49
<hr/>	
Total cultivado	414 327,18
Pantanos aprovechados	800,00
Bosques aprovechados.	30 000,00
<hr/>	
Total aprovechado	445 127,18

Estos son los elementos agrícolas con que cuenta la Cochinchina francesa y con ellos, más los impuestos generales, saca la Francia próximamente una renta anual de dos millones de pesos.

Antes de cerrar este capítulo, creemos deber consignar la buena acogida que se nos ha hecho, tanto oficial como particular.

El Gobierno puso á nuestra disposición todos sus recursos, cediéndonos carbon, surtiéndonos periódicamente y gratis, de aguada, y por último, habiendo necesitado entrar en dique para limpiar y pintar los fondos, se nos facilitó

cuanto fué preciso, no cargando en cuenta más que el poco material gastado y los jornales empleados en la faena.

Los particulares, por su parte, han contribuido en lo posible á hacernos agradable la estancia en Saigon, abriéndonos el casino y las casas particulares, recibiéndonos con la proverbial finura y galanteria de la sociedad francesa, y esforzándose por obsequiarnos con cuanto permiten los cortos medios de distraccion de que pueden disponer.

Nuestra maestranza y marineria, por su parte, simpatizó con sus iguales de los buques franceses, no siendo extraño el verlos pasear juntos y el cruzarse amigables invitaciones de una y otra parte, usando cada uno de los medios de que disponia.

¡Quiera Dios que al separarnos guarden un recuerdo nuestro tan grato como el que todos conservamos de ellos!

(Continuará.)

OPERACIONES NAVALES EN TIERRA.

Continuacion. (Véase pág. 411, t. VII.)

SECCION V.

FORTIFICACION DE CAMPAÑA.

Obligada una fuerza armada por las circunstancias á operar á la defensiva, por disparidad de fuerza numérica, se procurará equilibrar aquella, eligiendo una posicion para aceptar el combate que reuna todas las ventajas militares posibles y sea relativamente desfavorable para el que ataca. La posicion elegida deberá ofrecer obstrucciones naturales al avance del enemigo, cubrir á los asediados de los fuegos de éste, dominar el terreno por el que ha de avanzar el que asedia, dominar las líneas de aproche por fuegos al frente y cruzados, no presentar obstáculos á los movimientos de los asediados, poseer puntos naturales de apoyo, tanto en los flancos como á retaguardia, y por último, disponer de líneas de retirada amplias y seguras. Las posiciones defensivas, como es consiguiente, pocas veces estarán dotadas de estas ventajas, así es que los defectos de aquellas han de suplirse con medios artificiales, que se denominan *fortificaciones*.

Las figuras 5 y 6 de la lám. XXIII representan el perfil y proyeccion horizontal respectivamente de obras de fortificacion: en la fig. 5 la línea *ABMN* es la del terreno, *BC*, el declivio de la banqueta; *CD*, la banqueta; *DE*, el talud interior; *EF*, el declivio superior (plano de fuegos); *FG*, talud exterior; *GH*, la berma; *HI*, la escarpa; *JK*, la contra-escarpa; *HIJK*, el foso; *LM*, el glacis. En la fig. 6, *PQR* y

UYW, son las partes avanzadas; *RSTU*, las partes retiradas; *PQ, QR, UV, VW*, son las caras; *RSTU*, los flancos; *ST*, la cortina; *QT, SV*, las líneas de defensa; *PQR* y *UYW*, los ángulos salientes; *RST, STU*, los ángulos entrantes; *VA, QB*, capitales.

Con objeto de establecer relaciones defensivas reciprocas entre todas las partes, un cierto número de éstas pueden contruirse en sentido avanzado, en direccion del exterior y se dominan *partes avanzadas*; otras llamadas *partes retiradas* lo están del enemigo y protegidas de su fuego por las partes avanzadas.

Esta combinacion indica naturalmente que el contorno general del plan de la obra ha de presentar un sistema angular; algunos de los vértices de éste, llamados *salientes*, se dirigen hácia el exterior, y otros, designados por *entrantes*, hácia la plaza. Efectuado el trabajo de defensa en esta disposicion el flanco del enemigo queda expuesto al fuego de las partes retiradas al avanzar sobre las salientes; estas no deben medir ménos de seis grados, ni la línea de defensa exceder de 300 varas.

Proyecciones.—*La línea recta* es la más elemental que puede emplearse, cuando el frente defendido es de limitada extension y los francos y retaguardia están á cubierto de aquella línea; sin embargo, sólo puede hacerse un fuego directo; combinado este con el de flanco, puede ser más eficaz, lo que se consigue empleando *la línea de Llares* (fig. 7).

El plan de obras para posiciones que tienen la retaguardia segura, pero que son vulnerables al frente y por los flancos, es muy variado: el más sencillo es una obra de sólo dos caras, cuyo saliente se dirige á la línea de aproche del enemigo y se denomina *el Rediente*, cuya planta se vé en la fig. 8 en que *AD*, representa la gola; *BC*, el chafan y *AB*, y *CD*, las caras que deben disponerse en direccion de que desde ellas se puedan barrer los aproches hácia los flancos; desde el vértice, sin embargo, sólo puede dirigirse una línea de fuego directo sobre la seccion opuesta, inconveniente

que se obvia rellenando una parte del saliente, de manera que queda formada una línea defensiva de corta extensión perpendicular á la capital que se llama el *chaflan*.

Si las caras del rediente no pueden disponerse de manera que barran los aproches de los flancos, sin que la construcción del ángulo saliente sea muy agudo, puede recurrirse á la traza de lo que se nombra el *boneté* ó *cola de golondrina* (fig. 9), en el que las dos caras principales barren los aproches de los flancos, y sustituye al chaflan una línea en zig zag, que forma un ángulo entrante en el saliente, desde el que pueden hacerse fuegos cruzados sobre el terreno frontero. En caso de extenderse los aproches de flanco á retaguardia, se agrega un flanco á cada cara del rediente, el cual se instala en una dirección conveniente, para que desde él se domine la parte del aproche de flanco, expuesta aunque por un fuego muy oblicuo desde los flancos. Esta traza toma el nombre de *Luneta* (fig. 10), *BC*, *CD* representan las caras y *AB*, *DE*, los flancos.

Las obras de fortificación, que son asediadas por todos sus lados, han de presentar al asalto una línea continua y se llaman obras cerradas. Suelen ser de tres clases, á saber: reductos, fuertes estrellas y fuertes baluartados.

El *reducto* puede ser una figura poligonal, de un número indeterminado de lados; el más usual es el cuadrado, la figura 11 (lám. XXIV) representa la planta de uno de esta forma con un ángulo formando dientes de sierra ó línea de llaves y otro dispuesto en chaflan.

El *Fuerte Estrella* consiste en un polígono de ángulos salientes y entrantes en orden alterno (fig. 12). Se traza, por lo regular, colocando redientes en la medianía de las caras de un reducto cuadrado. Esta clase de fuerte aventaja poco, dado caso que aventaje al reducto cuadrado, respecto á que sus disposiciones por los flancos son imperfectas y presenta á la defensa una línea de mucha más extensión. Sólo debe emplearse en terrenos accidentados.

El *Fuerte baluartado*.—Con objeto de remediar los dé-

fectos de las dos clases de fuertes que preceden se ha trazado el fuerte baluartado, que puede consistir de un número indeterminado de lados, aunque el cuadrado y pentágono son por lo regular preferidos para fuertes de campaña; la proyeccion horizontal de esta obra se efectúa trazando en primer lugar un cuadrado ó pentágono, segun la figura 13, cuyos lados se bisectan por las perpendiculares *HI*; tómesese sobre estas una distancia *GH*, igual á un octavo de un lado de un cuadrado ó á un sétimo del de un pentágono y tírense desde las vértices de los ángulos del polígono las rectas *DA*, *CF*, que corten los puntos marcados en las perpendiculares por la distancia *GH*, y resultarán la direccion que deberán tener las líneas de defensa; desde las salientes del polígono se marcan espacios iguales á dos sétimos de lado en la direccion de las líneas de defensa, que serán las caras, desde cuyas extremidades se trazan los flancos perpendiculares á las líneas de defensa ó formando con ellas un ángulo de 110° ; enlazándose las extremidades de aquellos por medio de cortinas *CD*.

Al fijar el plan general de la obra que debe efectuarse, convendrá tener presente el objeto de aquella y su situacion respecto al enemigo; si existen probabilidades de un ataque por fuerzas muy superiores, y si en él tomara parte la artillería ó la infantería, y si la posicion puede ser circunvalada; se contará asimismo con la fuerza disponible para la defensa y con que es preferible tenerla concentrada, siendo por tanto aventurado hacer obras de mayor extension que las que pueden ser eficazmente cubiertas y defendidas con vigor.

Se deberá tener conocimiento asimismo del número de hombres que hay disponibles para los trabajos, si pertenecen á la fuerza ó si son naturales de la localidad, como tambien del número de útiles y si el tiempo dá para efectuar aquellos.

Los perfiles.—Elegida la planta más conveniente de las obras, procede ocuparse de estas en su perfil, al que afectan

iguales consideraciones que al plan general, principalmente en lo referente al tiempo y al personal que se ha de emplear en la obra.

Puede formarse una idea general de la cantidad de trabajo que puede efectuarse en un tiempo dado y de la proporcion de masa cubridora que puede obtenerse en dicho tiempo, adoptando diferentes secciones, segun manifiestan las figuras y cálculos anejos.

Un hombre puede escavar una vara cúbica de tierra por hora durante ocho horas, la mitad en igual tiempo si es arcillosa, y tres veces aquella cantidad si es seca y ligera. A cada individuo se le señalará una extension de 6' para trabajar con el fin de que pueda manejar sus útiles con comodidad: pero si sólo hay que mejorar las ventajas naturales presentadas por el terreno, pueden distribuirse las cuadrillas con mayores intervalos; por ejemplo un hombre en tres horas podría convertir 20' ó 30' de vallado en un buen atrincheramiento, que en terreno llano no llegaría á 6' de extension. La fig. 14 representa la seccion de una pequeña trinchera y parapeto formado por el amontonamiento de tierra al frente. La trinchera es de 2 $\frac{1}{2}$ ' de profundidad y de anchura y está provista á retaguardia de un escalon de 1' de ancho. La tierra amontonada formará un parapeto de talud natural, cuya altura será casi igual á la profundidad de la trinchera, sea aquella de 2', de manera que la total contada desde el fondo de esta será de 2 $\frac{1}{2}$ '; está á la vista por tanto que un individuo, si bien puede hacer fuego por encima del parapeto, tiene que agacharse para cubrirse; esta trinchera es pues de las que presentan la masa cubridora más reducida. El contenido sólido de la escavacion, cuyo dato sirve tambien para determinar el tiempo probable que se ha de invertir en efectuarla, se halla multiplicando la profundidad y anchura de la trinchera y este producto por la extension que cada individuo ha de excavar. Dividida esta suma por la cantidad excavada en una hora por un hombre, á saber, 27 piés cúbicos, el resul-

tado será el tiempo empleado en levantar un parapeto en terreno llano en el caso citado será:

Dimension de la trinchera.	$2 \frac{1}{2}' \times 2 \frac{1}{2}' \times 6'$	$= 37 \frac{1}{2}'$	cúbicos.
Id. del escalon . . .	$1 \times 1 \times$	$= 6$	id.
Tierra removida		$= 43 \frac{1}{2}'$	id.
Tiempo empleado en levantar el parapeto	$1 \frac{33}{54}$		hora.

La masa cubridora representada en la figura 15 es mayor respecto á que la cresta del parapeto se eleva 6' sobre el fondo de la trinchera.

La manera mejor de construir el parapeto sería abriendo una trinchera de 3' de profundidad y de anchura y amontonando la tierra á unos 2' á su frente; al tener la trinchera en el trascurso de los trabajos demasiada profundidad para desde ella disparar sobre el parapeto, se abrirá un escalon en el frente para servir de banquetta y otra más á retaguardia; los escalones pudieran ser de 18" por alto y ancho. El cálculo sería igual al anterior para hallar aquellos resultados.

Una obra de esta especie no ofrece obstáculos al enemigo, y la fuerza sólo puede formarse en una fila para la defensa.

(Continuará.)

CABLES FLEXIBLES DE ACERO.

Conforme anunciamos en el número anterior de esta REVISTA al tratar de las *Jarcias metálicas*, vamos ahora á ocuparnos de los cables flexibles de acero, de la patente de la Casa inglesa, Sres. Bullivant, & C.^a, por ser los que desde hace algun tiempo á esta parte vienen con justo motivo llamando la atencion general de los hombres de mar, en vista de los buenos resultados prácticos que con ellos se han obtenido, haciendo que su uso se haya extendido considerablemente, no sólo aplicándolos á los remolcadores y buques del comercio, sino tambien á los de guerra de diferentes naciones, aparte del éxito satisfactorio con que se han empleado para levantar grandes pesos, lo mismo en la carga y descarga de pesadas piezas, como para poner á flote buques sumergidos, segun veremos más adelante.

Las condiciones principales que distinguen á estos cables de todos los conocidos hasta el dia, son las siguientes: Su peso es sólo una tercera parte de los de cáñamo de igual resistencia; su flexibilidad es tal, que permite guarnir con ellos un aparejo; manipulándolos con suma facilidad; su precio viene á ser la tercera parte de una cadena y la mitad de uno de cáñamo de igual resistencia; y por último, tienen mayor duracion; merecen más confianza y son más económicos que aquellos.

La segunda de estas condiciones ó sea la flexibilidad, hace se adujen perfectamente en su carretel cuando no se usan, ocupando tan poco volúmen que el de uno de 4" de mena ó circunferencia, de 120 brazas de extension, ocupa tan sólo unos 9' cúbicos: la mordaza, tambien de patente como el torno ó carretel, llena á la vez un reducido espacio

y se halla dispuesta de tal modo, que permite que un solo hombre los lasque ó amordace por sí mismo, pudiendo filar de ellos segun sea necesario sin ninguna clase de peligro; la operacion de cobrarlos á bordo se efectúa en todos casos con suma facilidad y con el auxilio de poca gente.

No obstante y á pesar de tan buenas condiciones, no se ha resuelto nada hasta la fecha sobre aplicarlos á las anclas en sustitucion de las cadenas; pero, sin embargo, ya se ha hecho uso de ellos para tender anclas y anclotes, como entre diferentes ejemplos podemos citar el del clipper *Blackadder*, que en su viaje de Shanghai á Europa, varó en el estrecho de Gaspar en un arrecife de coral, del cual pudo salir comparativamente con suma facilidad, mediante haber empleado un calabrote de acero flexible que llevaba á bordo de 4", que entalingó á una de las anclas y con el auxilio de su lancha pudo fondear á la parte de fuera de él, en 18 brazas de agua, operacion que llevó á cabo con la misma facilidad y prontitud que si hubiera tenido que manejar uno de 5" de cáñamo y que no hubiera podido realizar con una cadena de resistencia equivalente á aquel, en razon al mucho peso y difícil manejo de esta, atendido el número de sus tripulantes y embarcacion con que contaba para ello.

Los buques ingleses al ménos, acostumbran adujar los cables de menas mayores en los pañoles de las cubiertas bajas del mismo modo que los de cáñamo, puesto que sólo los emplean en casos especiales; los menores, montados en sus tornos ó carreteles, procuran, si es posible tenerlos, bien sea en cubierta ó en el sollado, en un punto de la crugia que permita dirigir el chicote con prontitud, á proa ó á popa, segun mejor convenga. De las instrucciones dadas para su colocacion, se deduce que las mordazas deben fijarse generalmente á popa, en las proximidades de los escobenes ó portas de remolque, de modo que no obstruyan la cubierta ó manejo de la artillería; pero en el caso en que no haya más que una, pueden fijarse dos cónchas en la

cubierta, prefiriendo las proximidades de la crugia y cuidando de que los pernos que aseguran la pieza de hierro de la mordaza, estén pasados de abajo para arriba, con objeto de que al colocarla, se asegure con las tuercas que se atornillan en los extremos salientes de los pernos; de este modo, una sola mordaza de hierro puede servir para usar el calabrote de acero por una banda ó por otra, segun más convenga, con sólo fijar antes aquella; cuando no se requiera esta, se quita la pieza y se coloca una tapa de madera que cubra la cabeza de los pernos. Si la cubierta de la batería es suficiente para fijar la mordaza sobre la cual tiene que remolcarse, quizás á un buque grande, bastará empernarle en el paraje más conveniente respecto al escoben ó galápago de salida del calabrote de remolque. Por lo general los buques usan dos calabrotos para remolcar, tanto de acero como de cáñamo, dados por los escobenes ó portas de popa de la batería y sólo los remolcadores en los puertos usan uno. Los cables de acero llevan un guardacabo en su extremo para que el buque remolcado engrillete en él el chicote de una de las cadenas de leva ó de la tercera ó cuarta, segun convenga, para evitar así el roce de los escobenes, cuidando el que remolca de lascar de vez en cuando si la duracion del remolque es larga y la mar gruesa.

Las condiciones generales que reunen los cables flexibles de acero de la patente Bullivant, son las que pone de manifesto la siguiente tabla:

Guindalezas flexibles de acero.

Mena en pulgadas inglesas.	Mena en milímetros.	Número de cordones.	Número de alambres en cada cordón.	Peso por braza en libras inglesas.	Resistencia en toneladas inglesas.	Peso por metro en kilogramos.	Resistencia en toneladas métricas.	Precio por metro en chelines y peniques.	Precio de 120 brazas con guarda-cabo en el extremo. <i>Libras esterlinas.</i>	Precio de 120 brazas enrolladas en un torno de patente. <i>Libras esterlinas.</i>	Precio de 120 brazas con tor- no y mordaza completas. <i>Libras esterlinas.</i>
8	0.203	6	30	53	148	13.15	150.4	18-0	205	240	276
7 ¹ / ₂	0.190	6	30	47	130	11.16	132.1	16-6	186	218	254
7	0.178	6	30	41	113	10.21	114.8	15-0	170	201	236
6 ¹ / ₂	0.164	6	30	35	98	8.71	99.6	13-0	145	175	203
6	0.152	6	30	31	84	7.73	85.3	11-6	128	158	183
5 ¹ / ₂	0.139	6	25	28	71	6.97	72.1	10-0	112	133	158
5	0.127	6	25	23	59	5.93	59.9	8-6	92	112	132
4 ¹ / ₂	0.114	6	12	15	39	3.73	39.6	6-0	63	76	89
4	0.102	6	12	12	33	2.98	33.5	4-6	51	63	76
3 ¹ / ₂	0.088	6	12	9	26	2.24	26.4	3-9	42	53	66
3	0.082	6	12	8	22	1.98	22.4	3-6	40	50	62
3 ¹ / ₄	0.076	6	12	7	18	1.74	18.3	3-3	37	47	59
2 ¹ / ₂	0.069	6	12	5	15	1.36	15.3	2-9	32	42	53
2	0.063	6	12	4	12	1.12	12.7	2-6	26	36	47

Como se vé, la longitud de estos cables es de 120b^s (inglesas) y para esto se dan los precios, pero el Almirantazgo de aquella nacion ha establecido la regla de que los de mayor mena de 4" tengan 150 b^s; pero de aquí para abajo 120 b^s: debemos advertir que los precios expresados en la tabla son los de fábrica, y que sólo viene á importar un 6 por 100 más por pago de transporte, seguro, etc , etc., á poner en nuestros arsenales de la Península, siendo como es consiguiente más reducidos estos gastos adicionales, en cantidades crecidas.

Como ya hemos dicho, los buques de guerra ingleses los usan mucho, y en el dia todos los que se arman de nuevo se les provee de ellos segun su porte y comisiones que tiene que desempeñar, existiendo varios, segun manifiesta la lista que hemos examinado, que llevan cuatro, cinco y hasta siete cables de esta clase: nosotros hasta ahora tan sólo hemos adquirido, el año próximo pasado, tres ejemplares provistos de sus correspondientes tornos y mordazas, ó sea uno de 4 $\frac{1}{2}$ " para la *Numancia*, que luego pasó á la *Sagunto*, perteneciente en la actualidad á la escuadra de instruccion, otra de 4" para la *Aragon* y el terreno de 3 $\frac{1}{2}$ " para el remolcador del arsenal de Cartagena, toda vez que de acuerdo con lo consultado por la J. S. C. del ramo sobre esta particular, la adquisicion de estos cables tuvo por objeto principal darlos á conocer entre nosotros y probarlos en diferentes tipos de buques, para que, en vista de los resultados que se obtengan, generalizarlos entre los demás de la Armada, lo cual es de esperar, teniendo en cuenta las ventajas que tanto en volúmen, como en peso, resistencia, duracion y por lo tanto en precio tienen sus equivalentes de cáñamo.

Tan excelentes cualidades las han venido confirmando de cinco años á esta parte un gran número de casos prácticos, y entre ellos citaremos como los más notables los que siguen: en Abril del 75 el *Valerous*, buque de guerra inglés de 1.257 toneladas, condujo á remolque al de igual clase *Caledonia*, de 6.832 toneladas, de Liverpool á Ply-

mouth, saliendo del puerto con dos calabrotos, ó sea por babor uno de 4" de acero y por estribor el otro de 13 $\frac{1}{2}$ " de cáñamo; al segundo dia faltó este último así que refrescó el viento y arboló algo la mar, siendo enseguida reemplazado por una cadena de 1 $\frac{1}{2}$ " que á poco de trabajar tambien faltó, por lo que sólo quedó el de la aleta de babor ó sea el de 4" de acero, que sin experimentar el menor deterioro y sin que le hubiera faltado un solo alambre aguantó perfectamente hasta terminar la comision; el contraste que aparece en el peso de los tres cables empleados por el *Vale-rous*, es por cierto bien notable y merece lo consignemos aquí; las 120 bs del de 4" de acero pesan 12^{aa}, las del de 13 $\frac{1}{2}$ " de cáñamo 45^{aa} y las del de 1 $\frac{1}{2}$ " de cadena 150^{aa}, ó sea el de acero unas 3,75 veces ménos que el de cáñamo, y 12,50 ménos que la cadena. En Mayo del año siguiente el *Nubia* remolcó de Lisboa á Southampton al *Surat*, empleando calabrotos de acero, sin que durante la travesía y á pesar del viento fresco de proa y mar que encontró, ocurriera el más ligero accidente. Hablando del remolque del *Kedive* decia en 1876 el *Naval and Military Gazette*, que el vapor *Deccan*, de la compañía Peninsular y Oriental, de 3 400 toneladas, perdió su hélice en su viaje para la India en el mes de Noviembre, por lo que tuvo que arribar á Gibraltar en donde aguardó la llegada del *Kedive*, de 3 724 toneladas, perteneciente á la misma casa, que tenia que conducirlo á Southampton para remediar la avería; tal remolque entre buques de este porte y en el mes en que se llevó á efecto, requería indudablemente mucho tino y habilidad; la compañía en presencia de esto, y conociendo perfectamente la bondad de los calabrotos de acero, mandó para llevar á efecto la operacion dos de 4 $\frac{1}{2}$ ", con los cuales y en el intervalo de ocho dias, llegaron ambos buques con toda felicidad al referido puerto sin la menor novedad, á pesar del mucho viento y mar de proa que tambien experimentaron durante la travesía, sobre todo al cruzar el canal de la Mancha.

Muchos ejemplos por este estilo pudiéramos referir, to-

dos ellos en corroboracion de las buenas condiciones que reunen esta clase de cables, pero antes de terminar debemos exponer los brillantes resultados que con ellos se obtuvieron al aplicarlos en la extraccion del buque de guerra inglés *Eurydice* en cuya faena hubiera sido muy dificil emplear ninguna de las cadenas en uso hoy dia: para llevar á efecto esta operacion en las 11 brazas de agua en que aquel se hallaba á pique, y sacarlo de la cama que habia formado en el fondo, se emplearon varios cabos de acero entre ellos dos calabrotos, el uno de 8" y el otro de 7" que trabajaron perfectamente á pesar de las grandes estrepadas dadas primero por el *Thunderer* y despues por los buques menores que hacian de elevadores, á los que se hicieron firmes los chicotes en bajar; así que se les hubo metido algunos piés de agua, que luego á la subida de la marea se achicó para aumentar el esfuerzo: de este modo se suspendió el buque, se trasladó á menor fondo, y por fin se puso á flote, en cuya disposicion fué conducido á Portsmouth para su desguace. Esta operacion es seguramente una de las que más han puesto en evidencia las condiciones de resistencia y flexibilidad de estos cables, que con tanta facilidad se manipularon, demostrando las útiles aplicaciones que se les puede dar en los usos navales; si se tiene en cuenta que el peso del cable de 8" y 150 brazas es de $3 \frac{1}{2}$ toneladas, y el de la cadena más gruesa que se emplea en la armada de la misma extension, de 22,5 toneladas, entre cuyas amarras existe la misma resistencia aproximadamente, se deduce con toda claridad que la ventaja está de parte de los primeros, puesto que la guindaleza de alambre de acero es uniforme y presenta la misma continuidad de solidez, mientras que la cadena tiene meramente la fuerza de sus eslabones, habiendo 900 de estos en las 150 brazas, y por consiguiente 900 soldaduras, sujeta cada una á un defecto. La última estrepada que dió el *Thunderer* con el calabrote de 8" fué tan violenta, que le inutilizó el cabrestante, arrancó del *Eurydice* la curva capuchina y le cortó el bau-

prés, sin que aquel como ya hemos dicho, tuviera ningun desperfecto, tanto que luego ha seguido sirviendo sin la menor novedad.

La misma casa Bullivant, de Lóndres, fabrica las redes de malla de cabo de acero de una pulgada de circunferencia, destinadas á proteger los buques de los torpedos Whitehead, las cuales se forman con anillos que están unidos por eslabones de hierro forjado, resultando un conjunto muy resistente y flexible; los trozos de esta clase de red pesan cinco quintales cada uno y miden 15' de largo por 20 de ancho, de modo que se calcula pesan 10 toneladas las que se requieren para proteger un buque de 300' de eslora; su resistencia es de dos toneladas que es la que se estima suficiente para rechazar un torpedo de la clase expresada. Los trozos de la red están ribeteados alrededor con una cadena que se une á los anillos por medio de pequeños grilletes y para emplear aquella se fijan, en los costados del buque arbotantes giratorios de hierro y por sus extremos salientes, se guarne un andarivel y amantillo tambien de jarcia de alambre de acero, para conservar la red en la posicion vertical, de modo que cuando esta se quiera recoger, no hay mas que suspender los trozos de ella con unos briosles y luego con los amantillos se abaten los arbotantes contra los costados del buque.

Como ya digimos en el número anterior al tratar de las *Jarcias metálicas*, tanto las noticias que entonces como ahora publicamos, están sacadas en parte de las que comunicó á la superioridad el jefe que fué de la Comision de Marina, en Inglaterra, capitán de navío de primera clase Sr. Carranza, y al publicar en la REVISTA estos pequeños apuntes, no ha sido otro el objeto que dar á conocer los datos interesantes que encierran, por la utilidad que alguna vez pudieran reportar.

Madrid 1.º de Octubre de 1880.—A. R. V.

NOTICIAS VARIAS.

El propulsor De Bay (1).—Este propulsor (véase la lám. XXV), cuyos dos núcleos con sus alas giran en direcciones contrarias, es una invencion inglesa que ha llamado mucho la atencion, desde que su eficiencia fué demostrada públicamente por una série de experimentos en 1879, habiendo sido instalado recientemente en un vapor de porte adecuado á acreditar prácticamente su mérito. El *Cora-Maria*, buque de vapor de 831 toneladas de registro y de 2 800 toneladas de desplazamiento, fué el empleado para los experimentos. Sus dimensiones son las siguientes: eslora, 235'; manga, 31'; puntal 18' 03". Sus máquinas son del sistema Compound; el diámetro del cilindro de alta presion es de 28" y el de baja de 54", y el curso 3'. El propulsor empleado en el primer experimento era uno usual de cuatro alas de 13' 2 $\frac{1}{2}$ " de diámetro y 19' 6" de paso. Con este propulsor se efectuó una prueba recorriendo una extension de 2,2 millas, el 10 de Julio último, que se repitió el 10 de Agosto en las mismas condiciones con las trasmisiones y propulsor De Bay de 11' de diámetro. Los resultados comparativos obtenidos de cada prueba se insertan á continuacion, advirtiéndose que en cada caso se recorrió la distan-

(1) Del *Scientific American*, como tambien el grabado, reproducidos ambos del *Engineer*.

cia cuatro veces, la primera y la tercera con la marea á favor y la segunda y cuarta con la misma en contra.

	Propulsor usual.	Propulsor De Bay.
Promedio de revoluciones por minuto	66.32	65
Promedio de la presión del vapor en libras	74.7	74.5
Promedio del vacío en pulgadas .	25.58	24.25
Fuerza de caballos indicados . .	584.51	585.

Tiempo empleado en recorrer las distancias

	Primera distancia.	Segunda.	Tercera.	Cuarta.
Propulsor usual..	12 ^m 5 ^s	20 ^m 27 ^s	12 ^m 3 ^s	19 ^m 56 ^s
Id. De Bay. . . .	9 4	16 42	9 6	16 10

Andar en millas por hora.

	Primera distancia.	Segunda.	Tercera.	Cuarta.
Propulsor usual	10.924	6.45	10.954	6.62
Id. De Bay.	14.557	7.898	14.505	8.162

Tiempo empleado en recorrer el círculo.

	Propulsor usual.	Propulsor de Bay.
A babor.	4 ^m 44 ^s	4 ^m 33 ^s
A estribor.	6 51	5 4

El andar medio obtenido en cada prueba fué de 8.73 millas en el propulsor usual y de 11.28 con el De Bay, ó sea un aumento de este sobre el primero de más de 29 por 100 con igual desarrollo de fuerza. Suponiendo que la resistencia varía como el cubo de la velocidad, proporcion que aumenta notablemente en la práctica, respecto á que nece-

sitándose 584.51 caballos de fuerza para propeler al *Cora María* á un andar medio de 8.73 millas con el propulsor usual, hubieran sido precisos 1 256.69 caballos de fuerza para que anduviera 11.28 millas, que se obtuvieron con el propulsor De Bay. Puede calcularse la gran economía de combustible obtenida, aunque lo expuesto dá una idea de las ventajas del nuevo propulsor. Con el usual, es sabido que la vibracion es excesiva, inconveniente que no existe en el De Bay. Desde la primera prueba, efectuada en 1879, se ha alterado algun tanto la forma de la mitad más extensa de las alas del propulsor; estas en un principio estaban trazadas de manera que casi ocupaban el segmento de un círculo, siendo su diámetro igual al del propulsor; hoy tienen una forma curvilínea en vez de angular y cada ala en lugar de un paso creciente ó uniforme, tiene un paso de 17' por semi-rádío, desde cuyo punto va en aumento aquel desde 19' á 21'.

El *Cora María* se halla actualmente en viaje para Alejandria con toda su carga, y se esperan con interés los partes de su capitan y maquinista.

El Almirantazgo inglés en Portsmouth (1).— Algunos dias de principios del mes último han sido dedicados por este alto cuerpo á inspeccionar detalladamente dicho arsenal, habiendo con tal objeto revistado todas sus dependencias, talleres, diques, etc., como igualmente los buques acorazados armados, en armamento y en construccion, fijándose principalmente en el *Colossus* que parece podrá casi competir con el *Inflexible* y en la corbeta *Canadá*. Seguidamente se dirigieron al buque escuela de artilleria *Excellent*, en el que presenciaron los ejercicios de cañon y combates figurados al sable, empleándose además varas, con el fin de hacer ver la manera de instruir la dotacion en el manejo de la hachuela. Despues se simuló que el buque se hallaba en la mar combatiendo con un enemi-

(1) *Times*.

go contra el cual se rompió el fuego y fingió el caso de prepararse á recibir la embestida de aquél, tendiéndose la dotacion sobre cubierta, terminándose el acto con el disparo de una andanada eléctrica que hizo estremecer al buque. Acto continuo pasaron dichos personajes á la isla Whale, en la que estuvieron presentes á diversas prácticas de ametralladoras Nordenfeldt y Hochtkiss; terminadas aquellas se trasladaron al buque escuela de torpedos *Vernon*, el único de la marina inglesa que posee dos capitanes de navío de primera clase; inspeccionaron el gabinete de lectura, en el que le fueron exhibidos los modelos del material de las minas submarinas y la cámara reservada de los torpedos Whitehead, de la que pasaron á la toldilla del *Ariadne* (que forma parte de la escuela y está conectada á la *Vernon* por medio de un pasamano giratorio), efectuándose á su presencia la explosion de minas sub-marinas, de torpedos-botalon colocados en sus lanchas de vapor respectivas, el disparo de cargas de mano y el sorprendente espectáculo de una pequeña embarcacion, dejando caer y disparando contraminas por medio de conexiones eléctricas con el buque. Se embergaron tambien algunas redes para defensa contra los torpedos y practicaron diversas maniobras torpédicas, entre ellas el lanzamiento de los torpedos Whitehead contra aquellas formadas con cadenas [en combinacion con anillos de hierro; uno de los torpedos saltó por encima de aquellas por falta de rigidez de los soportes, quedando otro atrancado en ellas y con su repuesto de aire comprimido, consumido, fuera del agua; los restantes, sin perforar la defensa, retrocedieron dando un salto. Terminó el programa con un ensayo del aparato de Mr. Millar para aumentar la potencia de flotacion de los torpedos locomóviles, empleando el aire remanente que queda sin consumir al cabo de una recorrida y que se aplica á expeler el agua del proyectil obligándolo á flotar. Durante la noche se iluminó la fachada de la residencia del Almirantazgo con vistosos efectos de luz

eléctrica, asistiendo los lores al baile dado en la escuela de los huérfanos de individuos de marinería é infantería de marina.

Voladura del transporte chileno Loa (1).—Este terrible siniestro, cuyos detalles son los siguientes, ocurrió el día 3 del mes de Julio en la bahía del Callao. Habiéndose apercibido un oficial peruano de la afición de los oficiales y dotaciones de la escuadra chilena á la fruta y verdura en términos de no reparar si los botes que las conducian para la venta procedian de buques neutrales ó de la costa peruana, ideó y puso en práctica colocar en el fondo de una embarcacion adecuada un torpedo de 300 libras de dinamita sobre el que puso un doble fondo sostenido por unos muelles sujetos por la carga, que consistia en frutas escogidas; en esta disposicion, antes de amanecer remolcó el bote en demanda de la escuadra chilena que bloqueaba la bahía, dejándolo al garete al estar próximo á ella; así permaneció todo el dia, hasta la tarde, que con el fin de que no fuera á parar á poder de los neutrales, se envió desde tierra un bote para recogerlo, lo que visto por el *Loa*, que estaba de servicio y en movimiento, fué causa de que se dirigiera hácia la presa, la que largaron los que la remolcaban. El *Loa* entonces arrió dos botes que trajeron el bote al costado, dando principio á la descarga, la que aligerando el peso produjo la explosion, que casi levantó al *Loa* fuera del agua, el que luego se fué á pique. Perecieron 150 hombres lo ménos, sobreviviendo unos 40, algunos heridos mortalmente, que fueron salvados por los botes de los buques de guerra neutrales. Sólo se han salvado de los oficiales el segundo (herido), el médico y un maquinista.—R.

Marina china.—Segun *La Gaceta de Colonia*, noticia

(1) *Times* 14 Agosto.

que reproduce el *Iron* (1), la marina de dicho imperio consta de 826 buques artillados, con 3 600 cañones. —R.

Ametralladora Nordenfeldt —La del calibre de 1" $\frac{1}{2}$ ha sido adoptada por el gobierno ruso. Las recientes pruebas de dicha arma efectuadas por disposición del Almirantazgo inglés han sido del todo satisfactorias.

Prueba de un bote-torpedo. —En la bahía de Stokes, á fines del mes último, se ha efectuado la prueba de un bote-torpedo de primera clase, construido por Mr. Samuel White, en Cowes, que difiere por muchos conceptos de los que hasta la fecha se han empleado en la marina inglesa. En los botes del tipo usual las condiciones marineras, se han sacrificado en gran manera al andar, cuyo máximo es imposible mantener en condiciones prácticas y que pocas veces se realiza á no ser en la prueba oficial. En el bote en cuestión se ha tratado de combinar las cualidades marineras con el andar. El casco y la máquina son más reforzados y las dimensiones esceden algun tanto á las de la clase del *Lightning*; siendo la eslora de 93' y la manga de 12' 6" teniendo como 1' más de obra muerta que los botes torpedos usuales. Cala 3' 6" á proa y 5' 6" á popa y se confía que por las cualidades expresadas y capacidad para combustible podrá tomar parte en demostraciones hostiles con tiempo más duro que el de la prueba, é independientemente del acorazado á que esté agregado. Se recorrió la milla seis veces, obteniendo un andar medio de 16,5 millas. La fuerza del viento era de 4. á 5 y el estado de la mar á propósito para efectuar una prueba buena. La circunstancia más notable fué que la fuerza de caballos y andar fueron obtenidos, dando las máquinas un número moderado de revoluciones y que hubieran funcionado de una manera uniforme durante un tiempo dado. La vibración de la máquina se experimentó solo á proa y á popa.

(1) 20 de Agosto último.

Lanzamiento de los torpedos Whitehead (1).— En la seccion de construcciones del arsenal de Portsmouth se ha construido un mecanismo eléctrico nuevo y muy sencillo, para lanzar el torpedo expresado, que sustituye al soplador (2); hasta la presente el impulso inicial se comunicaba al proyectil, por medio de la explosion de una pequeña carga de pólvora contenida en una envuelta de bronce, que causaba el desprendimiento de un peso, y daba entrada al aire comprimido en el tubo de impulsión, lanzando el torpedo por debajo del agua, claro del barco. Este método era incierto, y complicado; el propuesto, que le aventaja en sencillez y es instantáneo, se adoptará en algunos acorazados de la marina inglesa.

Abatimiento de la machina del apostadero de la Habana (3).— Leemos en un periódico de esta ciudad:

“La machina de San Francisco estaba compuesta de tres bordones en plano inclinado de cinco grados, y sobre la cabeza de éstos apoyaba la cruzeta que le servia de berga sobre la cual iba firme el mastelero.

Fué construida y arbolada en el año 55 por el general de Marina D. Manuel de Quesada.

Dispuesto por la Superioridad el derribo de la Machina por no ser posible su desarme, se ha procedido del siguiente modo, bajo la direccion del ingeniero jefe señor Seoane.

Los dos bordones de la cara del O. fueron reforzados con gimelgas postizas en toda su extension, al objeto de dar á los mismos la fuerza de que carecian por su mal estado.

El bordon de la cara del E. fué el destinado á ser cortado en plano oblicuo y como á los cuatro quintos de su coz. Este se reforzó con tornapunta, colocado por debajo

(1) *Times*, 18 Setiembre.

(2) Blow-box.

(3) *Correo Gallego*.

del *plano de corte*, descansando en una cuña provista de cebo y su correspondiente aparejo.

Los tornapuntas del bordon del E. fueron aserrados por la union al mismo y sus coces quedaron bajo trinca y en la disposicion de echarlos fuera por medio de dos aparejos.

El plano de corte quedó iniciado en los $2\frac{1}{3}$ con una jimeiga con cuña en el mismo plano, y una guindaleza firme á media braza del plano de corte, iba á un cabestrante y á un aparejo firme á su coz, ya sobre cuña firme á un ancla en el agua.

En esta disposicion quedó en la tarde anterior; en el espacio que ocupaba la plataforma se echaron de 40 á 60 toneladas de arena para impedir que á su caída al agua los astillazos pudieran herir á los numerosos operarios y marineros que allí se encontraban y evitar el destrozo del muelle.

A las cinco de la mañana de hoy se procedió á echarla al agua del siguiente modo:

Se terminó el corte oblicuo del bordon del E.; se echaron á pique los tornapuntas del mismo bordon y con la vénia del Excmo. Sr. Comandante General del Apostadero se procedió á sacar la seccion cortada.

Al intentarlo, se corrió el ancla que aseguraba el aparejo de la coz, por lo que la guindaleza que servia para mover su cabeza no produjo efecto, y como quiera que se tenia dispuesto el remolcador *Sasie*, se procedió á darle una guindaleza para alar y que hiciera el efecto de ancla que como dejamos dicho se corrió.

En esta disposicion, dando el remolcador avante y entrando de la guindaleza de la cabeza, guarnida al cabrestante, se deslizó la seccion cortada y por su propio peso vino al agua, cuyo hecho tenia que ser así con arreglo á las leyes de la mecánica, ayudándole la disposicion de su cruzeta que se enfiló al E.

Para un evento desgraciado, el personal de Sanidad

estaba repartido en embarcaciones de vapor y en el andén de la Machina. A esta operacion, á más de la autoridad Superior de Marina, concurrieron las del Arsenal y demás dependencias de este Apostadero, y el Sr. Capitan del puerto en bahia frente á la misma.

Esta faena determinada en Junta superior facultativa del Apostadero, estuvo á cargo del ingeniero Sr. Seoane, mereciendo por ello los beneplácitos de todas las Autoridades y la admiracion de gran número de espectadores: sin que afortunadamente haya habido que lamentar ninguna desgracia, lo que prueba la prevision y acierto en el proyecto.

El peso de esta mole era de 180 toneladas, y aunque á juicio de todos se creyó que levantaria una enorme columna de agua, no fué así, pues la entrada de la cruzeta en el agua impidió que fuese mayor el choque contra la misma, sacudiendo al mastelero ántes de su caida, pero preso por los cadenotes á la misma.

Nos consta que se han dirigido varios anónimos á la Superior Autoridad de Marina para que la echase de otro modo, que más obedecia al capricho, que á las reglas de mecánica y grandes faenas marineras.»

Machinas para los arsenales de Cartagena y Ferrol.—El 17 del mes próximo pasado se ha cerrado en Lóndres el contrato con la casa de los Sres. Day Summer y C.^a para construir en sus talleres de Southampton y en el plazo de seis meses, dos machinas de hierro, de tres bordones articulados con destino á reemplazar en los citados establecimientos, las antiguas de madera que en ellos existen y que se encuentran inútiles para el servicio. Serán de la potencia necesaria para levantar cien toneladas, iguales en un todo á las doce que ha construido la misma casa para el Almirantazgo ingles y por el valor total ambas de 9 500 £ incluso sus máquinas y accesorios.

Los dos bordones del frente tendrán usos par abólicos de

22" $\frac{1}{2}$ de diámetro en sus extremos y 45" en el centro, con una longitud de 136' — 2" cada uno: el bordon posterior tendrá un uso parabólico de 24" $\frac{1}{2}$ en sus extremos y 53" en el centro, con una longitud de 169' — 3" y llevará en su parte superior escaleras de hierro forjado. Los tres bordones serán construidos con planchas de caldera de $\frac{1}{16}$ " de grueso para los dos del frente y de $\frac{3}{8}$ " para el posterior en su parte media, variando á $\frac{9}{16}$ " en sus extremos; éstos se hallarán dispuestos para poder sobresalir fuera del muro del muelle 39' — 4" $\frac{1}{2}$. El cuadernal superior tendrá seis roldanas, cinco de ellas para elevar grandes pesos y la otra para los más ligeros; el inferior tendrá cuatro roldanas y en él va hecho firme la cadena del aparejo; para pesos pequeños en que no se necesita más que la roldana superior, se empleará un moton sencillo en la parte inferior. Las cadenas serán de 1" $\frac{1}{4}$ de diámetro, de hierro Best-Best, con eslabones cortos para grua y de 23 toneladas de resistencia, la una de 220 b^s de largo y la otra de 70 b^s, segun se empleen para grandes ó pequeños esfuerzos.

El tornillo horizontal del pié del bordon posterior será forjado, de 48' de largo y 9" $\frac{1}{2}$ de diámetro: dos máquinas de vapor, horizontales, de dos cilindros de 15" de diámetro y otras 15" de curso. Con su eje y piñon moverán el carro de curso á lo largo del tornillo, y el eje de la máquina pondrá en movimiento el molinete en que se guarne la cadena por medio de barras de conexion: la caldera tendrá la resistencia suficiente para trabajar con una presion de 120 libras por pulgada cuadrada.

Todas las dimensiones y demás datos se hallan expresados en medida inglesa.

Machina de hierro.—Dentro de breves dias se hallará en disposicion de prestar servicio en la Carraca la nueva machina de hierro construida en el mismo arsenal y arbolada á bordo del casco de la antigua fragata *Esperanza*.

Máquinas y calderas del vapor «San Quintín.»—El 23 de Agosto del año actual se firmó en Lóndres el contrato que ha hecho el jefe de la Comision de Marina en Inglaterra con los Sres. Denny, & C.^a, de Dumbarton, para construir en el plazo de ocho meses las máquinas y calderas de dicho buque por la cantidad de 10 750 £; las referidas máquinas, de fuerza de 1 500 caballos indicados (1), con dos cilindros verticales del sistema compuesto, con igual número de calderas circular-tubulares, de cuatro hornos cada una, que podrán trabajar con 70 libras de presion por pulgada cuadrada, debiendo en las pruebas ser sometidas á una presion de 140 libras en iguales condiciones.

Máquinas y calderas de los cañoneros «Pilar y «Paz.»—Las correspondientes á cada uno de estos buques, incluso las piezas de respeto, se han subastado y adjudicado por la cantidad de 170 000 pesetas; las del primero á la sociedad *Maquinista Terrestre y Maritima*, de Barcelona, y las del segundo á los Sres. Portilla, White y C.^a, de Sevilla. Estos cañoneros son de dos hélices, las que se moverán por accion directa con máquinas independientes del sistema compuesto, ó sea de cilindros de alta y baja presion, los que desarrollarán sobre cada eje la fuerza de 120 caballos de á 75 kilógramos, ó sea un total de 210 indicadas; las calderas son cilíndricas, con tubos de laton y han de aguantar una presion de 4,133 kg. por centimetro cuadrado y el doble en las pruebas en frio. Las hélices á toda fuerza deben dar 124 revoluciones por minuto. El peso de las máquinas, calderas y agua de estas está calculado no deben exceder de 58 toneladas.

Probablemente en el mes próximo (Noviembre) saldrá de Cartagena el *Pilar* para montar las suyas en Barcelona; de modo que si á la vuelta no se retarda la instalacion de

(1) Y no 500 como por equivocacion expresa la pág. 461 correspondiente al cuaderno anterior.

su artillería será quizás posible que para Marzo ó Abril del año que viene pueda empezar á prestar servicios.

Máquinas y calderas de la «Aragon.»—Estas son de 4 400 caballos indicados de fuerza, y han sido construidas en Inglaterra en la casa de los Sres. Penn y C.^a, habiendo costado, con inclusion de sus piezas de respeto, la cantidad de 54 720 £. Las pruebas hechas sobre las amarras en la dársena de Cartagena á principios del mes pasado (Setiembre) no han podido ser más satisfactorias, y aunque su artillería no la puede terminar la fábrica de Trúbia hasta fin de año, se alista sin embargo para efectuar desde luego las pruebas de mar.

Máquinas de la «Castilla» y «Navarra.»—La misma casa Penn, & C.^a se halla en la actualidad construyendo las de estos buques, de igual potencia que las de aquel, importando el valor de ambas 65 000 £. Las calderas se harán en los respectivos departamentos de Cádiz y Ferrol.

Diques de la Carraca.—En el núm. 3 entró la goleta *Ligera*. El dique núm. 1 se halla en la obra de su banqueta, la cual tardará en llevarse á cabo algunos meses.

Dique flotante de Cartagena.—Se encuentra en él, desde el 1.º de Setiembre, la fragata *Gerona*, echando nuevos ambos codastes, en cuya operacion invertirá unas siete ú ocho semanas.

Dique de San Julian de Ferrol.—Continúa en él la fragata *Cármen* efectuando la carena de sus fondos, cuyas obras se han recomendado activar para que pueda relevar á la *Blanca* lo antes posible.

Corbeta «Africa.»—Este buque ha entrado en 1.º

del actual (Octubre) en segunda situacion en el arsenal de la Carraca para efectuar las obras necesarias, toda vez que es el indicado para relevar á la de igual clase *Consuelo* en la estacion naval del Sur de América.

Goleta «Edetana».—Habiéndose formado en la Carraca el presupuesto de las obras para habilitar este buque cuyo importe asciende á 270 863·26 pesetas, y de acuerdo con lo consultado por la Junta superior consultiva, se ha dado de baja este buque en la lista oficial de los de la Armada, por Real orden de 21 de Setiembre del actual. La *Edetana* se construyó en Cartagena por los mismos planos que la *Isabel Francisca* y cayó al agua en Marzo de 1859.

Fragata «Blanca».—Este buque entró en el segundo dique de la Carraca para cojer una vía de agua.

Instrumentos y libros.—A continuacion estractamos de la R. O. de 21 de Setiembre del actual, los instrumentos y libros que en adelante se han de hallar á cargo de los segundos comandantes y ayudantes de derrota de los buques.

Libros á cargo de los segundos comandantes de los buques.

En los buques de 1.^a, 2.^a y 3.^a clase.

Un ejemplar de las ordenanzas generales de la Armada de 1793.

Un id. del tratado 5.^o de las ordenanzas de 1748 y código de faltas de policia y disciplina, impreso en 1878.

Uno id. de las Ordenanzas de Matriculas.

Uno id. de las id. de Arsenales.

Uno id. de las id. de Aduanas.

Uno id. de las id. del Ejército.

Una coleccion completa de la legislacion maritima.

Un ejemplar del extracto y clave de la misma.

Un ejemplar de todas las instrucciones y reglamentos vigentes incluso el de presas.

Un ejemplar de la última edición de los *Procedimientos militares*, por Bacardi.

Un id. del *Manual de procedimientos para los cuerpos de la Armada*, por Agacino.

Un *Prontuario de haberes*, última edición.

En los buques de fuerza sutil, mandados por oficial:

Un ejemplar de todas las instrucciones y reglamentos vigentes, incluso el de presas.

Un id. de las *Ordenanzas de Aduanas*.

Un id. del *Manual de procedimientos para los cuerpos de la Armada*, por Agacino.

Un *Prontuario de haberes*.

Instrumentos y libros á cargo de los Ayudantes de Derrota de los buques de la Armada.

INSTRUMENTOS Y LIBROS.		De primera clase.	De segunda clase.	De tercera clase.	De tercera clase, guarda-costas de menos de 180 caballos de fuerza, ó de 80 caballos de hélice.	De fuerza sutil mandados por oficial.
Cronómetros.....		3	2	1	»	»
Acompañantes de bolsillo.....		1	1	1	»	»
Instrumentos de reflexion, con su pié.....		1	1	»	»	»
Idem de id. sin él.....		1	1	»	»	»
Horizontes artificiales.....		1	1	1	1	»
Barómetros de mercurio, con termómetro unido.....		1	1	»	»	1
Aneróides con termómetro unido.....		2	2	2	2	»
Juegos de instrumentos meteorológicos de Torres.....		2	1	»	»	»
Estuches de matemáticas.....		2	1	»	»	»
Transportadores.....		2	1	1	»	»
Colecciones completas de cartas generales y particulares del mar en que navega.....		2	2	1	1	1 (4)
Idem de id. de portulanos de los mismos.....		2	2	1	1	»
Derroteros de los mismos.....		2	2	1	1	1
Catálogos de faros.....		2	2	1	1	»
Platisteriks.....		2	2	1	1	»
Ejemplares del Código de Prida.....		3	2	2	2	1
Idem del id. de Loto.....		2	1	1	1	»
Idem del id. internacional, con las listas suplementarias de los numerales de los buques.....		2	1	1	1	»
Idem de los cuadernos de bitácora.....		2	1	1	1	»
Idem de los cuadernos de máquina.....		2	6	9	6	4

(1) Carta general tan solo del mar en que navegan.

La marina y el hierro español.—*La Gaceta Industrial*, en su número del 25 de Setiembre último, rebate el siguiente suelto, que publica un periódico en los términos subsiguientes:

“Las pruebas de hierro en plancha y de ángulo verificadas en el arsenal de la Carraca, procedente de las fábricas de Sevilla, han dado los resultados más satisfactorios, no dejando nada que desear respecto á los hierros ingleses usados hasta ahora en la marina. Esta no tiene ya necesidad de acudir al extranjero para adquirir el material que necesita para la construcción de sus buques.”

Lástima es que en este párrafo haya tantas inexactitudes como ideas.

En Sevilla no hay fábricas de hierro que puedan llamarse de hierro español; la fábrica del Pedroso, que lo hace en la provincia de excelente calidad, no tiene laminadores para grandes chapas y ángulos. La fábrica de Sevilla, que los tiene, hace hierro de retal, y por lo tanto de calidad que depende en mucha parte de la del hierro viejo de que procede: por lo tanto, no tiene importancia sino muy relativa el que la calidad de una partida probada resulte la mejor del mundo. Además hay, es verdad, en Sevilla, laminadores que hacen planchas y ángulos de ciertas dimensiones; pero están muy lejos de hacer, ni planchas, ni ángulos de tales tamaños, que admitan el decir que la marina no tiene ya necesidad de acudir al extranjero para adquirir el material que necesita; pues es sólo lo ménos en cantidad y lo de ménos valor lo que puede suministrarse por la industria nacional de hoy.

Por último, es empeñarse en mantener á España siempre treinta años en atraso, el considerar que el hierro es el material para la construcción de buques. Ya no podrá decirse que se hace el material para estos en España, sino cuando se haga hierro dulce y cuando se puedan laminar

planchas de blindaje, así como los hierros y aceros de formas especiales para la construcción naval.

En resumen, con lo que se hace hoy en nuestras fábricas de hierro se podía haber escrito el párrafo á que nos referimos el año de 1850; pero el escribir esto en 1880 es dar lugar á que nuestro país no se conozca á sí mismo nunca, y que por lo tanto no pueda enmendarse y corregirse de sus errores y sus lentitudes.

La industria del hierro adelanta en nuestro país, pero tan despacio, que nunca se pone al día, y en vez de adulaciones, lo que nuestro patriotismo nos sugiere son censuras; y porque es una ignominia ya para España que las fábricas que trabajan minerales puros no empleen el sistema Bessemer, y que las fábricas de retal no practiquen el Martin Siemens, así como es un increíble abandono el que fábricas que trabajan con carbon vegetal, no hagan chapas con que sustituir á las de Lowmoor, como pueden fácilmente hacerlo con poquísimo esfuerzo.

No cedemos á nadie en amor á la industria española y en deseos de que las inexactas deducciones del párrafo copiado fueran realidades; pero para que lleguen á serlo es preciso no asustarse de poner la verdad clara, tal cual sea: la esencia de los hechos no se cambia por presentarlos desfigurados, y estos son que nuestra industria siderúrgica está aún muy lejos del estado de poder atender á las necesidades de la construcción naval, ni mercante ni militar.

Sólo pequeños buques, y estos de hierro, son los que pueden contar con sus materiales, y la verdadera marina de importancia se compone de buques de cruzeros en adelante, que ni por dimensiones ni por clase de material, se harán ni se deben hacer en lo futuro con lo que puede dar la industria de hoy, partiendo de los elementos en máquinas y aparatos á que se limitan nuestras fábricas.

Esta es la verdad: otra cosa es pasearse por los campos de la fantasía, lo cual es tanto más peligroso y dañino, cuanto que, cuando se dice lo grato á un público que no

puede entender de un ramo especial, se corre el riesgo de que lo crea, con lo cual se le maldispone para los sacrificios y los esfuerzos que es menester que el país haga para que sea una verdad el que la marina *no tenga necesidad de acudir al extranjero para adquirir el material que necesite para la construccion de sus buques.*

A propósito de esto, hemos sabido con gusto que el señor ministro de Marina actual, que no perdona esfuerzos para rehacer la Armada, y que tan penetrado se muestra de la conveniencia de hacerlo con material español, ha tenido el buen tacto de indagar las probabilidades que hay de que se hagan las jarcias de alambre en España (1). La nueva fábrica de hierro de Moreda, de Gijon, que se propone hacer en especialidad la hoja de lata y los alambres, tiene intencion, como era de suponer, de hacer tambien los cables de hierro. Tambien en este renglon es hoy el acero Bessemer el que se emplea, y por nuestra parte no compraríamos en ningun caso el de hierro, que el hecho de su mayor peso para igual resistencia, trae otras complicaciones consigo.»

Hierros laminados y de ángulo.—La *Gaceta* del 3 de Mayo del corriente año, en la pág. 280 (2), publicó una Real orden sobre las pruebas á que dichos artículos han de someterse para ser de recibo en la Marina. A este llamamiento han respondido varias fábricas del país, como son las de los Sres. Duró y Compañía, de Asturias (Folguera), la de Portilla White y compañía, de Sevilla, la de Heredia y compañía, de Málaga, y la de Mieres y compañía, de Gijon, siendo de esperar en vista de los buenos resultados que se van obteniendo en las pruebas oficiales, que

(1) En este cuaderno se ocupa la *Revista* del mismo asunto, que de tanto interés es para nuestra marina de guerra.

(N. de la R.)

(2) Véase el Apéndice de este presente cuaderno.

podamos contar en lo sucesivo para la construcción de los buques, calderas y demás efectos análogos, con hierros propios, sin necesidad de seguir por más tiempo ya, apelando para ello al extranjero, con grave perjuicio por todos conceptos de los altos y sagrados intereses nacionales. De esperar es que la calidad y cantidad de aquellos productos sea la que se requiere en construcciones navales y que nuestros fabricantes trabajen con constancia y aplicación para mejorar la producción y poder alcanzar que los precios no excedan de los justos límites que el derecho de protección nos impone. Planteada la industria del hierro y siendo su hermana natural la del acero, abrigamos la esperanza de que dentro de poco también, podremos proveernos del material necesario de esta clase para atender al consumo de los arsenales, sobre todo si se abaratan los fletes y los transportes en nuestras líneas férreas.

BIBLIOGRAFÍA.

OBRAS ESPAÑOLAS.

Ejercicios y problemas de Aritmética.

Parte originales y parte escogidos de los principales autores que tratan de la materia, por D. ANTONIO TERRY Y RIVAS, capitán de fragata de la Armada, coronel graduado de ejército y oficial primero de la secretaría del Ministerio de Marina. Obra de texto para los oposicionistas de ingreso en el cuerpo general de la Armada. Primera parte, *Enunciados*, tomo I (4.º prolongado, 224 páginas).—Segunda parte, *Soluciones razonadas*, tomo II (4.º prolongado, 285 páginas). Madrid, Pedro Abienzo, impresor del Ministerio de Marina, San Andrés, 20, y Paz, 6, 1880.

En las noticias bibliográficas que publicó la REVISTA en el tomo V, página 819, se dió una ligera idea de la obra *Problemas y ejercicios del cálculo algebraico*, cuyo autor el capitán de fragata Terry, que se distingue marcadamente por su constante laboriosidad hábilmente guiada por otras propias dotes de ilustracion y saber, viene á continuar, ó más bien completar, ese anterior trabajo, con la que acaba de publicar y cuyo título encabeza estas líneas. A esta han de seguir las correspondientes á los problemas de geometria y trigonometria, con las que completará una coleccion de textos prácticos de las matemáticas elementales, tan precisos para su útil estudio y provechosa aplicacion: cabiéndole así al autor la satisfaccion y honra, de ser el primero que en España ha llevado á cabo empresa de tal género. Declarada la obra de texto para el ingreso en el cuerpo general de la Armada, pronto serán conocidas las ventajas que ella proporcionará, pues llevará á los exámenes para ingresar en la Escuela naval jóvenes que, si la han utilizado en su

preparacion, habrán logrado la práctica, que será el fundamento sólido de sus consecutivos estudios.

Memoria sobre la industria y legislacion de pesca por D. FRANCISCO GARCÍA SOLÁ. PRÓLOGO —(Continuacion, véase página 469, tomo VII.)

Ya se ha dicho cómo se forma el hombre de mar y por qué no sabe salir de su elemento aún en las mayores escaseces de su vida, por lo tanto no debe extrañarse que siendo tan pobre nuestra industria de pesca acuda á ella esa avalancha de marineros que la falta de movimiento mercantil deja inactiva; tambien se ha manifestado los escasos recursos que forman el capital de esta industria; por lo tanto, con tales elementos, fácil es comprender el corto espacio á que se ve reducida; no pudiendo crear esos grandes armamentos que exige la pesca de altura, se limitan á una abusiva explotacion de las especies que viven en nuestras aguas litorales y las que por natural instinto se presentan en ella periódicamente. Este sistema perjudica en gran manera á la produccion, porque ahuyentados los peces de sus placeres y criaderos y faltos los pescadores de embarcaciones apropiadas para alejarse de la costa, esquilman las especies litorales, que dia en dia se va notando su disminucion en los mercados públicos. Esto ocasiona innumerables abusos que redundan en desprestigio de la Administracion, abusos que se manifiestan por la inobservancia de las disposiciones vigentes, cuando buenamente pueden eludirse, y cuando no, se apela al conocidísimo sistema de fingir calamidades, y bien pacíficamente, ó en tumulto algunas veces, se recaban autorizaciones para suprimir ó disminuir los períodos de veda, pescar con artes prohibidos, y, en una palabra, hacer ineficaces los reglamentos dictados en fuerza de grandes estudios y profundas meditaciones. Por manera que la Administracion se ve en el caso de trabajar sin cesar por sostener la reproduccion; y al mismo

tiempo sin cesar trabaja por destruirla, convirtiéndose, muy á pesar suyo, en nueva Penélope.

No dejará de parecer estraña esta conducta administrativa que á primera vista acusa debilidad, pero como el mal alcanza á todas las épocas, y no hemos conocido un Gobierno que en más ó ménos escala haya podido sustraerse á las influencias y responsabilidades que les obliga á ceder en este punto, preciso es sentar las causas que en ello influyen, para no incurrir en la vulgaridad de atribuir á los poderes públicos una culpa que sólo alcanza á los administrados y á los malos elementos de que se ve rodeada esta industria. Como los aparatos prohibidos que en materia de pesca se conocen con el nombre de *artes de arrastre*, son los que más pesca extraen, por más que tambien son los más perjudiciales, hay siempre en los explotadores una tendencia constante á usar de ellos, cuya tendencia sube de punto y llega á convertirse en necesidad apremiante, cuando se siente una gran escasez en la pesca obtenida con artes lícitos; entónces, no encontrando con éstos el producto necesario para los muchos individuos que acuden á sacar de las aguas su sustento, y no teniendo otros trabajos á qué dedicarse, se promueve en ocasiones un verdadero conflicto, que expuesto al Gobierno por los interesados, apoyados por personas de valer y á veces por las autoridades locales, no queda otro recurso que ceder á un mal mediato ante el temor de otro inmediato que pueda afectar al preferente deber de conservar el órden público.

Cierto es que sucede en esto lo que en otras muchas cosas, en que la codicia de los más pudientes, sobreponiéndose á la conveniencia general, saca partido de un mal que está en la conciencia pública, y aprovechando circunstancias favorables, exageran las situaciones, fingen alarmas, recaban millares de firmas y consiguen por estos medios presentar ante el Gobierno todo el aparato de una gran calamidad, que en rigor no dejan de serlo para el país esos fingidos protectores del pobre pescador, que bajo el

manto de tan honroso título sólo aspiran á labrar su propia fortuna, recogiendo en pocos dias los gérmenes que, respetados, serian el porvenir de esos hijos del trabajo. Pero sea como fuere, ninguno de estos males habria que lamentar si esta industria fuese atendida como es debido, y si para su conservacion y desarrollo contase con todos los elementos que necesita. Si nuestros capitalistas no se alejában tanto de las aguas, no habria motivos para sentir lo que estamos deplorando, porque tendríamos grandes armamentos para explotar la pesca de altura; y los codiciados bancos de Canarias y Africa, que repetidos reconocimientos acreditan su abundancia y calidad, superiores á los de Terranova, estarian siendo un gran venero de riqueza á despecho de la profecía que hace más de un siglo lanzó Jorge Glás á nuestra incuria.

Por otra parte la inobservancia de las vedas y pesca con artes ilícitos, son otros tantos males imposibles de atajar por la Administracion del ramo. Diseminados por las costas los barcos y artes, sin un personal dedicado á la vigilancia de su ejercicio, fácil es comprender los innumerables abusos que se cometen: entregados los pescadores á una explotacion comun, comun debiera ser el interés por respetar las reglas que conducen á conservar y fomentar la riqueza que explotan; pero la naturaleza de esta industria resulta contraria á este interes colectivo. Seguramente lo habria si las aguas pudieran aparcerarse ó dividirse en propiedades particulares, en cuyo caso cada propietario guardaria fielmente las reglas fundamentales de la reproduccion, como se guardan en la agricultura; pero como el respeto de uno ó muchos individuos á las crias y gérmenes reproductores no está garantizado por el de los demás, ninguno alcanza la virtud de privarse por algun tiempo de la pesca, sabiendo que el ejercicio de ella en este periodo, por algunos, aunque sean pocos, basta para destruir la cosecha que, guardando la veda, era de esperar. El mismo fundamento reconoce el uso de los artes ilícitos y la inob-

servancia de las medidas legales en las redes permitidas; por consiguiente, es de todo punto imposible esperar que los reglamentos se cumplan sin medios de vigilancia que permitan hacer efectivas sus prescripciones.

Hay más, la conciencia que los encargados de la Administración tienen de la ineficacia de los reglamentos y otras disposiciones encaminadas al fomento de esta industria, por la falta de medios para hacerlos efectivos, ha llevado á las esferas oficiales cierto indiferentismo en materia de pesca, que va matando el estímulo y creando un deplorable desaliento y perjudicial desconfianza de nuestro valer en un ramo á que por tantos títulos podemos aspirar á los primeros puestos entre las demás naciones marítimas.

Tal vez ese mismo desaliento ha dado origen á otra de la ya larga série de contrariedades que vamos apuntando, con los inconvenientes administrativos que se presentan de continuo por las distintas jurisdicciones que concurren en las playas; teatro de no pocas escenas y querellas en que los pobres pescadores han tenido que gastar á veces sus recursos en pleitos y litigios, ó sufrir entorpecimientos y dilaciones en el ejercicio de su industria. Nadie desconocerá que el uso principal de esa faja de arena que bordea los continentes es propio de las industrias de mar, y racional parece que su jurisdicción alcance hasta el punto en que éstas se ejercen, con todo el desembarazo que de consuno exige el uso constante que de las playas se hace en las operaciones ordinarias de navegación y pesca, y del importantísimo servicio de salvamentos que afecta al más elevado sentido moral de los pueblos. Sin embargo, el uso común de esos terrenos para distintas necesidades de la vida, el de otras industrias de tierra, el de vigilancia como zona fiscal y el de defensa, representan otros tantos intereses que obligan á la concurrencia de diferentes jurisdicciones en el mismo punto, y de aquí la necesidad de que el deslinde de atribuciones y derechos al uso de las playas se haga de una manera clara y precisa, que no dé lugar á esos

entorpecimientos y dilaciones que tanto embarazan el fomento industrial. Posible es que estas contrariedades desaparezcan con un nuevo proyecto de ley que en la actualidad se está examinando por un alto Cuerpo, en el que es de esperar se varien algunas disposiciones, y sobre todo, se llenen grandes vacíos, que en lo relativo á aguas saladas, se notan en la exígua parte que á ellas dedica la vigente ley.

Y ya que de vacíos hablamos, entremos en otro grande y doloroso, tan grande como el inmenso espacio en que se nota, tan doloroso como el llanto de las madres, las esposas y los hijos que ese vacío deja sumidos en el luto y la miseria. Ya se comprenderá que nos referimos al servicio de salvamentos, que en este desventurado país apénas es conocido, y sólo notamos su falta cuando alguna catástrofe, como la reciente del Cantábrico, arranca un grito de dolor y espanto á las naciones. Ese pobre pescador, cuya infancia dejamos descrita, tiene que luchar aquí, no sólo contra los elementos de la naturaleza y las contrariedades que rodean la precaria situación de esta industria sino lo que es más que todo, contra la indiferencia de sus conciudadanos á las cosas de mar. Por doloroso que sea decirlo, por grande que sea nuestro sonrojo al considerar el papel que representamos en esta parte ante las demás naciones marítimas, es fuerza confesar, para ser fieles intérpretes del verdadero estado de nuestra industria de pesca, que dejamos bastante que desear en esta materia; y como el promover estos adelantos nace de un alto sentimiento de humanidad creemos preferible señalar nuestro defecto juntamente con la causa que lo motiva, ántes que los extraños nos motejen de inhumanos.

Por demás injustos serian los que atribuyesen el mal servicio de salvamentos á falta de amor al prójimo, en un país cuya caridad está probada por los muchos establecimientos y sociedades benéficas que cuenta, ya bajo la tutela del Estado y ya como instituciones libres. No faltará

in embargo, quien reconociendo en nosotros tan innegables sentimientos, diga, materializando la idea, que nuestra caridad es *soluble*, puesto que no puede subsistir al contacto del agua, pues no de otro modo se comprende que un pueblo que vota una ley para arrancar á los niños de la codicia que pone sus tiernos miembros en tortura, no se sienta más vivamente impresionado á la vista de las continuas catástrofes que ocurren en las aguas y no provea á los centros de pesquerías de los medios indispensables para arrancar tanta víctima del furor de embravecidas olas. No es falta de caridad, diganlo el dolor que se manifiesta en todas las clases sociales cuando estos siniestros ocurren, las cuestaciones que á raíz del suceso se promueven espontáneamente para aliviar la triste suerte de las familias de los náufragos, el interés con que la prensa acoge todo lo que tiene relacion con el alivio de estas desgracias; sólo esa condicion anti-marítima que nos distingue, hace que en medio de tanto dolor, de tanta compasion, no aparezca una iniciativa bastante poderosa para establecer asociaciones benéficas que atiendan al salvamento de esos infelices que el destino condena á vivir tan apartados de las aficiones patrias como lo están del elemento en que vinieron á la vida.

Pero sean cuales fueren las causas del abandono en que hasta aquí tenemos el servicio de salvamentos marítimos, sus consecuencias son por extremo deplorables, y su influjo en el mal estado de nuestra industria de pesca es inmenso, puesto que afecta bajo el doble aspecto material y moral. Para que pueda juzgarse de la importancia de este servicio, creemos que nada podrá probarlo tanto como los números que presentan los siniestros ocurridos en esta industria durante el quinquenio que comprenden estos anales, á cuyo efecto hemos obtenido oficialmente los datos que forman el estado que se inserta en el capítulo de estadística, en el que aparece el Departamento de Cartagena con pérdida de 63 hombres y 25 barcos, el de Cádiz con 32

hombres y 11 barcos, y por último, el de Ferrol, con la enorme cantidad de 520 hombres y 84 barcos; por manera que la pesca obtenida en esos cinco años ha costado á la nacion ¡615 hombres y 120 barcos!

¡A cuán tristes consideraciones se presta la lectura de estos datos! No se nos oculta que los medios de auxilio nunca serían bastantes para arrancar del furioso elemento tanta víctima inmolada en aras del trabajo; harto sabido es lo limitado del poder del hombre ante el incontrastable poder de la naturaleza, y sabido es tambien que la azarosa vida de mar es más expuesta á un desenlace trágico que ninguna otra de la actividad humana; pero, si frente á esos números ¡que hielan el alma! pudiéramos publicar los que representasen los hombres salvados, como los publican las sociedades de salvamento extranjeras, ¡qué resta tan consoladora haríamos en el estado necrológico de esta industria!

No estará demás advertir para las comparaciones que puedan hacerse, que careciendo de pesca de altura, los datos expuestos se refieren sólo á la que en las proximidades de la costa se hace, y que en esos siniestros tampoco se incluyen los que por efecto de la navegacion, tráfico interior de los puertos y otras causas hayan tenido lugar; por consiguiente, con sólo fijarse en estos datos, basta para formarse idea del importantísimo papel que representan los salvamentos marítimos en el ejercicio de las industrias de mar. Pero más sube de punto esa idea si se atiende á que este servicio alcanza, no sólo al remedio del siniestro, sino tambien al modo de preveerlo, para lo cual los modernos adelantos en meteorología han acumulado nuevos medios para aminorar los peligros: No pocos se han evitado en otras naciones con las columnas meteorológicas y sistemas de señales, generalmente adoptadas en los principales puertos y centros de pesquerías, de cuyos aparatos carecemos en nuestro extenso litoral, si bien muy recientemente parece que se va despertando el estímulo con la formacion de so-

ciudades de salvamento en algunos puertos del Mediterráneo y Cantábrico.

La falta de vigilancia de que ya hemos hablado es también causa de no poder presentar datos ciertos, ni siquiera aproximados, de la producción. Hasta el año 1864, en que fueron suprimidos los Gremios, los funcionarios del ramo en la costa tomaban de ellos estos datos que consignaban en los estados oficiales, y como uno de los recursos que arbitraban aquellas asociaciones era el impuesto que tenían establecido por cada arroba de pescado había un interés colectivo en manifestar periódicamente la pesca obtenida, y de este modo los estados de producción partían de una base conocida que presentaba bastantes garantías de certeza. Desde esa fecha no hay medio para conseguir la verdad en este asunto, por cuya razón, al tener que manifestar el estado de nuestra industria de pesca, nos vemos obligados á suprimir la publicación de esos estados, cuyos datos podrían conducir á grandes errores en el análisis que de ellos hicieran los que no conociesen su forzosa inexactitud.

Como del mal que se siente en este servicio pudiera hacerse cargo al Departamento que lo dirige, no estará de más manifestar las causas que se oponen á su buen desempeño, por más que en punto á estadística son muchos los ramos de la Administración que sufren igual achaque. Varios son los sistemas que se han intentado y ofrecen serias dificultades en la práctica, dificultades que la índole especial de esta industria hace imposible de vencer. Circunscrita la pesca á las aguas litorales, apenas se encuentra un punto abordable en la costa donde no se desembarque pescado, tanto de día como de noche; la vigilancia de las dependencias de Marina en todos los asuntos de navegación y pesca está limitada á la que en los puertos puede ejercer su reducidísimo personal, con la extraña circunstancia de que, salvo rarísimas excepciones de algun importante puerto, ni aun embarcaciones tienen para trasladarse á los puntos que deben vigilar; por consiguiente, no es preciso es-

forzarse mucho para comprender la imposibilidad material de tomar nota del pescado que se introduce por todos los puntos de desembarque. Tampoco es posible limitar este á los puertos, porque las condiciones de mar y viento y lo elevado de nuestra temperatura, impiden obligar á ello á los pescadores sin riesgo de perderse la pesca obtenida. En presencia de tan capital inconveniente, se pensó tambien en la cooperacion del resguardo terrestre que vigila el desembarque en todos los puntos de la costa; pero las atenciones propias de este instituto, por una parte, la falta de idoneidad por otra, y la aversion manifiesta de los pescadores á someter el fisco de su industria á un personal extraño á su índole, ha hecho desistir de nuevas tentativas para organizar ese servicio dentro de los elementos que hoy existen.

En la imposibilidad, pues, de presentar numéricamente el estado de produccion, por las razones expuestas, no hay otro medio de apreciarla que dar á conocer el valor del material dedicado á esta industria y los brazos que en ella se emplean, datos que, por partir muchos de ellos de los registros que se llevan en las Comandancias de Marina, han podido calcularse con bastante aproximacion, á cuyo efecto pedimos á esas dependencias los estados que figuran en el capítulo de Estadística. Segun esos antecedentes, se ocuparon en 1878, en el ejercicio de esta industria, 78 184 hombres, de los cuales 66 242 lo hicieron á flote y 11 942 en los establecimientos de pesca, salazon y demás formas de conservar el pescado; el material está representado por 15 637 barcos que miden 46 150 toneladas, en los cuales van incluidos los que se emplean en los establecimientos de pesca; de estos, juntamente con los de conservas, existen 785, y los aparatos para pescar en sus distintas clases se calculan en 95 458 artes. El valor total de todo el material se aprecia en 22 342 319 pesetas, de las cuales 7 149 278 corresponden al de los establecimientos y 15 193 041 al de los artes de pesca y barcos, incluyendo

en estos últimos los que están al servicio de los establecimientos.

La pesca del coral, en la que hasta fines del pasado siglo alcanzamos gran preponderancia, presenta hoy muy notable decadencia. Las expediciones á las islas de Cabo Verde han cesado hace pocos años, sin que la causa de ello tenga otra explicacion que el enorme interés que se señalaba á la parte de moneda, ó sea el capital anticipado para los gastos de las expediciones que resultaba ordinariamente de 21 á 22 por ciento, al paso que la parte que correspondia al marinero no solia exceder de unas 40 pesetas mensuales. Las expediciones á la Argelia tambien han cesado á causa de los crecidos derechos impuestos en aquellas aguas á la bandera extranjera, y por tanto, se ve reducida nuestra explotación coralera á la que se hace en nuestros criaderos, que registrados fácilmente con el uso de las escafandras, se encuentran en el más deplorable estado de produccion. Por manera que en esta materia estamos ya en el mismo caso que en la pesca en general, esto es, perdida completamente la de altura y dedicados á aniquilar la produccion de nuestras aguas litorales; de este modo nuestra pesca del coral, que ocupaba á fines del siglo anterior millares de brazos, está hoy reducida á un personal de 249 hombres y un material de 59 barcos con 47 aparatos de pesca, valorado todo en 94 675 pesetas.

Faltando iguales datos de épocas anteriores y no siendo posible obtenerlos hoy con alguna aproximacion el provechoso estudio que por comparacion podría hacerse entre distintas épocas queda para más adelante, siendo este uno de los objetos que nos movieron á publicar estos antecedentes, que podrán llenar de algun modo la falta del conocimiento de la produccion, interin haya medio seguro de poderla averiguar. Hay, sin embargo, algunos ramos en los que desde luego puede afirmarse vamos caminando por la senda del progreso, como son el número de establecimientos de salazon y otras conservas, que puede calcularse en

unos 600, cuando apenas contaríamos la mitad hace algunos años. Esto es debido, en primer término, al desestanco de la sal, al lisonjero éxito alcanzado en las exposiciones internacionales de pesca y á la publicidad dada por la comision central de los procedimientos seguidos en otros países para la preparacion y conserva del pescado, con lo que se ha conseguido un verdadero estímulo que debiera servir de ejemplo para otras materias no ménos lucrativas, sobre las que esta Corporacion está llamando continuamente la atencion de los industriales.

Preciso es tambien que andemos parcos en los impuestos á la elaboracion de la sal para no incurrir en el error de aumentar los ingresos ahogando la produccion, error que nos es muy familiar en materia de industrias. Las inmensas cantidades de sardina y otros peces que no hace muchos años se entregaban á la agricultura para abono de las tierras y aún se arrojaban al agua sin provecho alguno, van ya alimentando las fábricas de salazon, que tanto se han multiplicado en estos últimos años; pero aún hay localidades en que se presencia aquel doloroso espectáculo; y cuando esto no tenga lugar, cuando el número de fábricas consuma todo ese sobrante de la venta en fresco, aún queda para la elaboracion lo más importante que constituye el producto de la pesca de altura, que debe ser nuestro objetivo, nuestra constante aspiracion por los justos títulos que á ella tenemos.

Segun los datos oficiales del cambio de productos de pesca que van al final, hemos importado durante el último quinquenio 13 729 431 kilogramos de pescado, valorados en 2 372 692 pesetas, habiendo exportado 22 029 815 kilogramos, valorados en 11 555 963 pesetas; por consiguiente, ha superado la exportacion de estos productos en 8 300 384 kilogramos y 9 183 271 pesetas. Si se atiende á las tres partidas en que los aranceles dividen estos productos, vemos que en la primera, que comprende el pescado fresco ó con la sal indispensable para su conservacion, la

importacion ha excedido á la exportacion en 10 297 331 kilogramos, y la tercera, ó sean los mariscos, tambien nos ha superado la introduccion en 828 541 kilogramos; por consiguiente, la ventaja que en el total hemos tenido está en la segunda partida, que es precisamente la que producen nuestras fábricas de salazon y conservas.

En medio de las exiguas cantidades que representan el movimiento de mariscos, y prescindiendo de nuestra antigua supremacia en este ramo, es consolador, hasta cierto punto, ver que desde el año 1876 empezamos á exportar esta materia; pero hemos dicho hasta cierto punto, porque aleccionados por la experiencia, pensamos si esto será debido al naciente desarrollo que por iniciativa de la Administracion se está dando á este ramo de la industria, ó si lo motivará el imprudente sistema de agotar nuestros empobrecidos criaderos para que sirvan de semillero en extranjero suelo. Sea de ello lo que fuere, creemos oportuno hacer algunas advertencias sobre este asunto.

Estando nuestra ostricultura en el momento más crítico de su desarrollo, debe dársele toda clase de facilidades para no caer en desaliento, y bajo este punto de vista debe facilitarse su venta en el interior, abandonando el absurdo sistema que se sigue en los arbitrios municipales, haciendo pagar derechos de consumo á las conchas del molusco, con lo cual sufre nuestro marisco en fresco una competencia insostenible con el extranjero en conserva. Segun experiencia que al efecto hemos hecho con las ostras, corresponde á un kilogramo de peso en bruto 86 gramos de carne, y pagando por derechos de consumo en Madrid 25 céntimos de peseta el kilogramo de peso en bruto, corresponden dos pesetas y 90 céntimos al kilogramo de la parte comestible. El kilogramo de ostras extranjeras en conserva paga una peseta por derechos de introduccion, que unida á 18 céntimos por consumo, resulta una peseta y 18 céntimos el kilogramo; por consiguiente, la ostra fresca española paga mucho más del doble que la conservada del extranjero, y si á esto

se añade el costoso porte para conducir las en buenas condiciones desde las rias de Galicia á Madrid, no debe extrañarse que las vendan á bajo precio en aquellas costas á los barcos extranjeros, con daño del consumo nacional y del fomento de este naciente ramo de la industria. No es presumible que tamaño error tenga otra disculpa que la ligereza con que apreciamos en el interior las cosas que del mar proceden, pues aun admitiendo la ostra como artículo de lujo en la alimentacion, lo mismo debe considerarse al salmon, por ejemplo, y como éste tiene igual impuesto en los arbitrios municipales, no se comprende como á la parte calcárea de la ostra se le impone los mismos derechos que á la carne más preciada de nuestros mercados.

No pudiendo exponerse dato alguno respecto á la pesca de altura por carecer de ella, nos limitaremos á consignar que en el quinquenio á que nos referimos se han importado 174 226 392 kilogramos de bacalao y pez-palo, por valor de 86 637 713 pesetas, que sumando los 30 197 155 pesetas á que ascendieron los derechos de introduccion, resultan 116 834 868 pesetas que ha costado al consumo nacional una materia que la tiene abundantísima en sus aguas. Si la quinta parte de la cantidad líquida que ha salido al extranjero se invirtiese en montar una gran factoría de pesca y salazon en las islas Canarias, seguramente tendria España para abastecer sus mercados y los de sus colonias de América, que tambien importan por valor de algunos millones. Y no cabe dudar de lo que es capaz de producir en este solo ramo una nacion que cuente con los medios necesarios para explotarlo, pues Noruega, en sólo el año 1877, obtuvo 70 000 000 de bacalaos, valorados en 31 500 000 pesetas. Contando nosotros con aguas ménos tormentosas, cuya benigna temperatura permiten la pesca en todo tiempo, contando con criaderos por lo ménos tan abundantes como los que frecuentan los noruegos, y contando por último con las inmensas ventajas de una explotacion virgen, ¿por qué no hemos de aspirar al mismo resultado?

Tal es el cuadro poco lisonjero del estado en que se encuentra nuestra industria de pesca; apuntadas quedan las contrariedades que se oponen á su desarrollo, contrariedades que, en su mayoría, son independientes de la accion de los Gobiernos; pero es tan excepcional este ramo por sus condiciones de comun aprovechamiento, que requiere la mano de la Administracion en todas las fases de su vida, ya se trate de regularizar su marcha, ya de iniciarla ó ya de estimularla, sin cuyas condiciones es en vano pretender su desarrollo, mucho ménos en un país en que sus aficiones le mantienen tan alejado de las industrias marítimas. ¿Qué puede esperarse de nuestra iniciativa particular, cuando teniendo en los mares de Canarias una exuberante produccion piscícola, en los momentos de pretender los extranjeros explotarla, quedan en Barcelona y otros puertos un gran número de buques amarrados por falta de fletamento? Y no se crea que sólo los franceses por su vecindad pueden acudir á esas importantes pesquerías; Inglaterra siempre tuvo fijas sus miras en esa explotacion, y en la actualidad está estableciendo factorías en la costa occidental de Africa, frente á nuestro Archipiélago y á las inmediaciones de la costa, en que compramos el derecho de pescar con la sangre de nuestros soldados; de Noruega se han hecho proposiciones por una importante empresa para pescar en esas aguas con un considerable número de ballandras durante el invierno, y hasta de los Estados-Unidos de América se han presentado proyectos para una explotacion en grande escala, tomando como base de las pesquerías nuestra isla Graciosa del mismo Archipiélago.

Si á tales estímulos no han respondido nuestros armadores, nuestros hombres de negocios; si los proyectos concedidos á españoles han caducado unos, y en vías de caducar otros por no encontrar capitales para llevarlos á cabo, ¿qué puede esperarse de nuestros propios recursos para explotar esa riqueza que la naturaleza ha puesto en nuestras manos? Y bien merece que paremos mientes en la

trascendencia de esta incuria, porque si por huir de un vano temor persistimos en no hacer concesiones extranjeras bajo nuestra bandera, no tardaremos en ver las Canarias rodeadas de embarcaciones extranjeras, y limitados aquellos isleños á rastrear los fondos de su zona marítima. Entonces sentiremos toda la trascendencia de este mal sistema; cuando ese Archipiélago llamado á ser una importante estacion naval que enlace nuestras relaciones comerciales con las costas de Africa y un envidiable centro de pesquerias que nos haga exportadores de un artículo que hoy importamos tan en grande escala, se vea reducido á ser testigo de explotaciones ajenas, entonces conoceremos toda la extension del error en que al presente estamos incurriendo; pero ya será tarde.

Para que esto suceda, puesta está la primera piedra, y no puede ni siquiera ponerse en duda que el edificio ha de continuarse hasta su fatal término, si no salimos al encuentro con decidido empeño de impedirlo á toda costa. Aun es tiempo, aun puede recuperarse el que hemos perdido; el procedimiento es tan sencillo como razonable, no hay más que fijar la vista en lo que nuestros competidores hacen; fórmense sociedades anónimas por hombres de valer, no se rehuse el dar el todo ó parte de las acciones á capitalistas extranjeros, puesto que la empresa ha de funcionar en nuestros dominios y bajo nuestras leyes, así lo ha hecho Inglaterra, y sin embargo de las ventajas que sobre nosotros tiene en el material flotante, no podría competir en unas aguas en que nuestras posesiones, la proximidad de nuestros continentes y nuestro propio consumo nos dan una supremacía que no puede desconocerse.

Francia, que es el país que más analogía tiene con el nuestro en esta materia, concede una prima por cada tripulante en sus expediciones al banco de Terranova y no satisfecha con estas subyenciones, ha cooperado con sus presupuestos á la construccion de buques que empresas particulares han llevado á la pesca de altura, y amortizado el

capital en corto tiempo, ha conseguido de este modo que los pescadores de algunas localidades que antes no podían salir de las aguas del litoral por falta de barcos de mayores dimensiones, abandonen los esquilados fondos de la costa, con gran ventaja para la reproducción de las especies que en ella viven y con inmensos beneficios para las empresas que gracias á la iniciativa de la Administración, se han convencido del lucrativo empleo que tienen sus capitales en esos grandes centros de producción apartados de su continente. Todas ó casi todas las demás naciones marítimas han empleado iguales ó parecidos procedimientos, y aun las que no lo son se han valido de esos medios para repoblar sus lagos y ríos. ¿Podremos llegar nosotros al mismo término por distinto rumbo?

Ya conocemos los recursos con que cuenta nuestra industria particular, recursos que no permitiendo una explotación seria, tienen que limitarse forzosamente á operar en las inmediaciones de la costa con incalculable daño á la reproducción que en ella se verifica, y de aquí que no podemos sostener ese equilibrio entre lo que se produce y lo que se extrae. Mucho puede esperarse de la bondad de los reglamentos y de una eficaz vigilancia para hacerlos efectivos; pero esto por sí solo no bastaría para llenar las necesidades del consumo cada día más creciente; es preciso ir más allá, es preciso salir de las aguas litorales; como van las demás naciones á buscar los grandes centros de producción apartados de la costa, es preciso estimular eficazmente, por cuantos medios estén á nuestro alcance, la formación de empresas para esas expediciones; es preciso llegar en este punto al sacrificio, que por mucho que este sea, nunca será tanto que alcance á ese considerable número de millones que anualmente salen al extranjero para comprarle lo que nuestras aguas producen.

De este modo conseguiremos que la abusiva pesca del litoral se limite á una explotación razonada, de una manera más eficaz que por la severidad de los reglamentos. Cuando

esos pobres pescadores vean ensanchados los horizontes del trabajo y encuentren en otras regiones más lucrativo empleo á sus mezquinos ahorros, observarán al regreso de sus expediciones el aumento de producción que forzosamente han de tener las aguas de la costa, libres ya del abuso que las aniquila, y entonces se convencerán de las ventajas que proporciona la prescripción de los artes ilegales y la observancia de las vedas, cesando por consiguiente ese pugilato que hoy tanto deploramos.

Es, pues, preciso, para dar impulso á nuestra industria de pesca, empezar por estimular la de altura; conseguido esto, se ha dado un gran paso para que la del litoral se concrete fácilmente á los límites legales. A partir de esta base esencial, puede fundarse una legislación práctica que imprima una marcha desembarazada en la Administración, sin ese cúmulo de ordenanzas y reglamentos que, abundando en detalles propios de policía local, carecen de una base fija y armónica en la parte más esencial de su objeto.

La Junta central de pesca, á la cual está confiado el estudio y fomento de esta industria, conoce bien los vicios de que adolece y los medios que necesita para elevarla á la altura que requiere nuestro extenso campo de explotación y los adelantos modernos en ella introducidos en los demás países. Para llenar cumplidamente sus deberes ha hecho cuanto es dable dentro de los límites que señalan las leyes: ha introducido el conocimiento de la acuicultura en sus distintos ramos, cuyos resultados, en algunos de ellos, están muy próximos á ser nuevas industrias nacionales; ha contribuido en gran manera á desarrollar la fabricación de conservas alimenticias de pescados, en cuya materia hemos conseguido ser exportadores para naciones de que hace pocos años importábamos; ha propuesto varios reglamentos de carácter general para distintas clases de pesca, habiendo conseguido en la de almadras un fomento efectivo, debido exclusivamente á las disposiciones reglamentarias; ha creado un Museo, donde puede ya estudiarse desde las pri-

meras materias para la construcción flotante y redes de pesca, hasta los barcos aparejados y aparatos para capturar todas las especies, de las cuales cuenta un respetable número de ejemplares, ha coincidido con sus publicaciones, donde se dan á conocer toda clase de adelantos en los procedimientos industriales, el establecimiento de fabricación de redes á máquina y anzuelos que ya están abasteciendo el consumo nacional, y por último, tiene en estudio otras importantes materias. Pero todos estos trabajos, todos estos estudios, no han bastado sin embargo para desembarazar á la Administración de la série de obstáculos que se dejan expuestos, y de aquí la necesidad imperiosa de que pronto venga una ley general de pescas marítimas á cortar de raíz los vicios é insuficiencia de que adolece nuestra legislación vigente.

Así lo ha comprendido la referida Corporación que, por propia iniciativa, está organizando los trabajos para presentar un proyecto de ley que, regularizando todos los servicios del ramo y dando fuerza á los reglamentos, para que no queden á merced de ningún género de imposiciones, señale los derechos, armonice la explotación en cuanto lo permitan la diversidad de condiciones locales y promueva el planteamiento de los procedimientos modernos, únicos medios de entrar resueltamente en el fomento de esta importante industria. Para ello es preciso recopilar los restos que puedan recojerse de nuestras ordenanzas de pesca, examinar las extranjeras, hacer un estudio práctico sobre el terreno de nuestras producciones marinas en aquellos puntos que la naturaleza marque variaciones sensibles, estudiar los medios para promover la pesca de altura, tanto por la mayor importancia que en sí tiene, cuanto por lo que contribuye en beneficio de la del litoral, estimular el ejercicio de la pesca por asociaciones, establecer un servicio de vigilancia y estadística económica pero eficaz, hacer depender de la ley, y no de los reglamentos, las condiciones que determinen los aparatos y medios de pescar y observancia de las vedas, y por último, favorecer el esta-

blecimiento de estaciones de salva-vidas y meteorológicas.

Una ley inspirada en esas bases y reglamentos ejecutivos que abracen las partes técnica y de policía, en las que se dé la mayor libertad de acción á los exploradores, marcando cuidadosamente las diferencias que exige la diversidad de condiciones locales, es lo que en nuestro humilde juicio puede impulsar á esta industria por el camino del adelantamiento, abriendo nuevos horizontes de trabajo y bienestar á esa juventud que vaga en las playas ansiosa de porvenir en el rudo ejercicio de las aguas, dando lucrativo empleo á los ahorros del marinero, que faltó ya de fuerzas, busca el calor de la familia en sus últimos días, y encontrando nuestros capitalistas un nuevo venero que aumente con la suya la riqueza nacional.

ERRATAS.

Tomo VII.—Cuaderno 3.º

Página.	Línea.	Dice.	Léase.
360	30	indicador	indicador;
362	9	escotilla	pieza
368	11	□	8
393	3	Antonio	Arturo
415	23	plato,	plato
445	10	punto	puente
447	2	explicaria	explicarian
453	27	111.610 ^m	111.610 ^{m²}
461	14	500	1.500

ADVERTENCIAS PARA EL CUADERNO PRESENTE.

En las láminas XVIII y XIX de este cuaderno por la litografía se cometieron los errores de poner *Trabajo electricidad* en vez de *Apuntes de electricidad* y *Observaciones navales en tierra* en lugar de *Operaciones navales en tierra*, en las láminas XXIII y XXIV.

OCTUBRE.—1880.

APÉNDICE.

Movimiento del personal de los distintos cuerpos de la Armada.

Setiembre 4.—Destinando al departamento de Ferrol al teniente de navío D. Miguel Rodriguez.

4.—Nombrando ayudante del Arsenal de Cartagena al comandante, capitán de infantería de marina D. Patricio Jerrazon.

6.—Destinando al apostadero de Filipinas al teniente de navío de primera D. Emilio Diaz Moreu y nombrando comandante del *Pelicano* al de igual clase D. José de la Puente.

6.—Concediendo el retiro provisional al capitán de navío don Adolfo Robiou y Dominguez.

7.—Promoviendo á sus inmediatos empleos al capitán de fragata D. José Sostoa; al teniente de navío de primera D. Eugenio Vallarino; al teniente de navío D. Joaquin Fuster y al alférez de navío D. Juan Pablo Riquelme.

7.—Nombrando inspector de Sanidad del departamento de Cartagena al de este empleo D. Félix Echauz; director del Hospital militar de dicho departamento al sub-inspector de primera clase don Rafael Sanchez; jefe de Sanidad del Arsenal de Ferrol al sub-inspector de segunda clase D. Juan Vazquez; del Arsenal de Cartagena al de igual clase D. Rafael Llamas; médico de visita del hospital de Ferrol al médico mayor D. Antonio Salas; destinando á la fragata *Villa de Madrid* al primer médico D. Joaquin Gutierrez; médico de guardia del Arsenal de la Carraca al de igual clase D. Francisco Aldayturriaga; para la dotacion del vapor *Liniers* al de la propia clase D. Joaquin Perez; al primer batallon del primer regimiento á D. Rafael Calvo.

7.—Promoviendo á sus inmediatos empleos al contador de navío D. Manuel Cruzado y al de fragata D. Teolindo Revestido.

7.—Promoviendo á vice-almirante al contra-almirante D. Juan Bautista Topete.

7.—Idem al empleo inmediato al alferez de navío D. Leopoldo Hacar.

7.—Idem id. al teniente de navío D. Pedro Ruidavets y alferez de navío D. Ricardo Guardia.

9.—Disponiendo cese en el cargo de capitán general del departamento de Ferrol el contra-almirante D. Enrique Croquer y nombrando al de igual clase D. Jacobo Macmahon.

9.—Confiriendo el mando del cañonero *Ebro* al teniente de navío de primera D. José Mendicuti.

9.—Nombrando auxiliar del jefe de armamentos del arsenal de Cartagena al teniente de navío de primera D. Pedro Ruidavets.

9.—Nombrando ayudante del distrito de la Aguadilla al teniente de navío de primera D. José de Elizalde y Paul y del distrito de Gibara al alferez de fragata graduado D. Francisco Gaona.

10.—Destinando á la compañía de guardias de Arsenales de la Habana al capitán D. Enrique Tova y á ocupar su vacante en el primer batallón expedicionario al de igual clase D. José Arbolí.

10.—Destinando á la fragata *Zaragoza* al primer médico D. Hermenegildo del Valle y á Cartagena al de igual clase D. Diego Rodríguez.

15.—Nombrando ayudante del arsenal de Ferrol al capitán de infantería de Marina D. Agustín Fernández Seoane.

15.—Nombrando segundo comandante del vapor *Isabel la Católica* al teniente de navío de primera D. Luis Izquierdo y Pozo.

16.—Destinando á la Habana al primer médico D. Gabriel Castejón y á los segundos D. Antonio Jiménez, D. Alfredo García, don Carlos Garayta y D. Alvaro Cortés.

16.—Destinando á la goleta *Concordia* al primer médico don Amalio Loveur, á la corbeta *Africa* al segundo médico D. Manuel Gil y á la *Blanca* al de igual clase D. Francisco Corona.

16.—Declarando guardia marina de primera clase al de segunda D. Eduardo González y Vial.

17.—Concediendo permuta de destino á los alféreces de navío D. Bernardo Navarro y D. Francisco Benavente.

17.—Destinando á la Ordenación de pagos de Barcelona al contador de navío D. Federico de Pozuelo y á la Habana al de fragata D. Francisco Quintana.

17.—Promoviendo al empleo inmediato al alférez de infantería de Marina D. José Antonio Sanchez y disponiendo entre en número el supernumerario D. Juan Jossi.

21.—Id. id. al teniente de infantería de Marina D. Justo Cánovas Peizano y al alférez D. Francisco García Gonzalez y disponiendo entre en número el supernumerario D. Manuel Romero Enriquez.

21.—Id. id. al teniente D. Manuel Conejeros, al alférez D. Rafael Romero y al sargento primero D. Fernando Cid Trelles.

23.—Destinando á Filipinas al alférez de navío D. Juan Gonzalez Tocino.

23.—Id. á la Habana al teniente de navío D. Estéban Almeda y á los alféreces de navío D. Ramon Rodriguez Trujillo, D. Joaquin Cristelly y D. Antonio Matos.

23.—Concediendo permuta de destinos á los tenientes de navío D. Antonio Parrilla y D. Francisco Javier Delgado.

29.—Destinando á la compañía de guardias de arsenales del apostadero de la Habana al teniente D. Jacinto Ortiz y á la compañía de depósito de dicho apostadero al de igual clase D. Ricardo de Jesús.

Octubre 1.º—Nombrando para la corbeta *Villa de Bilbao* al primer médico D. Filemon Deza.

1.º—Concediendo permuta de destinos á los alféreces de navío D. Antonio Montes y D. Rafael Moreno.

1.º—Admitiendo la renuncia que hace de su empleo de segundo capellan D. José Aliaga del Ramo.

2.—Destinando á la *Consuelo* al alférez de navío D. Juan Fontan y á Cádiz al teniente de navío D. Juan Puig y Marcel.

5.—Destinando como agregado al apostadero de la Habana al teniente de infantería de Marina D. Francisco Beranger.

MATERIAL.

Movimiento de buques.

Escuadra de instruccion.

Setiembre 8.—Salió de Cartagena.

13.—Entró en Algeciras.

IV

- 21.—Entró en Cádiz.
- 29.—Salió de Cádiz.
- Octubre 6.—Entró en Barcelona.

Corbeta *Africa*.

- Setiembre 5.—Entró en Cartagena.
- 10.—Salió de Cartagena.
- 12.—Entró en Málaga.
- 15.—Salió de Málaga remediadas las averías.
- 17.—Salió de Málaga para Cádiz.
- 18.—Entró en Cádiz.

Vapor *Vulcano*.

- Setiembre 7.—Entró en Cádiz.
- 11.—Salió de Cádiz.
- 23.—Entró en Cádiz.

Vapor *Lepanto*.

- Setiembre 17.—Salió de Barcelona.
- 19.—Entró en Barcelona.

Vapor *Liniere*.

- Setiembre 6.—Salió de Málaga.
- 8.—Entró en Málaga.
- 17.—Salió de Málaga á cruzar.

Vapor *Alerta*.

- Setiembre 7.—Salió de Palma.
- 8.—Entró en Palma.
- 23.—Salió de Palma.
- 24.—Entró en Ibiza y salió.
- 25.—Entró en Barcelona.

Vapor *Vigilante*.

- Setiembre 9.—Salió de Valencia á cruzar.
 12.—Entró en Valencia.
 29.—Salió de Valencia á cruzar.
 30.—Entró en Alicante.
 Octubre 1.^o—Salió de Vinaróz.
 2.—Entró en Valencia.

Goleta *Caridad*.

- Setiembre 10.—Entró en Alicante.
 27.—Salió de Alicante.
 30.—Entró en Alicante.

Goleta *Concordia*.

- Setiembre 8.—Salió de Santander.
 14.—Entró en Cádiz.
 20.—Salió de Cádiz con deportados.
 23.—Entró en Alicante y desembarcó deportados saliendo en el mismo día.
 25.—Entró en Mahon con confinados.
 26.—Salió de Mahon.
 27.—Entró en Barcelona.
 Octubre 2.—Salió de Barcelona para Cartagena.
 4.—Entró en Cartagena.

REAL ORDEN.

Conviene tener conocimiento de las condiciones que reúnan las planchas de hierro laminado y hierros de ángulo de fabricación nacional, así en lo concerniente á su resistencia y perfección de mano de obra como á los precios á que pudieran facilitarse, S. M. el Rey (Q. D. G.), con el deseo de que estos productos de la industria del país hallen cabida en las aplicaciones de nuestra Marina de guerra, sosteniendo la competencia en cuanto á bondad con los similares ingleses y franceses reconocidos hasta aquí en sus clases

diversas como muy adecuados á los varios usos á que se destinan, ha tenido á bien disponer se publique en la *Gaceta Oficial de Madrid* un llamamiento á los fabricantes españoles para que éstos presenten en uno de los tres arsenales de la Carraca, Ferrol y Cartagena, según la conveniencia á voluntad de cada cual, en fin de Mayo próximo, dos planchas cuyo ancho no baje de 80 centímetros y el grueso de 10 milímetros, y dos barras de ángulo de ocho á 10 centímetros de lado; debiendo llevar cada plancha y hierro de ángulo la marca de fábrica, y acompañarse una noticia donde se detallen los límites dentro de los cuales estén comprendidos en la fabricación el ancho, largo y grueso de las planchas y dimensiones de los hierros de ángulo, los precios de fábrica, y donde además hagan los fabricantes constar si podrían comprometerse á elaborar hierros de ángulo ó planchas, para cuya confección no posean actualmente cilindros apropiado, señalando en tal caso el recargo que tuvieran que imponer á sus precios por este motivo. Es asimismo la voluntad de S. M. se acompañe á la publicación del llamamiento que se haga á los fabricantes de planchas y hierros de ángulo la unida nota expresiva de las condiciones á que sus productos han de sujetarse cuando se puedan asimilar á los ingleses de las marcas *Best* y *Best Best*, dejando al mismo tiempo á los concurrentes en libertad de presentar, si los fabricaran, otros productos más perfectos que puedan competir con los de la marca *Loremor*. Madrid 17 de Abril de 1880.

CONDICIONES GENERALES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LAS
PLANCHAS.

Los planchas han de ser perfectamente planas, sus cantos rectos y los ángulos á escuadra. Su grueso ha de ser uniforme y no presentarán en su superficie grietas, hendiduras, escamas, vejigas ni otro defecto de laminado.

En los cantos no han de presentarse capas superpuestas que indiquen una imperfecta soldadura.

Para conocer si interiormente existen defectos de laminado, se suspenderán por uno de sus extremos y golpeando con un martillo pequeño han de producir en toda su extension un sonido claro y vibrante, siendo desechada la que no lo produjera en algun punto. Si

existiesen dudas, se suspenderá la plancha por sus cuatro ángulos, colocándola horizontalmente; se cubrirá con una capa delgada de arena fina, y se golpeará ligeramente la cara inferior de la plancha con el martillo; y si existiese algun punto en que la arena no saltase la plancha será desechada.

Pruebas referentes á las planchas de primera calidad, equivalentes á la marca inglesa Best Best.

En las pruebas de traccion que se hagan sobre un pedazo de plancha en la prensa hidráulica destinada á este efecto, han de resistir á razon de 3.460 kilogramos por cada centímetro cuadrado en sentido del laminado y 2.830 en sentido perpendicular al laminado.

Pruebas en caliente.

Las planchas de 25 milímetros de espesor para abajo han de admitir en caliente que se doblen hasta que sus dos ramas formen un ángulo de 55 grados, cuando la doblez se haga en sentido paralelo á la direccion del laminado y 90 cuando sea perpendicular á la direccion del laminado.

Pruebas en frio.

Las planchas, segun sus espesores y la direccion de la dobladura respecto al laminado, han de admitir, sin que presenten señales de fracturas, los ángulos siguientes formados por sus dos ramas:

Paralelamente al laminado.

De 25, 24 y 23 milímetros grueso	165	grados.
De 22, 21 y 20, id. id.	160	id.
De 19, 18 y 17, id. id.	155	id.
De 16, 15, 14, 13 y 12 id. id.	145	id.
De 11, 10 y 9, id. id.	130	id.
De 8, 7 y 6, id. id.	110	id.
De 5 para abajo. id. id.	90	id.

Perpendicularmente al laminado.

De 25, 24, 23, 22, 21 y 20 milímetros grueso.	175	grados.
De 19, 18 y 17 id. id.	170	id.
De 16, 15, 14, 13 y 12, id. id.	165	id.
De 11, 10 y nueve, id. id.	160	id.
De 8, 7 y 6, id. id.	150	id.
De 5 para abajo, id. id.	140	id.

PLANCHAS DE SEGUNDA CALIDAD, EQUIVALENTE Á LA MARCA INGLESA «BEST».

Esfuerzos de traccion.

Los trozos de plancha sometidos al esfuerzo de traccion en la prensa hidráulica han de resistir 3.150 kilogramos por centímetro cuadrado en direccion del laminado, y 2.670 en direccion perpendicular al laminado.

Pruebas en caliente.

Las planchas han de doblarse en caliente hasta formar un ángulo de 90 grados, cuando la operacion se verifique en sentido paralelo al laminado y 60 grados en sentido perpendicular.

Pruebas en frío.

Las planchas segun sus espesores y la direccion de la dobladura respecto al laminado, han de admitir, sin que presenten señales de fractura, los ángulos siguientes :

Paralelamente al laminado.

De 25, 24 y 23 milímetros de grueso.	170	grados.
De 22, 21 y 20, id. id.	165	id.
De 19, 18 y 17; id. id.	160	id.
De 16, 15, 14, 13 y 12, id. id.	150	id.
De 11, 10 y nueve, id. id.	135	id.
De 8, 7 y 6, id. id.	125	id.
De 5 para abajo, id. id.	105	id.

Perpendicularmente al laminado.

De 19, 18 y 17 milímetros de grueso.. . . .	175 grados.
De 16, 15, 14, 13 y 12, id. id.. . . .	170 id.
De 11, 10 y nueve, id. id.	165 id.
De 8, 7 y 6, id. id..	160 id.
De 5 para abajo, id. id.	150 id.

La prueba de doblado de las planchas se verificará colocándolas horizontalmente sobre una mesa de fundición que tendrá sus bordes en ángulo recto y la arista formando un arco de círculo, cuyo radio será de 12 milímetros. La parte de plancha que sobresalga de la mesa tendrá de 7 á 15 centímetros, y la que ha de quedar aplicada sobre la mesa no bajará de un metro cuando la prueba se haga en sentido perpendicular al laminado, y será de todo su ancho cuando se verifique paralelamente al laminado.

Además de estas experiencias, y para cerciorarse de la calidad del hierro, la perfección del laminado y la perfecta soldadura de las placas, se someterá la plancha de ensayo al agujereado en diversos puntos, abriéndose taladros cuyo diámetro será de tres veces el espesor en las planchas hasta de cinco milímetros; de dos veces hasta 10 milímetros, y vez y media de este grueso para arriba. El espacio entre los taladros será en todos los casos de tres diámetros, y la distancia á los bordes igual al grueso de la plancha. En la tijera se cortarian tiras, tanto en sentido de la dirección del laminado como en sentido perpendicular, cuyo ancho mínimo será el grueso de la plancha: en estas pruebas no han de presentarse grietas, ni en las extremidades del trozo de hierro extraído por el punzon, ni en los bordes del agujero de la plancha, ni en el corte de la tijera, ni tampoco capas interpuestas en el espesor de la plancha que denoten una falta de soldadura. El exámen de las condiciones generales ha de hacerse con todas las planchas. Para las demás planchas se elegirá una de cada 50, ó fracción de 50 que compongan la entrega. Para las pruebas en caliente, las planchas han de caldearse al color naranja.

Condiciones generales de los hierros de ángulo.

Las barras no presentarán grietas, hendiduras, escamas, vejigas ni otro defecto que acuse mala calidad del hierro ó defecto del laminado. Los cantos han de ser rectos y limpios.

Pruebas de traccion.

Se someterá un trozo de un lado del hierro de un ángulo en la prensa hidráulica en sentido del laminado, y deberá resistir un esfuerzo de 3 460 kilogramos por centímetro.

Pruebas en caliente.

Se tomarán de una barra trozos de unos 30 centímetros de largo. En uno de los trozos se aplicará, una sobre otra, las dos ramas hasta que se toquen por sus bordes. En otro trozo se abrirán sus dos ramas hasta que queden en un plano: con este mismo trozo, ú otro que hubiere sido llevado á esta misma forma, se doblarán las extremidades en la cuarta parte del ancho total hasta aplicarse hácia el interior sobre el resto del ancho del pedazo. A otro pedazo se le dará, volteando los cantos de las ramas y abriendo un poco el ángulo, una forma de corazon. En otro pedazo, previamente aplanado, se volteará una extremidad en sentido perpendicular á la fibra. En todas estas operaciones el hierro no presentará grietas ni roturas. Por último, se unirán á calda dos pedazos, quedando perfectamente soldados; se practicarán además las pruebas de punzonado y cortado que se indican para las planchas.

Las condiciones generales serán examinadas en todas las barras, y para las pruebas se torcerá una barra de cada 50 ó fraccion de 50. Las pruebas en caliente se verificarán al color naranja.

Madrid 6 de Abril de 1880.

Administracion de la Revista general de Marina.

Correspondencia con los suscritores.

Recibidas nueve pesetas de D. Fernando Melendreras por el tomo 7.^o

Idem diez y ocho id. de D. Julian García y Durán por la suscripción hasta 31 de Agosto del año próximo venidero y se le ruega gire seis pesetas más para completar dicho año.

Idem nueve id. de D. Luis Chiappino y Gonzalez por el tomo 7.^o

Idem nueve id. de D. Rodolfo Martinez y Buenrostro por el id.

Idem nueve id. de D. Pelayo Llanes por el id.

Idem diez y ocho id. de D. Federico Ardois por el id.

Idem diez y ocho id. de D. Pedro Aguirre por los tomos 6.^o y 7.^o

Idem nueve id. de D. Eugenio Egea por el tomo 7.^o

Idem diez y ocho id. del Sr. D. Enrique Barrié y Labros por la suscripción hasta 31 de Agosto del año próximo venidero y se le ruega gire seis pesetas más para completar dicho año.

Idem nueve id. de D. Diego Carlier por el tomo 7.^o

Idem veinte id. de D. Tomás Salinas por el cuaderno tercero del tomo 2.^o y su suscripción hasta fin de Agosto de 1881, rogándole que el primer giro que haga sea de seis pesetas para completarla hasta fin de dicho año.

Idem nueve id. de D. Juan Génova por el tomo 7.^o

Idem nueve id. de D. José Yusti por el id.

Idem nueve id. de D. Imeldo Seris Granier y Blanco por el id.

Idem nueve id. de D. Antonio Mesquida por el id.

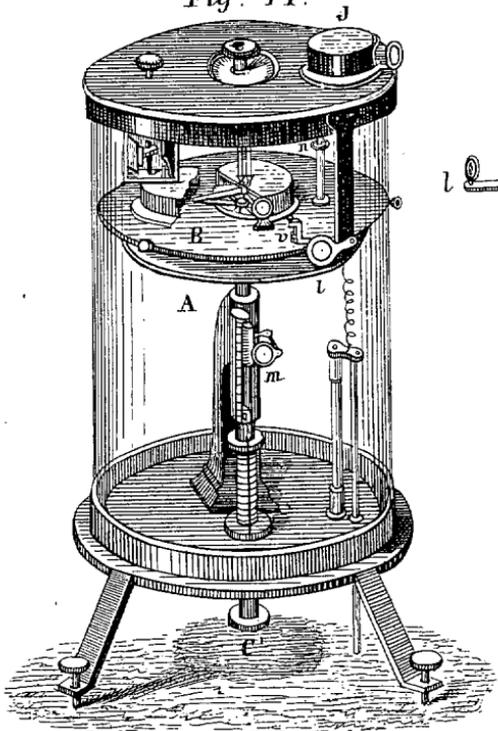
El Administrador,
TOMÁS CARLOS ROCA.

I N D I C E.

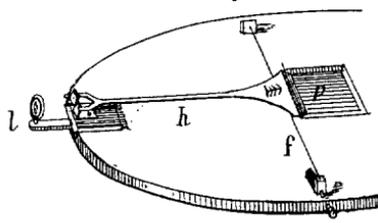
	Página
Apuntes de electricidad. —Extracto de las conferencias dadas en la Escuela de torpedos (continuacion); por el profesor teniente de navío D. FRANCISCO CHACON Y PERU.....	485
Memoria sobre la operacion de tender el cable eléctrico de Hong Kong á Filipinas; (conclusion); por el capitan de fragata D. ANTONIO CIFUENTES y el alférez de navío D. ANTONIO GARCÍA.....	507
Memoria sobre el archipiélago de Joló (1880) (continuacion); por el coronel teniente de navío de primera clase D. ARTURO GARIN.	529
Observaciones sismométricas del último terremoto en Filipinas.....	545
Viaje del aviso «Marqués del Duero,» á Siam y Annam; por el teniente de navío D. GUILLERMO CAMARGO.....	553
Operaciones navales en tierra (continuacion).	595
Cables flexibles de acero	601

NOTICIAS VARIAS.—Propulsor De Bay, 609.—El Almirantazgo inglés en Portsmouth, 611.—Voladura del trasporte chileno *Loa*, 613.—Marina china, 613.—Ametralladora *Nordenfeldt*, 614.—Prueba de un bote torpedo, 614.—Lanzamiento de los torpedos *Whitehead*, 615.—Abatimiento de la machina del Apostadero de la Habana, 615.—Machinas de hierro para los arsenales de Cartajena y Ferrol, 617.—Machina de hierro, 618.—Máquinas y calderas del vapor *San Quintín*, 619.—Máquinas y calderas de los cañoneros *Pilar y Paz*, 619.—Máquinas y calderas de la *Aragon*, 620.—Máquinas de la *Castilla y Navarra*, 620.—Diques de la Carraca, 620.—Dique flotante de Cartagena, 620.—Dique de San Julian de Ferrol, 620.—Corbeta *Africa*, 620.—Goleta *Edetana*, 621.—Fragata *Blanca*, 621.—Instrumentos y libros, 621.—La marina y el hierro español, 624.—Hierros laminados y de ángulo, 626.—Bibliografía, 629.—Erratas y advertencias, 649.—APÉNDICE.—*Personal*, I.—*Material*: Movimiento de buques, III.—Real orden, V.

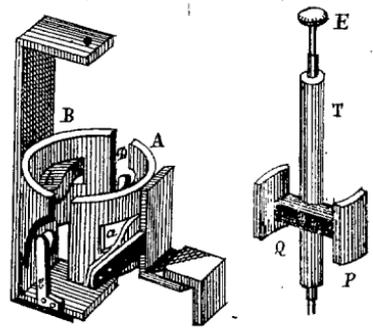
Fig^a 14.



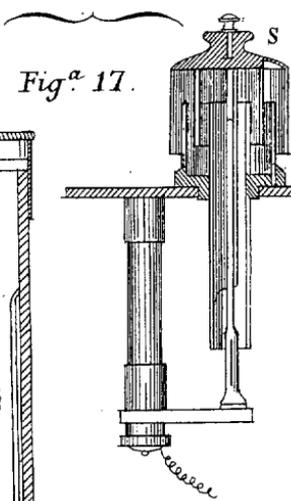
Fig^a 15.



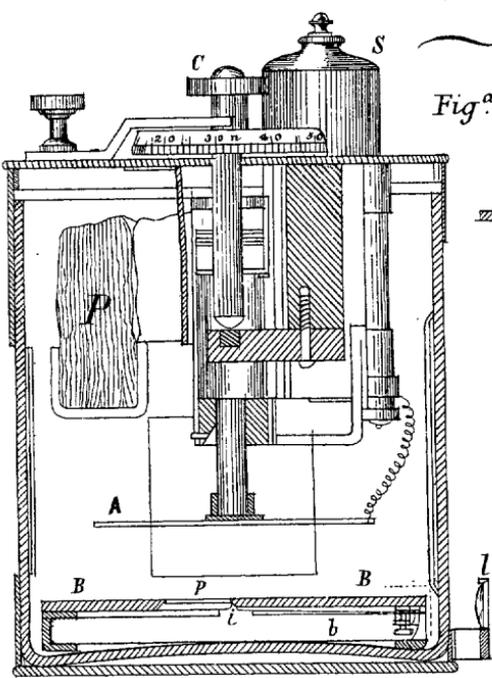
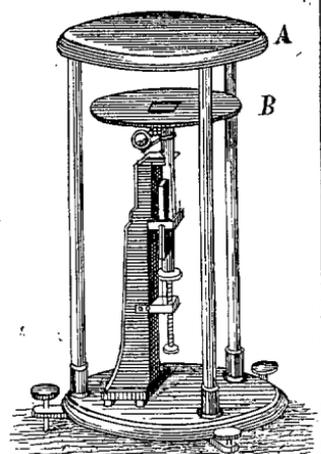
Fig^a 16.



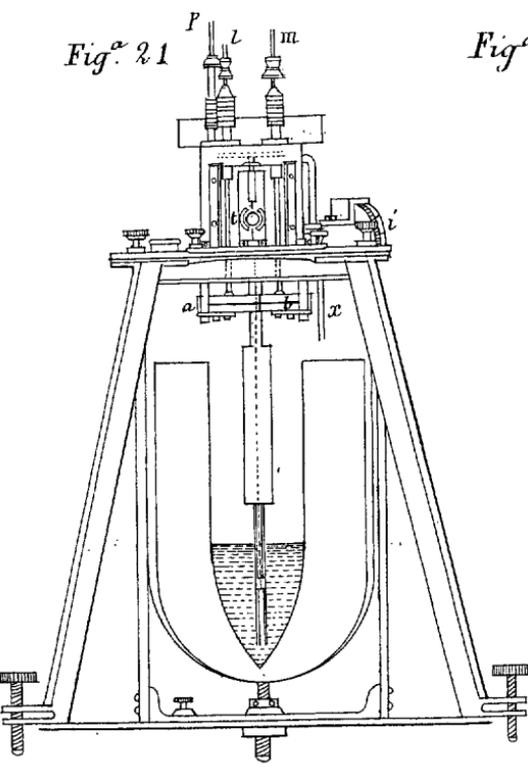
Fig^a 17.



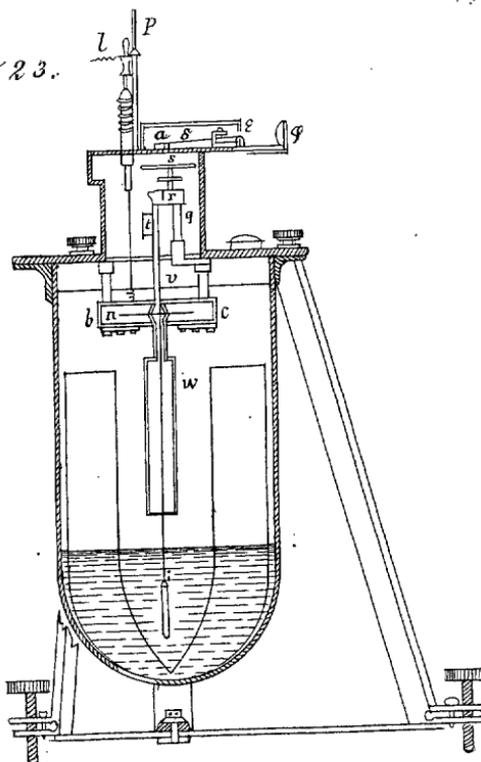
Fig^a 18.



Fig^a 21

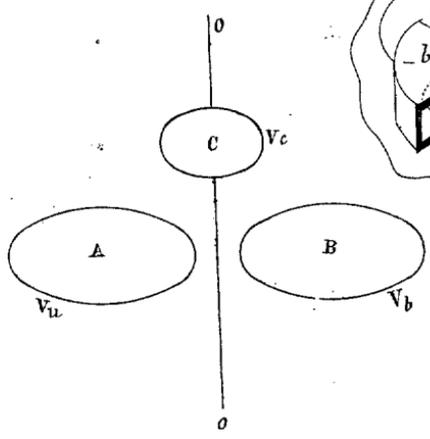


Fig^a 23.

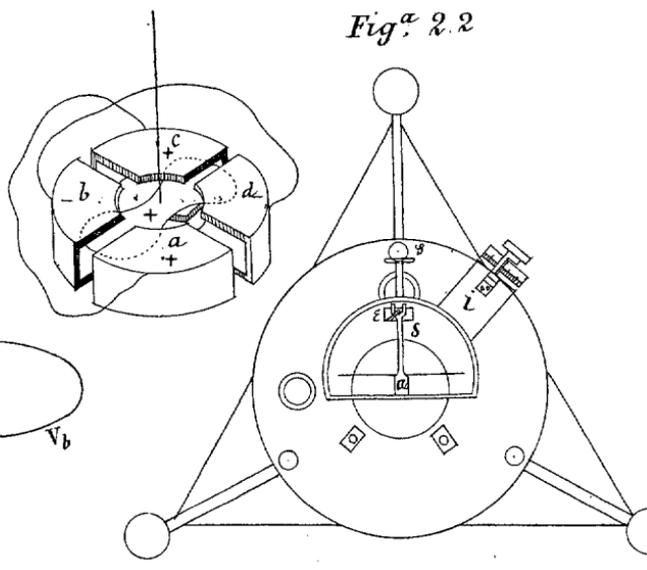


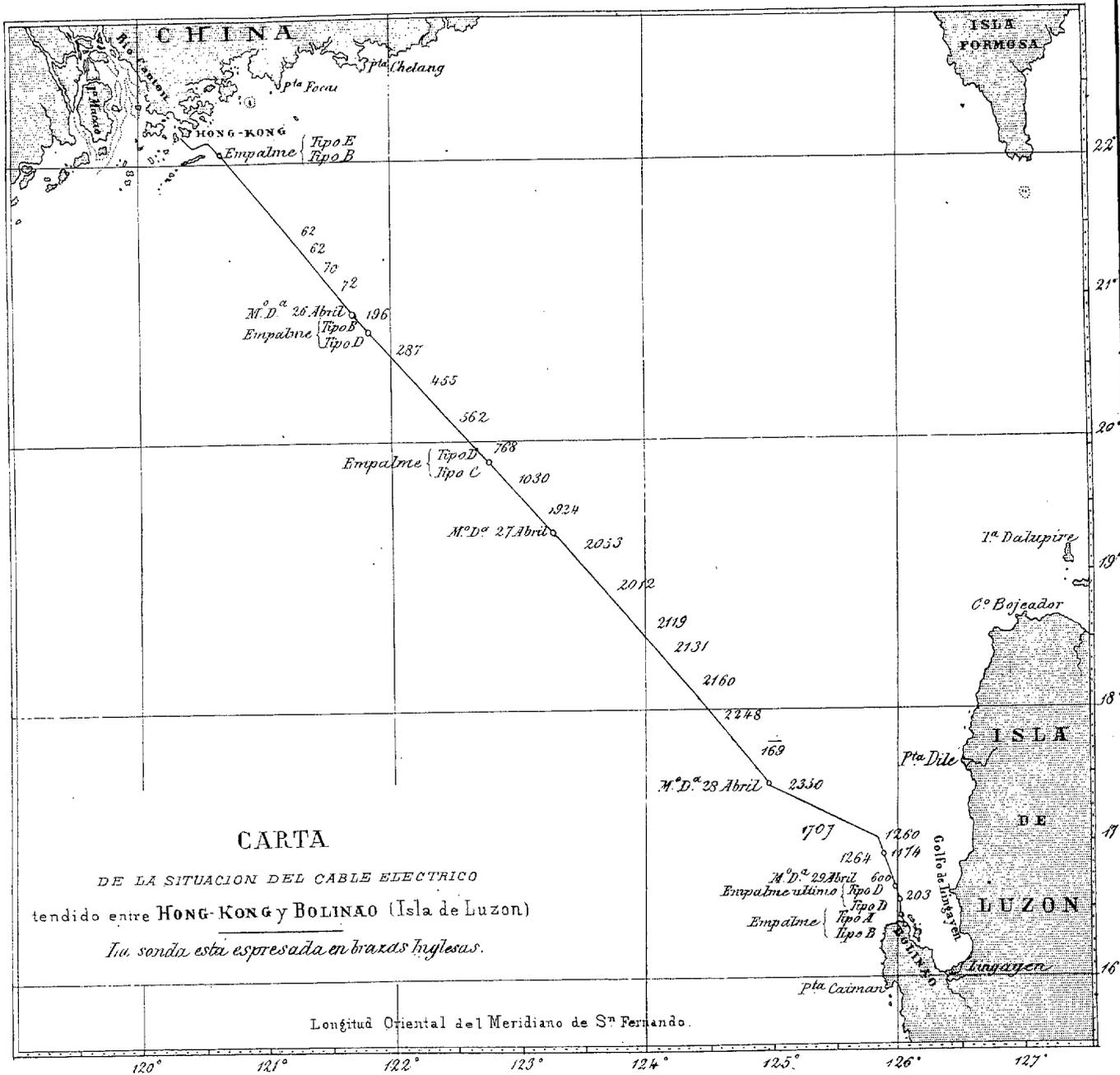
Fig^a 20.

Fig^a 19.



Fig^a 22





OBSERVATORIO DEL ATENEO MUNICIPAL DE MANILA BAJO LA DIRECCION DE LOS P.P. DE LA COMPANIA DE JESUS

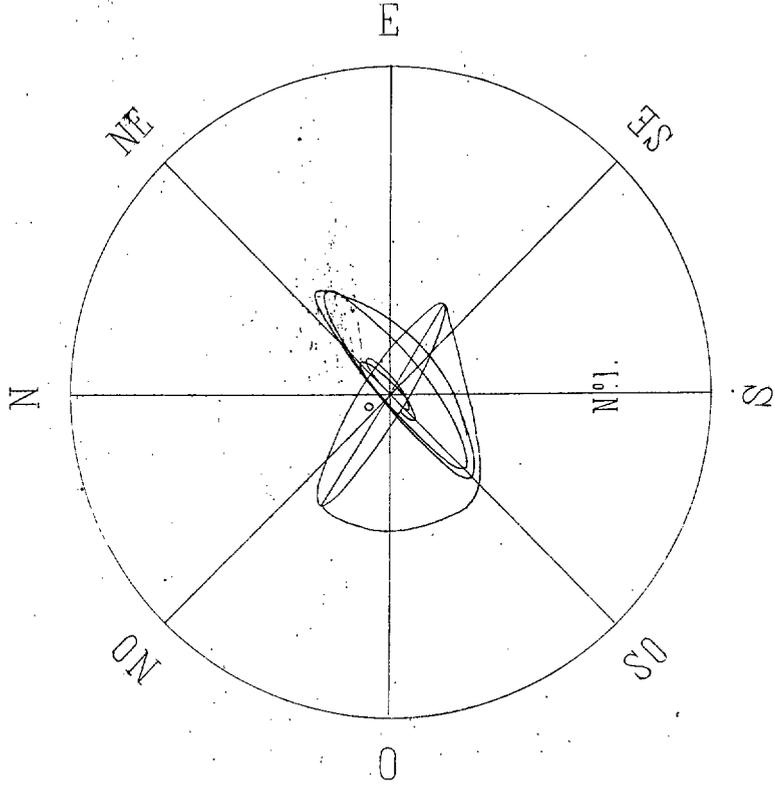


Figura trazada por el péndulo del sismómetro horizontal el día 14 de Julio de 1880 à las 12:53^{ms} p.m.

Notas: a. o. Punto donde quedó el índice.

b b' Amplitud mas intensa horizontal = 22° = 11' = 11" = 11' = 11"

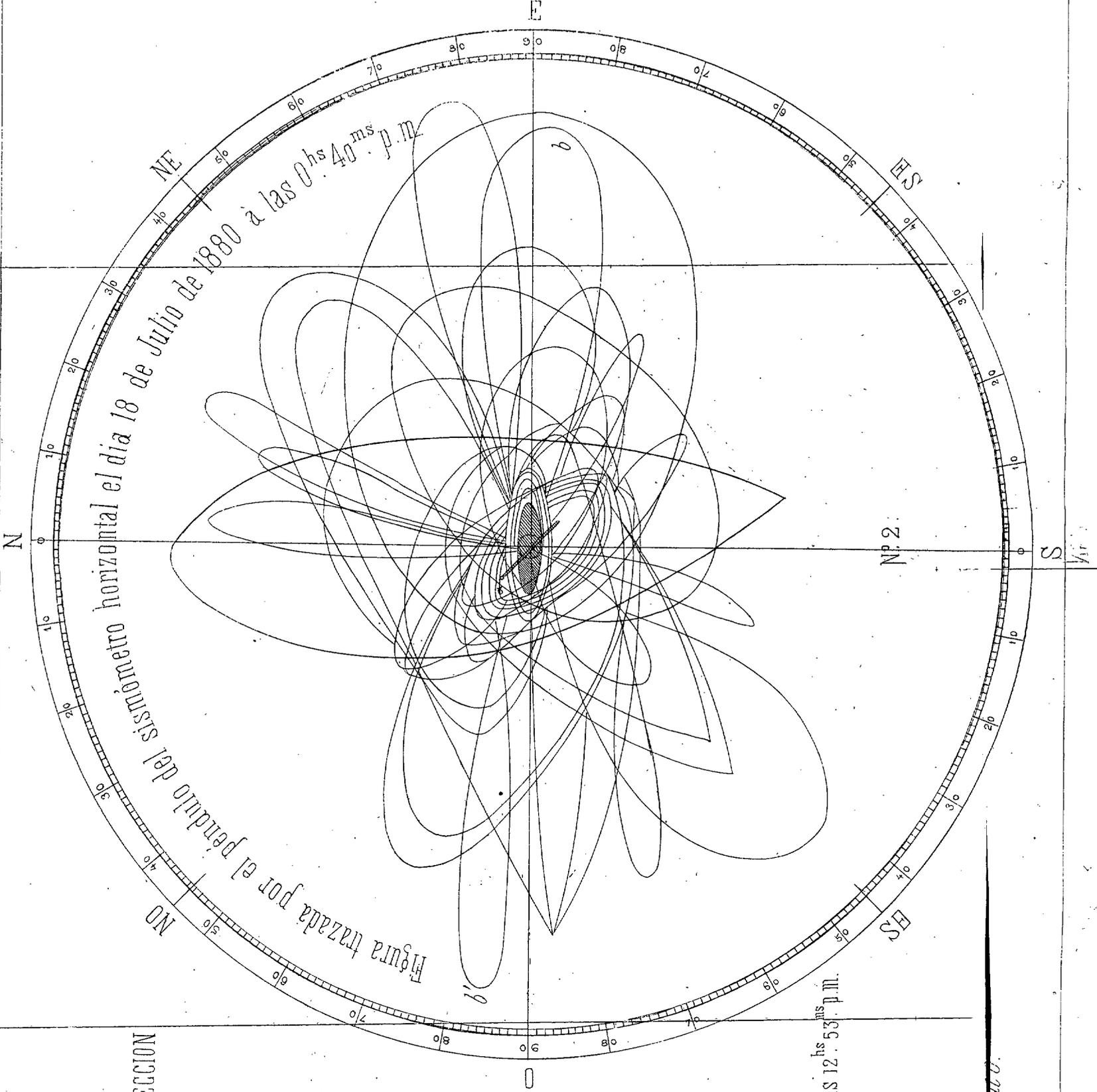


Figura trazada por el péndulo del sismómetro horizontal el día 18 de Julio de 1880 à las 0:40^{ms} p.m.

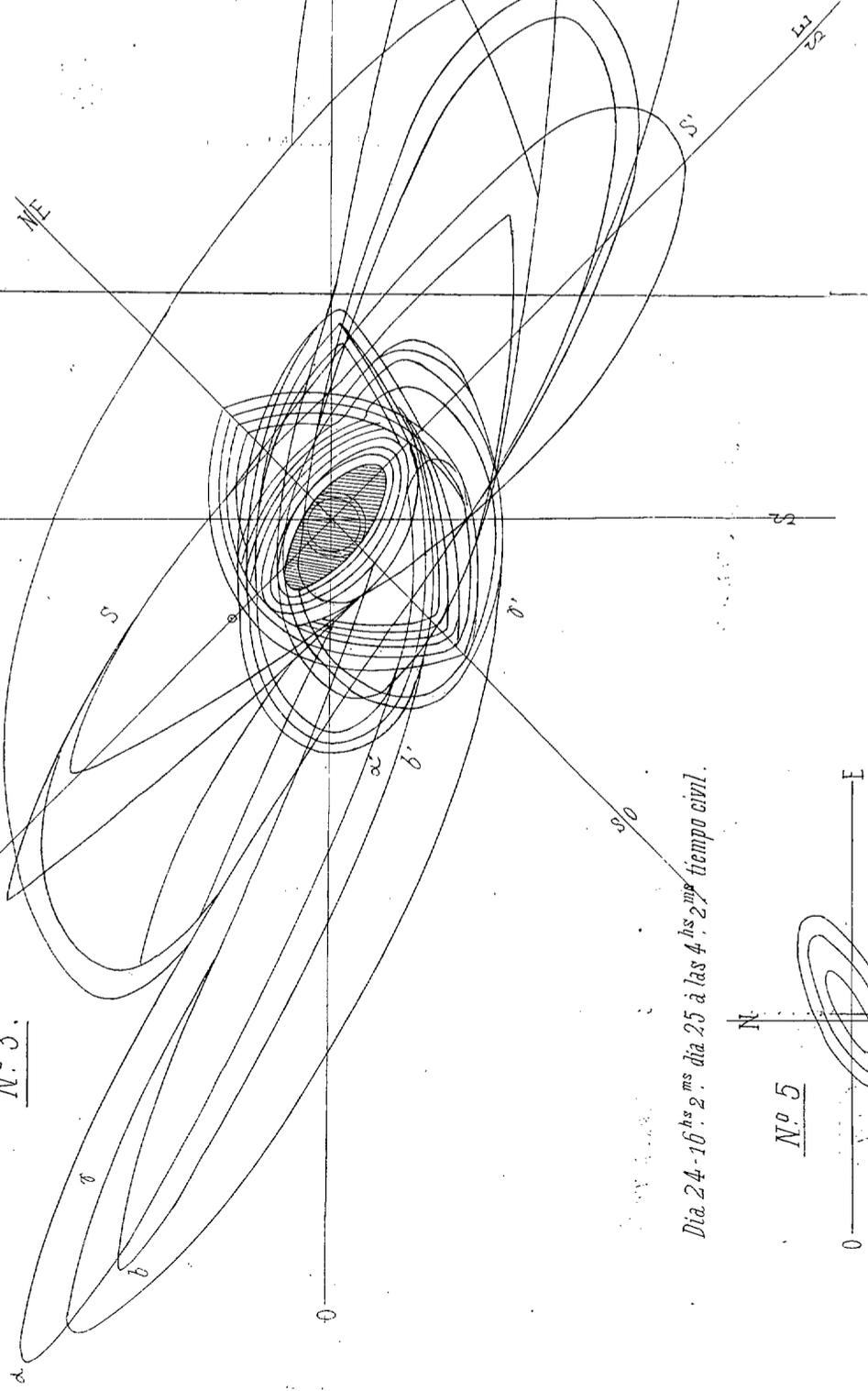
OBSERVATORIO DEL ATENEO MUNICIPAL DE MANILA BAJO LA DIRECCION DE LOS P.P. DE LA COMP^{IA} DE JESUS.

Figuras trazadas por el péndulo del sismómetro horizontal el día 20 de Julio de 1860.

1^a à las 3^{hs} 40^{ms} p.m.

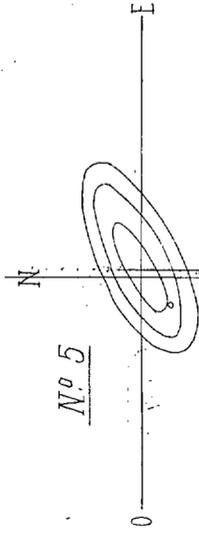
2^a à las 10^{hs} 40^{ms} p.m.

N^o 3.



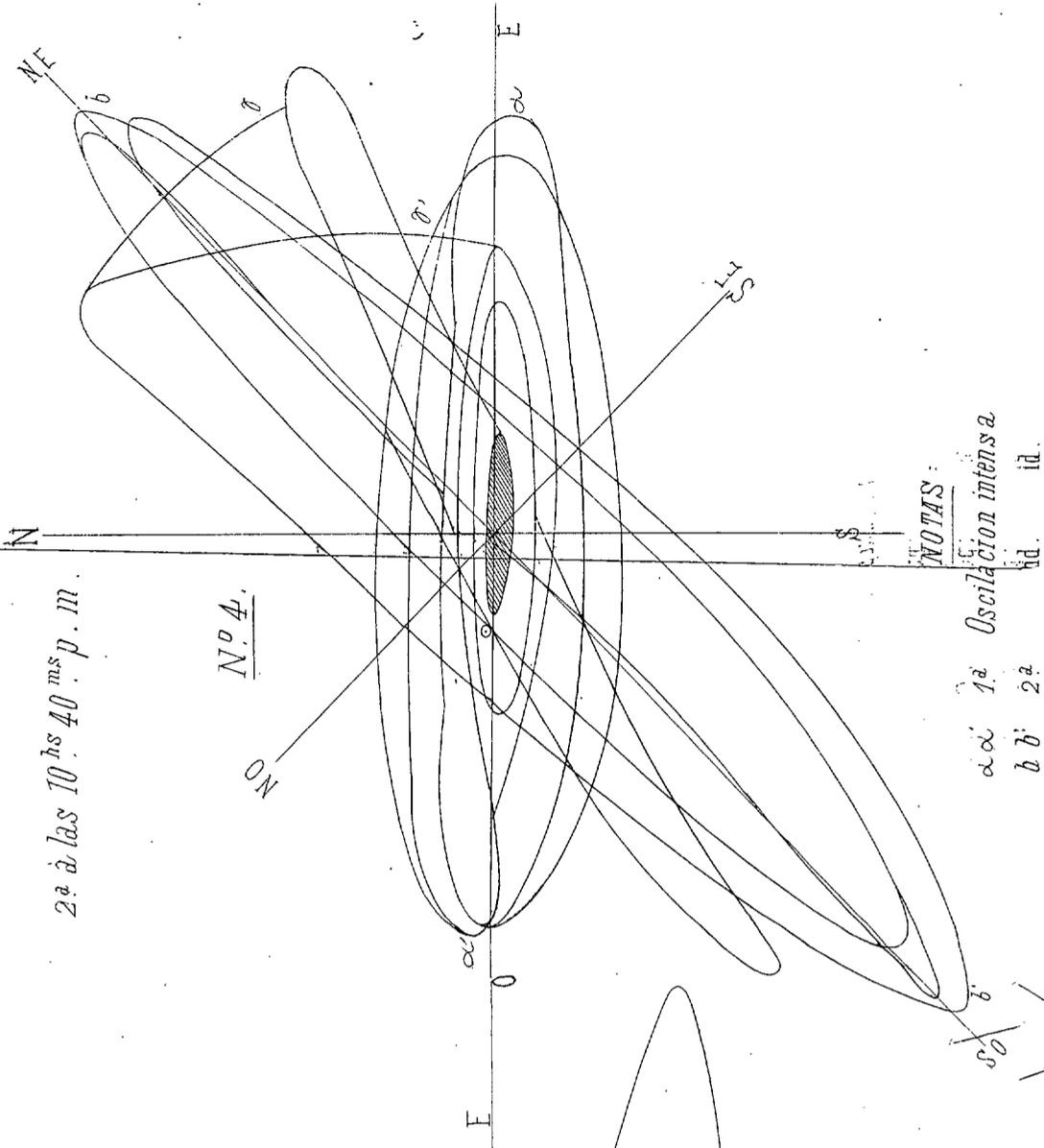
Día 24-16^{hs} 2^{ms} día 25 à las 4^{hs} 2^{ms} tiempo civil.

N^o 5



Amplitud total de Oscilacion 3° 54'

Direccion 0-26° S



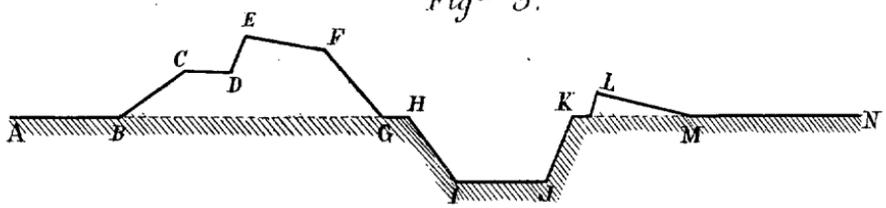
N^o 4.

NOTAS:

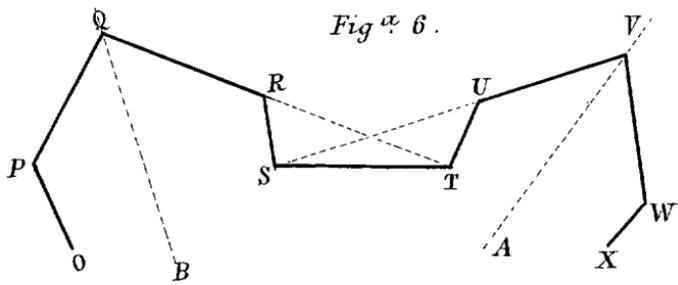
αα'	1 ^a	Oscilacion intensa
b b'	2 ^a	id.
αα'	3 ^a	id.
s s'	4 ^a	id.

o Punto donde quedo el indice.

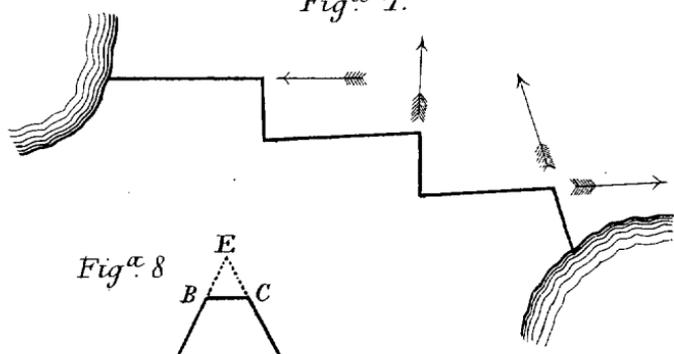
Fig^a 5.



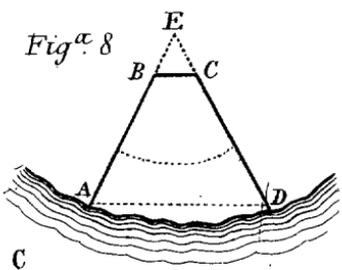
Fig^a 6.



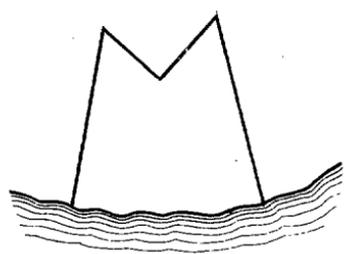
Fig^a 7.



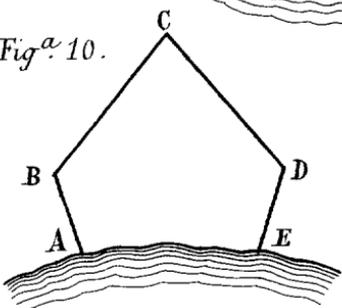
Fig^a 8.



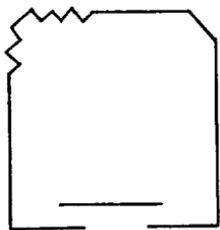
Fig^a 9.



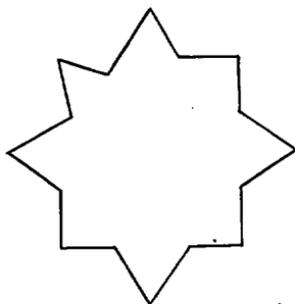
Fig^a 10.



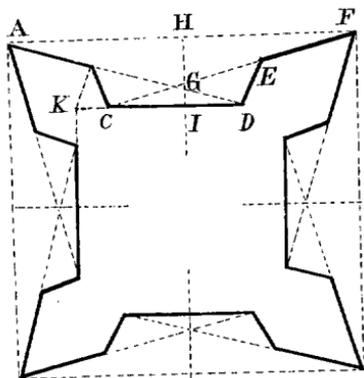
Fig^a 11.



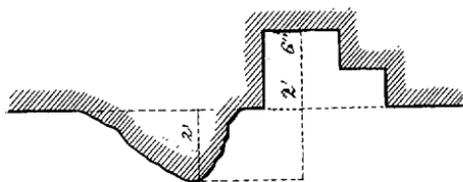
Fig^a 12.



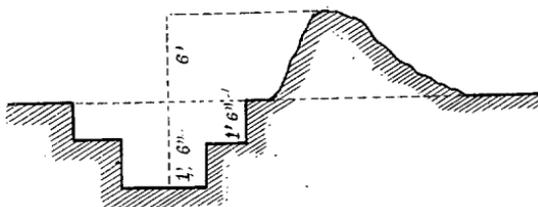
Fig^a 13.

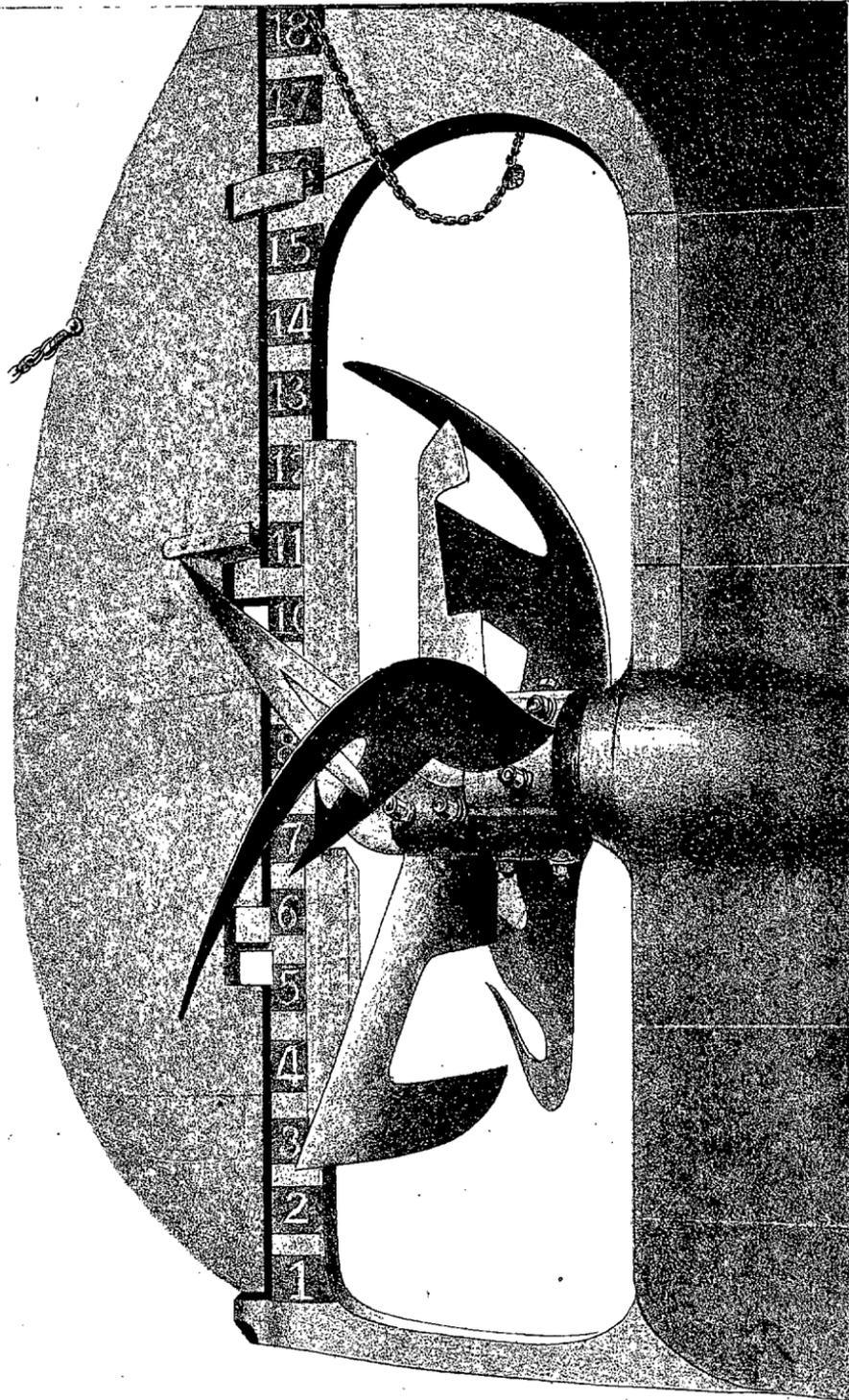


Fig^a 14.



Fig^a 15.





LA REVISTA DEJA A LOS AUTORES LA COMPLETA RESPONSABILIDAD
DE SUS ARTICULOS.

REVISTA GENERAL

DE

MARINA.

TOMO VII. Cuaderno 5.º

Noviembre, 1880.



MADRID:
DIRECCION DE HIDROGRAFIA, CALLE DE ALCALA, 56.
1880.

CONDICIONES PARA LA SUSCRICION.

Las suscripciones á esta publicacion mensual se harán por seis meses ó un año. En el primer caso costarán 9 pesetas; en el segundo 18. Los habilitados de todos los cuerpos y dependencias de Marina son los encargados de hacer las suscripciones y recibir sus importes.

Los habilitados de la Península é islas adyacentes girarán á la Direccion de Hidrografia en fin de Mayo, Junio, Setiembre y Diciembre de cada año, el importe de las suscripciones que hayan recaudado, y los de los apostaderos y estaciones navales lo verificarán en fin de Marzo y Setiembre. (Real órden 11 Setiembre 1877.)

Tambien pueden hacerse suscripciones directamente por libranzas dirigidas al contador de la Direccion de Hidrografia, Alcalá, 56, Madrid.

Los cuadernos sueltos que se soliciten se remiten, francos de porte, al precio de dos pesetas uno.

Los cambios de residencia se avisarán al expresado contador.

ADVERTENCIA.

La Administracion de la REVISTA reencarga á los señores suscritores le den oportuno aviso de sus cambios de residencia; de cuyo requisito depende principalmente, el pronto y seguro recibo de los cuadernos.

APUNTES DE ELECTRICIDAD.

Extracto de las conferencias dadas en la Escuela de torpedos,

POR EL PROFESOR, TENIENTE DE NAVÍO,

D. FRANCISCO CHACON Y PERY.

Continuacion (véase págs. 514, 575 y 750 del tomo VI, y 3, 325 y 485 del VII).

VII.—DIVERSOS ORIGENES DE ELECTRICIDAD.

72. *Electrógenos.*—Hasta ahora sólo nos hemos ocupado de la electricidad desarrollada por el frotamiento de los cuerpos sólidos; pero en mayor ó menor escala hay producción de electricidad, cualquiera que sea el estado físico de los cuerpos y á consecuencia de todas las acciones mecánicas, caloríficas, químicas, magnéticas é inductivas de la misma electricidad.

El desarrollo de la electricidad por el mero rozamiento de los sólidos con los líquidos y los gases, y de los fluidos entre sí, así como la originada por la presión, la división, la expoliación, etc., no ofrece interés práctico. El simple contacto entre dos conductores heterogéneos también dá por resultado la electrización de cada uno de ellos en sentidos opuestos, pero en tan pequeña cantidad que se necesitan aparatos especiales muy sensibles para demostrarlo. No deberíamos, por consiguiente, ocuparnos tampoco de este origen de electricidad que no tiene aplicaciones prácticas; pero ha sido tan célebre y debatida la cuestión del contacto en las teorías eléctricas, que conviene recordar, siquiera sea á grandes rasgos, los memorables experimen-

tos de Volta y los más modernos que parecen haber resuelto definitivamente la verdadera interpretacion de los hechos, siendo por otra parte conveniente una breve exposicion de este asunto para ayudarnos á fijar las ideas sobre el significado de aquellos términos técnicos que, introducidos bajo hipótesis gratuitas, han sido consagrados por el uso despues de abandonadas aquellas, en parte, ó en totalidad.

La primera idea del desarrollo de la electricidad por el contacto fué debida á Volta en 1800, y en apoyo de su teoría hizo varios experimentos cuya falsa interpretacion le condujo á una demostracion aparentemente razonable de dicho fenómeno; pero vamos á ver que léjos de ser así, sus mismos experimentos más profundamente analizados, demostraban que en ellos el desarrollo de la electricidad no era debido al contacto, ó por lo ménos no era esta la causa más eficiente de la produccion del fenómeno.

Volta tomó una barra metálica bien limpia, formada de dos trozos iguales de zinc y cobre soldados entre sí. Sosteniéndola por el zinc con una mano la ponia en contacto por el cobre con uno de los platillos *B* del electrómetro condensador, mientras el otro platillo lo ponia en comunicacion con el suelo. Despues suprimia ambas comunicaciones y la divergencia de las láminas de oro acusaba que el cobre habia cedido electricidad al platillo colector, y reconocida esta electrizacion resultaba negativa.

Para interpretar estas experiencias, Volta sentó la hipótesis de que el simple contacto de dos metales heterogéneos desarrolla una accion eléctrica, á la cual llamó *fuerza electro-motriz*, cuyo efecto es producir la electrizacion de dichos cuerpos con tensiones $+e$ y $-e$, iguales y opuestas, y cuya medida está determinada por la diferencia $2e$ de las tensiones eléctricas de los dos metales. En el lenguaje de Volta, las palabras *fuerza electro-motriz*, *impulsion eléctrica* y *tension*, se encuentran á veces como sinónimas, pero expresaban ideas perfectamente claras para dicho

físico (1), cuya hipótesis traducida al lenguaje actual la expresaremos diciendo que el contacto de dos metales heterogéneos, establece entre ellos cierta diferencia de potenciales, á la cual se dá para abreviar el nombre de fuerza electro-motriz. Además estableció como principio probable que despues ha sido en efecto verificado, que la fuerza electro-motriz produce siempre la misma cantidad total de electricidad entre los dos cuerpos, cualquiera que sea su estado de electrizacion inicial; esto es, que si el potencial de ambos cuerpos era A antes del contacto, despues adquiere $A + e$ uno de ellos, y $A - e$ el otro, lo cual dá la diferencia de potenciales constantemente igual á $2e$.

Fundándose en esta hipótesis, explicaba Volta su primer experimento diciendo, que en el contacto del zinc con el cobre se electrizaba éste negativamente y comunicaba su carga al electrómetro, y el zinc positivamente, perdiéndose su carga en la tierra por el cuerpo del operador. El segundo experimento lo interpretaba como una confirmacion de su hipótesis; porque, decía que hallándose el zinc en contacto por un extremo con el cobre soldado á él, y por el otro con el cobre del platillo del electrómetro, se neutralizaban mutuamente las fuerzas electro-motrices originadas en estos dos contactos.

Finalmente, hizo Volta un tercer experimento que consistia en interponer una rodaja de paño mojado entre el zinc y el platillo colector, teniendo en la mano el cobre, y como entonces encontrase en el electrómetro una carga de electricidad positiva, admitió que habiéndose evitado el segundo contacto con el cobre del electrómetro por medio de dicha rodaja de paño, se podia transmitir ya la electricidad adquirida por el zinc, sin que el líquido interviniese más que como conductor; y generalizando esta explicacion sentó como principio que los líquidos no desarrollan ninguna fuerza electro-motriz en su contacto con los metales;

(1) Mascart. *Electricité Statique*, t. II, pág. 336.

y que sólo sirven para transmitir por simple conductibilidad las electricidades de que dichos metales se hallan cargados.

Por poco que se fije la atención en la hipótesis de Volta, se reconoce enseguida cuán gratuitamente admitió que el sitio en que se desarrolla la fuerza electro-motriz es la soldadura de los dos metales, y de aquí el origen de sus falsas interpretaciones. En efecto, en el primer experimento, por ejemplo, hay tres contactos donde poder suponer la existencia de la fuerza electro-motriz: 1.º, contacto de los dedos con el zinc; 2.º, contacto en la soldadura del zinc con el cobre, y 3.º, entre el cobre de la barra y el del platillo del electrómetro. El desarrollo de electricidad es un hecho que acusa el electrómetro, y desde luego puede admitirse para expresarlo, que es debido á una fuerza electro-motriz, cuyo origen está evidentemente en uno de los tres contactos ó tal vez en más de uno; pero no hay razón ninguna para admitir *à priori*, como hizo Volta, que resida en el sitio de la soldadura y mucho ménos que el simple contacto sea la única causa de su manifestación.

Guiados los físicos por estas consideraciones, así como por las ideas de Fabroné, contemporáneo de Volta, que atribuyó la producción de la electricidad á las acciones químicas de los metales con el aire atmosférico, y los líquidos de nuestro organismo, fijaron su atención en que en el primer experimento citado la divergencia de las hojas de oro es inapreciable si la mano que sostiene el zinc está seca, mientras que se hace sensible mojándola con agua pura y aumenta considerablemente con una disolución ácida ó salina. Esta idea tomó cuerpo ante la dificultad de encontrar indicios de electrificación por el simple contacto de dos cuerpos, entre los cuales no se produce acción química, mientras que desde el momento en que esta actúa se obtiene en gran cantidad, y predominó la teoría electro-química exclusivamente, hasta que los adelantos modernos, dotando á la ciencia de instrumentos de gran sensibilidad y precisión, han señalado el verdadero lugar que á cada uno cor-

responde. La teoría electro-química, cuyas leyes más adelante estudiaremos, no se opone en nada, si se prescinde de su exclusivismo, á que en definitiva la primordial idea de Volta sea verdadera, esto es, que el contacto entre dos metales heterogéneos determina entre ellos una fuerza electro-motriz, si bien los primeros experimentos que proceden de dicho sábio, únicos que de ordinario se citan en la mayor parte de los libros de física, en ninguna manera lo demostraban, pues el efecto observado podía depender y dependía indudablemente, de las acciones simultáneas química y de contacto.

Pero el mismo Volta hizo el experimento siguiente, que es concluyente y se encuentra descrito en el tratado de electricidad estática de Mr. Mascart. Si se ponen en contacto por medio de mangos aisladores dos discos, uno de zinc y otro de cobre perfectamente planos y pulimentados, separándolos despues normalmente, y aproximándolos á un electrómetro muy sensible, se reconoce que los dos discos se han electrizado, el de cobre negativamente y el de zinc positivamente, con cargas iguales. Volta hacía observar que en estas circunstancias habia simple contacto y al mismo tiempo un fenómeno de condensacion. En efecto, la carga eléctrica es igual al producto de la diferencia de potenciales característica del zinc y del cobre por la capacidad del condensador formado por los dos discos.

Entre los diversos experimentos más modernos que demuestran de una manera irrecusable la existencia de la fuerza electro-motriz de contacto, citaremos el siguiente de Sir Williams Thomson:

Si se coloca un disco de metal debajo de una aguja ó planchuela ligera de aluminio (lám. XXVI, fig. 24) equilibrada por un contrapeso y suspendida por medio de un hilo de platino conectado á una botella de Leyde que le comunique un potencial elevado, la aguja permanece en reposo, ó á lo más, es atraída simplemente hácia el disco en virtud de la electrizacion por influencia que este adquiere en presencia

de la aguja electrizada; pero si en lugar de ser el disco homogéneo consta de dos metales, como zinc y cobre, por ejemplo, en su línea de union situada debajo de la aguja, entonces esta, en lugar de permanecer en equilibrio gira hácia el lado del cobre, demostrando por consiguiente que la carga eléctrica inducida en el disco no se ha distribuido simétricamente como antes, sino en mayor cantidad en el cobre que en el zinc. Esto sólo puede ser debido á una diferencia de potenciales entre la aguja y el cobre mayor que entre la misma y el zinc, ó en otros términos, á la existencia de una diferencia de potenciales debida al contacto entre el zinc y el cobre, siendo el zinc positivo relativamente al cobre. Si el potencial de la aguja es negativo, la desviacion se verifica en sentido opuesto.

Este experimento es más concluyente operando con dos discos semi-circulares *C*, *Z*, uno de cobre y otro de zinc situados simétricamente á uno y otro lado de la aguja; mientras estos discos están separados, la aguja permanece en equilibrio; pero desde el momento en que se ponen en contacto ó en comunicacion metálica por medio de un alambre, se verifica la desviacion hácia el cobre si el potencial de *A* es positivo, y hácia el zinc si es negativo.

Reasumiendo, cuando se ponen en contacto varias sustancias heterogéneas se obtiene un desarrollo de electricidad debido por una parte al simple contacto y por otra á las reacciones químicas que ejercen unas sobre otras. Pero la cantidad de electricidad desarrollada por el contacto, ó en otros términos, la fuerza electro-motriz ó diferencia de potenciales debida al contacto, es muy pequeña é insuficiente para que tenga utilidad práctica. Por consiguiente, podemos prescindir de ella y considerar el resultado final como producto únicamente de la reaccion química cuando esta interviene, aunque en rigor es debido á las acciones concomitantes química y de contacto (1).

(1) Mr. Heeming Jenkin hace observar en su tratado de electricidad y

73. *Pilas y baterías en general.*—Para estudiar y utilizar la electricidad desarrollada por las acciones químicas se hace uso de unos aparatos generadores que se llaman *pilas*, los cuales bajo su forma general y más sencilla, consisten en vasijas, en las cuales se introducen dos metales heterogéneos bañados parcialmente por una disolución ácida ó salina, cuya acción química sobre uno de ellos sea mayor que sobre el otro. Cada vaso con su líquido y los dos metales recibe el nombre de *par* ó *elemento* de la pila, y á los extremos exteriores de las planchas metálicas se les llaman *polos*, designándolos como positivo ó negativo segun la electrización que cada uno adquiere; la cual, segun se puede reconocer por medio de un electrómetro, es positiva en el polo correspondiente al metal inactivo, ó ménos atacado, y negativa en el correspondiente al más atacable. En los polos de cada elemento se aseguran alambres de cobre generalmente forrados de seda, algodón, guttapercha, etc., llamados *eléctrodos* ó *reóforos*, que sirven para establecer comunicaciones (1).

A la reunion de varios pares por sus polos se le llama una pila ó una batería eléctrica, bien que el primer nombre se usa indistintamente para designar un sólo elemento ó la asociacion de varios. El uso de la palabra pila proviene de que el primer generador hidro-eléctrico, que fué debido á Volta, estaba formado por una série de discos de zinc y cobre apilados unos sobre otros en forma de columna, al-

magnetismo, pág. 23, que no hay diferencia entre la electricidad desarrollada por el rozamiento, y la que se obtiene por las acciones químicas; que en ambos casos la electricidad requiere para su produccion el contacto de sustancias heterogéneas con el concurso de la fricción en el caso de los aisladores, y de la reacción química en el caso de los conductores.

(1) Con este objeto se usan en los aparatos eléctricos unas piezas de diversas formas llamadas por algunos *terminales*, por otros *casquillos de empalme* y por otros *preñas*. La sujecion se efectúa en estas piezas por la presión directa de un tornillo ó de una tuerca, por cuya razon las denominaremos *tornillos ó tuercas de empalme* ó conexiones.

ternando con rodajas de paño humedecidas con agua acidulada.

La asociacion de varios pares ó elementos, puede efectuarse reuniendo á un sólo conductor todos los polos del mismo nombre y á otro los de nombre contrario, en cuyo caso se dice que los elementos están montados en *fila*, ó bien conectando los polos de nombres contrarios sucesivamente, esto es, el polo positivo de un elemento con el negativo de otro, el positivo de este con el negativo del siguiente, y así de los demás, en cuyo caso se dice que la batería está montada en *série*. En el primer caso se llaman polos de la batería á los dos puntos de reunion de los polos del mismo nombre de los diferentes elementos, y en el segundo á los polos libres de los elementos extremos. Otras veces conviene disponer la batería, formando varios grupos de elementos en *série*, con los polos del mismo nombre de cada *série* reunidos á un lado y los otros al otro lado. De esta manera se tienen tantos elementos en fila como número de *séries*, y tantos en *série* como número de filas, por cuya razon diremos que en esta disposicion los elementos están montados, ó la batería está montada, en *orden compuesto de n filas de m elementos en série*, por ejemplo, ó bien de *m en série por n en fila*.

74. *La fuerza electro-motriz de una batería compuesta de elementos todos iguales montados en fila, es evidentemente la misma que la de un sólo elemento.*

75. *La fuerza electro-motriz de una batería compuesta de elementos iguales montados en série es proporcional al número de pares.*

Este resultado ha sido demostrado experimentalmente por Biot, Kohlraush y otros físicos, en confirmacion del principio de Volta antes citado (§ 72), de que la diferencia de potenciales entre los polos de un par es independiente del potencial de cada uno de ellos.

Supongamos, para aclarar las ideas, un par formado de dos metales diferentes separados por un líquido que tenga

accion química, por lo ménos sobre uno de ellos; por ejemplo, una lámina de zinc y otra de cobre introducidas, sin que se toquen, en un vaso con ácido sulfúrico diluido, y representemos por el símbolo $L | Z$ la diferencia de potenciales que se desarrolla entre el líquido y el zinc. Si se hace comunicar el zinc por conductibilidad simple, con un conductor electrizado cuyo potencial sea V , se pondrá en equilibrio con él (§ 36) y la experiencia demuestra, de acuerdo con el principio sentado por Volta, que el líquido adquiere el potencial $V + L | Z$. Por otra parte, la accion del mismo líquido sobre el cobre determina una nueva diferencia de potenciales entre ambos $L | C$, y hallándose ya el líquido al potencial $V + L | Z$, el potencial del cobre será $V + L | Z - L | C$; luego en el estado de equilibrio la diferencia de potenciales entre el zinc y el cobre será

$$Z | C \doteq V - [V + L | Z - L | C] = L | C - L | Z;$$

y si el cobre está en contacto con un conductor metálico le comunicará su potencial

$$V + L | Z - L | C.$$

Por consiguiente siempre que se ponga dicho par en comunicacion por el zinc con un conductor electrizado A , cuyo potencial sea V , y por el cobre con el conductor B , transmitirá de A á B el potencial V , aumentado en la cantidad $L | C - L | Z$ que representa la *fuerza electro-motriz efectiva del par*.

Si los dos metales X é Y por ejemplo, fuesen idénticos, la diferencia $L | X - L | Y$ sería nula y el par inactivo; pero siendo diferentes, esta diferencia será positiva ó negativa y tendrá un valor que dependerá de los metales y del líquido. Este valor ha sido determinado por M. Becquerel para el caso de ser el líquido ácido sulfúrico diluido, uno de los metales el platino y el otro cada uno de los del siguiente cuadro, en el que está expresada convencional-

mente por 100 la fuerza electro motriz del elemento formado con el zinc:

Potasio	173	Cobalto.	44
Zinc amalgamado. . .	103	Bismuto.	37
Zinc puro.	100	Antimonio.	35
Cadmio.	79	Cobre.	35
Plomo.	66	Plata.	22
Estaño.	66	Mercurio.	31
Hierro.	61	Oro.	0
Aluminio	51	Platino.	0
Niquel.	45	Carbon	0

Como estos números representan la diferencia entre la fuerza electro-motriz de cada metal y la del platino, se tendrá, restando los que corresponden á dos metales cualesquiera, la fuerza electro-motriz del par constituido por ellos.

Consideremos ahora una batería formada de n pares ó elementos montados en série; puesto que cada par tiene la propiedad de transmitir su potencial aumentado en la cantidad $L | C - L | Z = Z | C$, será menester para que exista el equilibrio eléctrico, que los potenciales varíen de cada zinc al siguiente en la cantidad $Z | C$, es decir, como los términos de una progresion aritmética cuya razon sea $Z | C$.

Si uno de ellos está en estado neutro, los que le siguen ó le preceden, tendrán los potenciales $\pm Z | C, \pm 2(Z | C) \dots$ Por ejemplo; si el primer zinc está en comunicacion con el suelo, toda la pila estará cargada positivamente, y en el último cobre, que es el polo positivo, el potencial será $+ n(Z | C)$. Si, por el contrario, el último cobre es el que comunica con el suelo, el primer zinc ó polo negativo tendrá por potencial $- n(Z | C)$. Si ambos polos de la pila están aislados, el potencial del polo positivo será $+\frac{1}{2}n$

($Z | C$) y el del polo negativo $-\frac{1}{2} n (Z | C)$ cuya diferencia es $n (Z | C)$.

76. *La fuerza electro-motriz de una batería de elementos iguales montados en orden compuesto de m en série, por n en fila, es evidentemente la misma que la de cada una de las séries.*

ELECTRO-DINÁMICA.

VIII.—ENERGÍA Y CORRIENTE ELÉCTRICA.

77. *Energía eléctrica.*—Cuando un sistema de cuerpos conductores electrizados se pone en comunicacion con el suelo, vuelven al estado neutro y sus potenciales se anulan, y si se comunican sólo entre sí, manteniéndolos aislados de la tierra, se modifica la distribucion general de la electricidad, hasta que todos toman el mismo potencial. Ahora bien; hemos visto (§ 35) que cuando una cantidad de electricidad q se mueve de un punto á otro, desarrolla, cualquiera que sea el camino recorrido, una cantidad de trabajo, cuyo valor está determinado por el producto $q (V - V')$ de dicha cantidad por la diferencia de potenciales entre dichos puntos; por consiguiente, en general, cuando por una causa cualquiera hay movimiento de la electricidad ó de los cuerpos electrizados, ó en otros términos, se altera el equilibrio eléctrico, esta alteracion vá acompañada de un trabajo de las fuerzas eléctricas que podremos valuar.

Se dá el nombre de *energía potencial* del sistema electrizado, ó simplemente de *energía eléctrica*, á la cantidad de trabajo que desarrolla dicho sistema para volver al estado neutro ó sea al potencial cero. Y segun se demuestra con auxilio del cálculo infinitesimal y de la mecánica, su expresion en funcion del potencial V de cada uno de los puntos del sistema es

$$W = \frac{1}{2} \sum q V.$$

78. En el caso particular de un solo cuerpo conductor, el potencial será el mismo para todos los puntos; luego, poniéndolo por factor comun, se tendrá

$$W = \frac{1}{2} V \Sigma q$$

ó finalmente siendo Q la cantidad total de electricidad

$$W = \frac{1}{2} Q V.$$

Podemos darnos cuenta fácilmente de este resultado, suponiendo que el cuerpo en cuestion se descarga poco á poco por trasportes sucesivos de pequeñas cantidades de electricidad iguales á q , de tal manera $nq = Q$, siendo n un número muy grande. El potencial V del cuerpo, que primitivamente era igual á la relacion de su carga á su

capacidad $\frac{Q}{C}$, pasará sucesivamente por los valores

$$\frac{Q}{C}, \frac{Q-q}{C}, \frac{Q-2q}{C}, \frac{Q-3q}{C}, \text{ etc.}, \text{ y el trabajo des-}$$

arrollado por las cantidades q , durante la descarga será

$$\frac{Q}{C} \times q, \frac{Q-q}{C} \times q, \frac{Q-2q}{C} \times q \dots \text{ etc}$$

cuya suma dá para el trabajo total

$$nq \times \frac{Q - \left(\frac{q + q(n-1)}{2} \right)}{C} = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

ó bien

$$\frac{1}{2} Q V \text{ ó } \frac{1}{2} V^2 C$$

puesto que (§ 38 bis) $Q = VG$.

El caso que acabamos de examinar puede realizarse al descargar un condensador por medio de una pequeña esfera suspendida entre las dos armaduras con un hilo aislador. La esfera pasa de una á otra armadura, cargándose y des-

cargándose á cada contacto, y efectuando una serie de oscilaciones; su fuerza viva se transforma en vibraciones comunicadas al aire, á las armaduras metálicas contra las cuales choca, y al punto de suspension, y estas vibraciones se disipan bajo la forma de sonido y calor.

Ordinariamente se descarga un condensador casi instantáneamente por medio de un excitador, y se produce una chispa y una detonacion. Una parte de la energía eléctrica se emplea en vencer la resistencia del aire, en ponerlo en vibracion y en producir la chispa; la otra parte calienta los conductores trasformándose en calor, ó produce efectos mecánicos, físicos y químicos, tales como la disgregacion de las materias sólidas, la descomposicion de las sustancias salinas, etc. En suma, la energía eléctrica cual otra cualquiera de las formas conocidas de la *energía*, ni se crea ni se destruye; su desaparicion de un sistema electrizado implica la aparicion de otros fenómenos físicos, mecánicos ó químicos, cuya equivalencia en trabajo mecánico es exactamente igual á la energía eléctrica medida en unidades absolutas por una cualquiera de las tres expresiones

$$\frac{1}{2} QV, \quad \frac{1}{2} V^2 C \quad \text{ó} \quad \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

Recíprocamente, para comunicar á un sistema cierta energía eléctrica, se necesita desarrollar una cantidad igual de trabajo mecánico.

La energía eléctrica entra, pues, en la categoría de una de las formas de la energía existente en el universo, cuya cantidad total es invariable, segun el principio de la conservacion de las fuerzas vivas que dió á conocer Mr. Helmholtz en 1847 (1) y que constituye el descubrimiento moderno de más importancia para el progreso de las ciencias.

79.—Aclaremos estas ideas con un ejemplo. Supongamos un condensador plano ó una botella de Leyde ordinaria,

(1) Helmholtz. *Die Erhaltung der Kräfte*.

cuya armadura exterior se pone en comunicacion con la tierra, y la interior con una máquina eléctrica que le comunica el potencial $V = 30$, que es lo ordinario con las máquinas de los laboratorios. Sea $a = 0^m,2$ la altura de la botella, $b = 0^m,12$ el diámetro y $d = 0^m,002$ el espesor del vidrio, para cuyo poder específico inductor tomaremos $c = 3$.

La capacidad de este condensador será, designando por A la extension de la armadura interior

$$C = \frac{Ac}{4 \pi d} = \frac{a b c}{4 d}$$

y su energía eléctrica

$$W = V^2 \frac{a b c}{8 d}$$

$$= \frac{30^2 \times 0,20 \times 0,12 \times 3}{8 \times 0,002} = 4\,050 \text{ unidades absolutas.}$$

Ahora bien, para convertir este valor en unidades usuales sabemos (§ 5) que la unidad absoluta de energía ó trabajo, es igual á un kilográmetro dividido por 1 000 $g = 9\,809$, y su equivalente calorífico es una caloría dividida por 4 168 800; por consiguiente

$$W_k = 4\,050 \times \frac{1}{9\,809} = 0,413 \text{ kilográmetros.}$$

$$W_{\text{cal}} = 4\,050 \times \frac{1}{4\,168\,800} = 0,00097 \text{ calorías.}$$

Si en lugar de un solo condensador se tuviesen varios con todas sus armaduras interiores en comunicacion entre sí, y las exteriores con la tierra, este sistema equivaldria á un solo condensador cuya capacidad fuese la suma de la de cada uno de ellos y la energía eléctrica sería

$$W = \frac{1}{2} (Q V + Q' V' + Q'' V'' + \dots)$$

ó bien en el caso de ser todos iguales, y n el número de ellos

$$W = \frac{1}{2} n Q V$$

Por ejemplo, supongamos una série de 10 botellas de las dimensiones anteriores, reunidas como acabamos de decir, cuyo conjunto toma el nombre de batería electrostática, y tendremos que la energía será

$$\begin{aligned} W_k &= 4,13 \text{ kilográmetros} \\ \text{ó} \quad W_{cal} &= 0,0097 \text{ calorías.} \end{aligned}$$

Es decir, que para cargar la batería al potencial 30, se necesita efectuar sobre la máquina generadora un trabajo motor de 4,13 kilográmetros, independientemente del que puedan absorber las resistencias pasivas, y la descarga de dicha batería reproduce de nuevo este trabajo bajo alguna de sus formas conocidas. Si la descarga se verifica sobre el cuerpo humano, sabidos son sus terribles efectos, de los que es fácil darse cuenta dada la instantaneidad de un trabajo de 4,13 kilográmetros comunicado íntegro al sistema nervioso.

80. Cuando la descarga se verifica á través de un conductor metálico sólido, la energía se transforma casi completamente en calor, que es absorbido por dicho cuerpo y lo calienta, y si este conductor no es de grandes dimensiones, su temperatura puede elevarse hasta la de fusión, propiedad que recibe hoy día aplicaciones importantes en el arte de la guerra. Propongámonos por ejemplo, investigar qué longitud de alambre de platino de $\frac{2}{10}$ de milímetro de diámetro podrá fundir la descarga de la batería de 10 botellas de Leyde que venimos considerando. El volúmen de un metro de dicho alambre será 0,0314 centímetros cúbicos, su peso 0^{gr}, 7222 (1), y siendo el calor específico del platino 0,0324, esto es, la cantidad de calor, en calorías, que se necesita para elevar 1° centesimal la temperatura de un kiló-

(1) Tomando 23 para densidad del platino.

gramo de platino, tendremos que los 0^{er} 7222 necesitaran

$$0,000\ 722 \times 0,0324 = 0,0000\ 234 \text{ calorías}$$

para que su temperatura se eleve 1°; luego, la energía de la batería producirá una elevacion de temperatura determinada por

$$0,0097: 0,0000\ 234 = 414^\circ \text{ centesimales}$$

y para la longitud l , en metros, que podria fundirse de dicho alambre, tendremos que, siendo la temperatura de fusion del platino 2000°,

$$l \times 2\ 000 = 414$$

$$l = 0^m,207$$

- 81. *Corriente eléctrica.*—La duracion de los efectos de la descarga entre dos conductores á diferentes potenciales es tan breve, que no permite estudiarlos todos de una manera completa; pero si una causa conveniente, reproduce continuamente la diferencia de potenciales que tiende á anularse á través del medio conductor, entonces se verifica el fenómeno eléctrico llamado *corriente* en virtud del cual dichos efectos adquieren tal regularidad que ellos mismos pueden servir de medida indirecta de la causa á que son debidos, esto es, de la magnitud de la corriente. Así sucede cuando se reunen los conductores opuestos de las máquinas de Holtz y de Carré, ó los polos de una pila, que es el aparato más adecuado para el estudio y las primeras aplicaciones de las corrientes eléctricas.

Supongamos para precisar las ideas, que una pequeña esfera metálica suspendida de un hilo aislador se pone alternativamente en contacto con cada uno de los polos de una pila: á cada excursion de la esfera habrá pasado de uno á otro polo de la pila cierta cantidad de electricidad, que

podria determinarse multiplicando la fuerza electro-motriz por la capacidad eléctrica de la esfera, y si se concibe que este fenómeno se reproduce de una manera continua entre las moléculas del conductor que comunica con los dos polos, tendremos la idea más perfecta posible de la constitucion de una corriente eléctrica.

Segun esto, una corriente será doble, triple, etc., que otra, cuando la cantidad total de electricidad que circule durante el mismo tiempo sea doble, triple, etc., y tendremos que la *fuerza ó intensidad* de la corriente, con cuyos nombres se designa indistintamente su magnitud, estará determinada por definicion, por la cantidad de electricidad que atraviesa cada seccion del conductor en la unidad de tiempo. Designando, pues, por I la intensidad y por K una constante, se tendrá

$$I = K \frac{Q}{t}$$

82. *Unidad electro-estática de intensidad.*—La unidad electro-estática absoluta de intensidad se deduce de la ecuacion precedente, teniendo en cuenta que ya se han fijado en este sistema las de cantidad y de tiempo (§§ 4 y 15) y, que por consiguiente, el coeficiente K desaparecerá de las fórmulas, tomando para unidad de intensidad la corriente producida por el paso de la unidad de cantidad de electricidad durante la unidad de tiempo por cada seccion del conductor.

Esta unidad estará representada por

$$[I] = \frac{[Q]}{[T]}$$

y reemplazando á $[Q]$ por $[L^{3/2} M^{1/2} T^{-1}]$; se tendrá en funcion de las unidades fundamentales

$$[I] = [L^{3/2} M^{1/2} T^{-2}];$$

esto es, la expresion de las dimensiones de la unidad de intensidad de corriente (1).

83. *Circuito eléctrico.*—A la série de cuerpos conductores en que se produce el fenómeno de la corriente, se le dá el nombre de *circuito eléctrico*, distinguiéndose especialmente con el de circuito exterior el formado por los conductores que van de un polo al otro por fuera de la pila, y con el de circuito interior el conjunto ó série de metales y líquidos que constituyen la pila propiamente dicha. Generalmente las porciones sólidas que constituyen total ó parcialmente el circuito exterior, afectan la forma de alambres más ó ménos gruesos recubiertos de seda, guttapercha ú otra sustancia aisladora.

84. *Accion de las corrientes sobre la aguja imantada.*—Una de las propiedades más fecundas de las corrientes eléctricas, es el descubrimiento que hizo Ørsted en 1815. Supongamos una aguja imantada suspendida sobre un estilete: si se hace pasar la corriente de una pila por un alambre de cobre situado encima de la aguja y paralelamente á ella, esta aguja se desvia del plano del meridiano magnético y se pone en direccion perpendicular á la del alambre, si la corriente tiene bastante intensidad, con la particularidad, además, de que el giro se verifica de izquierda á derecha ó viceversa, segun las posiciones relativas de la conexion de los extremos del circuito exterior con los polos de la pila y los polos de la aguja. Más claro: si la línea que partiendo del polo positivo de la pila, por ejemplo, y siguiendo todo el circuito exterior hasta el polo negativo, pasa de Sur á Norte por encima de la aguja, el polo Norte de esta se desvia siempre hácia el Oeste; pero si dicha línea sigue la direccion de Norte á Sur en su parte más próxima por encima de la aguja, entonces el polo Nor-

(1) Esta unidad es la generalmente adoptada; pero debe tenerse presente que los trabajos de MM. Weber y Fehner se refieren á otra unidad, que es la mitad de la nuestra.

de se desvía hácia el Este; y lo contrario sucede en ambos casos si el circuito pasa por debajo de la aguja.

Dedúcese inmediatamente de estos experimentos: 1.º, un efecto magnético de las corrientes que pueden utilizarse para reconocerlas y medir su magnitud: 2.º, que en el fenómeno de la corriente eléctrica hay que considerar una cierta direccion ó sentido del circuito, con relacion á la cual se verifica el sentido de la desviacion de la aguja imantada, y tomando dicha direccion propia del circuito, como atributo de la corriente misma, se viene á parar á la definicion de la *direccion ó sentido* de una corriente, expresion introducida en la tecnología eléctrica por otro orden de consideraciones que no necesitamos reproducir, pues bajo nuestro punto de vista basta consignar que se entiende por direccion ó sentido de una corriente eléctrica, la *direccion y sentido* del circuito, considerado á partir del polo positivo hácia el negativo, por su parte exterior.

Pudiera haberse tomado por origen el polo negativo y considerar la direccion contraria, pero entre otras razones, la del uso principalmente ha consagrado lo primero, y en rigor es indiferente con tal de no atribuir á esta expresion otro significado que el dado por la definicion para abreviar el lenguaje y expresar los hechos con más claridad. Por ejemplo: los fenómenos descubiertos por Ørsted, se expresarán sencillamente diciendo que si la direccion de la corriente es de Sur á Norte, por encima de la aguja, ó de Norte á Sur por debajo, el polo Norte se desvía hácia el Oeste; y si la corriente pasa de Sur á Norte por debajo y de Norte á Sur por encima, la desviacion del polo Norte se verifica hácia el Este.

85. *Personificacion de la corriente. Regla de Ampere.*— Todavía facilita mucho más el lenguaje, y es de uso general en la tecnología eléctrica, la siguiente idea y regla de Ampere sobre la personificacion de la corriente. Supóngase tendido á lo largo del circuito exterior un observador con los piés hácia la parte que vá al polo positivo, y la cabeza

hacia el negativo, dando siempre frente á la situacion de la aguja imantada, y designando por derecha é izquierda de la corriente á los lados respectivos de dicho observador imaginario que es lo que se llama personificar la corriente, se expresarán los fenómenos observados por Ersted diciendo que *el polo Norte de la aguja se desvia siempre hacia la izquierda de la corriente.*

86. *Galvanómetros.* — El descubrimiento de Ersted condujo inmediatamente á la construccion de instrumentos para reconocer la existencia de las corrientes y comparar sus magnitudes; estos instrumentos se llaman galvanómetros y se construyen de diversos modos, segun la aplicacion que han de tener. Más adelante veremos las condiciones especiales que deben reunir en los diversos casos y estudiaremos detalladamente los que necesitamos para las operaciones prácticas, limitándonos por el momento á describir la construccion general de los que nos han de servir para estudiar las leyes de las corrientes.

Si damos una vuelta con el alambre conductor que reune los polos de una pila al marco rectangular *ABCD* (fig. 25), situado en el meridiano magnético con una aguja imantada *NS*, suspendida en su centro, es fácil ver por la regla de Ampere que cada uno de los lados del rectángulo actuará desviando el polo *N*. hacia adelante de la figura, esto es, que todas las partes del circuito que rodean á la aguja concurren á producir la desviacion en el mismo sentido.

Si en lugar de una vuelta se dan dos, tres, etc., con el alambre conductor, el efecto aumenta casi proporcionalmente, y de aquí el nombre de *multiplicador* dado á dicho marco ó carrete, por cuyo medio se consigue obtener una desviacion apreciable de la aguja con una corriente que fuese demasiado débil para obrar directamente de una manera sensible.

Todavía se puede aumentar la sensibilidad del aparato, equilibrando la accion directriz de la tierra que tiende á

volver á la aguja al plano del meridiano magnético. Para esto se emplea un sistema de dos agujas paralelas NS y $N'S'$ ligadas invariablemente por medio de la pieza p , (fig. 25), de manera que se afronten sus polos de nombres contrarios, y suspendidas por medio de un estilete ó de un hilo muy fino, quedando una fuera, y otra dentro del multiplicador. Dos agujas así montadas constituyen lo que se llama un *sistema astático*, sobre el cual la tierra no ejercería acción directriz si fuesen exactamente paralelos los ejes magnéticos de las dos agujas, é iguales sus intensidades magnéticas; pero estas dos condiciones son prácticamente irrealizables y siempre la aguja tiende á volver al plano del meridiano magnético en virtud de un par resultante igual á la diferencia de los dos que actúan sobre el sistema en sentidos contrarios. El efecto total de la corriente sobre el sistema se compondrá del que se ejerce sobre la aguja NS , segun acabamos de ver, mas el que se produzca sobre la aguja $N'S'$. Pero el efecto sobre $N'S'$ se reducirá sensiblemente al de la porción BC del circuito, que predominará por ser la más próxima; por consiguiente, personificandó la corriente con relacion á la aguja $N'S'$, resultará que su polo norte N' deberá desviarse en el mismo sentido que el polo sur S de la aguja NS ; es decir, que la adición de la aguja $N'S'$ tiene la doble ventaja de disminuir el efecto del par magnético terrestre, y aumentar el producido por la corriente.

87. Un galvanómetro consiste, pues, en una aguja imantada, ó un sistema astático suspendido dentro de un carrete de alambre conductor, cuyos extremos se ponen en comunicación con el circuito ó los polos de la pila cuya corriente se trata de conocer.

Los galvanómetros que más nos interesa conocer por ahora, son los llamados especialmente brújulas de senos y de tangentes.

La brújula de senos consta (fig. 26) de un círculo vertical de latón, en el cual se desarrolla el alambre conductor

aislado y en cuyo centro lleva una brújula horizontal, todo movable alrededor de un eje vertical situado en el centro de un círculo azimital fijo.

La brújula de tangentes se diferencia de la anterior en que no lleva círculo azimital y en que la aguja debe ser muy pequeña.

Para hacer uso de la brújula de senos se empieza por orientar el carrete en el plano del meridiano magnético juntamente con la aguja y la línea 0 — 180 de la brújula. Sea MN (fig. 27) esa línea, y anotemos la posición de la alidada C del círculo azimital. En cuanto se haga circular una corriente por el circuito del galvanómetro, la aguja se desviará; pero haciendo girar el carrete en el mismo sentido, se conseguirá disminuir la desviación relativa y que vuelva la aguja á quedar en su mismo plano, si la corriente que tiende siempre á desviarla no es demasiado fuerte para el instrumento con que se opera. Sea entonces AB la nueva posición de la aguja y el carrete, y midamos el ángulo $AO M = \delta$, que ha girado la alidada. La aguja se encuentra en la nueva posición en equilibrio bajo dos acciones iguales y opuestas, que son la del magnetismo terrestre que tiende á llevarla al plano MN y la de la corriente que lo impide pasando por el multiplicador. Estas dos acciones son debidas evidentemente á dos pares de fuerzas que se equilibran, uno el par (T y $-T$) debido al magnetismo terrestre y otro el (P y $-P$) producido por la acción del multiplicador galvanométrico; por consiguiente, se tendrá

$$T \times AC = P \times AB$$

y como

$$AC = AB \text{ sen } \delta$$

$$P = T \text{ sen } \delta ;$$

pero cada una de las fuerzas P del par debido á la acción del multiplicador, será proporcional á la intensidad de la corriente y al número de vueltas del circuito alrededor de la aguja, dependiendo tambien de las dimensiones de

esta y del instrumento; por tanto podemos establecer que

$$P = KI$$

designando por K un coeficiente especial y por I la intensidad de la corriente, y tendremos, sustituyendo en la ecuacion anterior

$$KI = T \text{ sen } \delta ,$$

de donde
$$I = \frac{T}{K} \text{ sen } \delta$$

ó
$$I = p \text{ sen } \delta$$

siendo p un coeficiente dependiente del magnetismo terrestre y de la construccion del instrumento, cuyo valor veremos más adelante cómo puede determinarse.

88. Con la brújula de tangentes se observa solamente el ángulo de desviacion de la aguja sin variar el multiplicador del plano del meridiano magnético; por consiguiente, en este caso las fuerzas (P y $-P$) del par debido al multiplicador, serán perpendiculares á la direccion de la aguja y se tendrá (fig. 28)

$$\begin{aligned} P \times BC &= T \times AC \\ P \times AB \cos \alpha &= T \times AB \text{ sen } \alpha \\ P &= T \text{ tang } \alpha. \end{aligned}$$

P dependerá además en este caso de la distancia á que queden los polos de la aguja del circuito del multiplicador; pero si la aguja es muy pequeña y no pasa su desviacion de cierto limite, puede admitirse que sensiblemente estarán siempre sus polos á la misma distancia de las diversas partes de la corriente del multiplicador, y siendo como antes K' un coeficiente constante para cada instrumento, se tendrá

$$\begin{aligned} P &= K' I \\ K' I &= T \text{ tang } \alpha \\ I &= \frac{T}{K'} \text{ tang } \alpha \end{aligned}$$

y finalmente

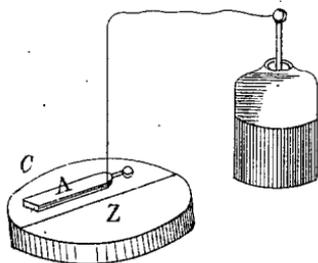
$$I = p' \operatorname{tang} \alpha.$$

89. Observemos aquí que cuando sólo se trate de saber la relacion que hay entre dos corrientes, no necesitamos conocer los valores de las constantes p y p' ; pues el valor de dicha relacion es independiente de ellas, y queda reducido al de los senos, ó las tangentes de los ángulos de desviacion, segun que se opere con la brújula de senos, ó con la de tangentes.

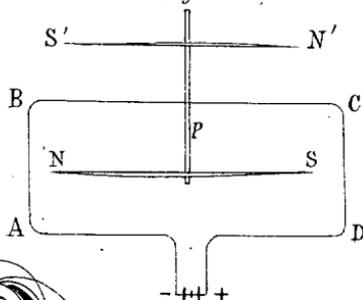
Tambien puede tomarse, operando con la de tangentes, por ejemplo, el valor de la tangente como el de la intensidad de la corriente; lo cual suele hacerse con frecuencia y equivale á tomar como unidad de intensidad la de la corriente que produjese una desviacion de 45° ; pero las medidas así obtenidas sólo serian comparables entre sí mismas y sería necesario multiplicarlas por el valor de la constante para que pudiesen figurar en las fórmulas como medidas absolutas electro-estáticas de intensidad (§ 82).

(Continuará.)

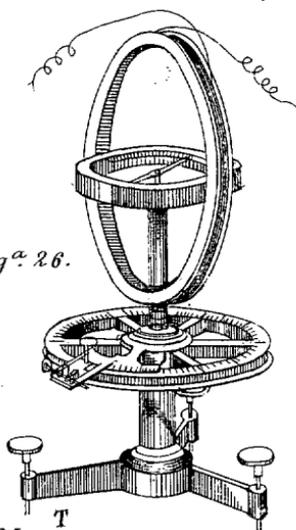
Fig^a 24.



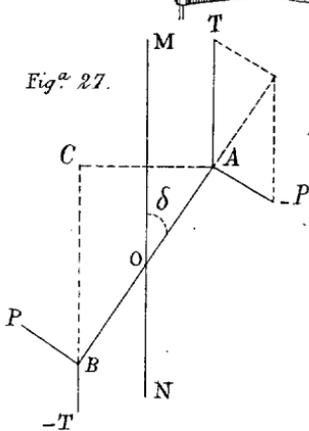
Fig^a 25.



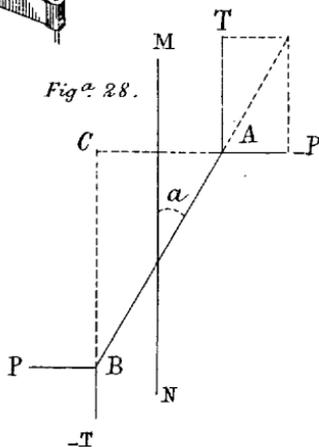
Fig^a 26.



Fig^a 27.



Fig^a 28.



MEMORIA SOBRE EL ARCHIPIÉLAGO DE JOLO,

POR EL CORONEL TENIENTE DE NAVÍO DE PRIMERA CLASE,

D. ARTURO GARIN.

Continuacion (véase pág. 393 y 529, tomo VII).

ORGANIZACION POLÍTICA.

La unidad del despotismo era antigua en algunas regiones del mundo cuando Mahoma lo consolidó, declarando única autoridad al Coran, el cual, entre sus sectarios, es al mismo tiempo dogma, pontífice y culto; pero á nadie se concede el derecho de explicar infaliblemente su sentido; ninguna autoridad habla, excepto la suya y el recitarlo es religion. Su doctrina no instituyó ni Estado, ni Iglesia; ni poderes políticos ó religiosos. *No haya duda acerca de este libro*, dijo Mahoma, y despues de su muerte, y no obstante el trascurso de los siglos, su texto ha permanecido sin mutacion é irrevocable.

Extinguida en él la soberanía espiritual y la temporal, todo ha quedado sometido á la letra muerta del Coran, cuya divinidad es cómoda para los poderes temporales que de ese modo no encuentran oposicion legitima, como sucede á los déspotas de los pueblos cristianos. *El imperio es de Dios, que lo dá al que quiere; la tierra es de Dios, que la concede á quien mejor le parece.* Así, pues, el jefe ó soberano de nacimiento ó de conquista es por derecho divino señor despótico y único propietario de las tierras.

Esta consideracion general, histórica y filosófica á un tiempo, es suficiente por sí sola para poder apreciar las condiciones esenciales de la constitucion orgánica de la sultanía y probar que dentro de ella el amor de la libertad y de

la independencia no es más que la repugnancia á hacer uso de la razon, uso que todo vínculo social requiere; pero no sólo para fundar esa tésis, sino que tambien en obsequio al asunto, reseñaré sus detalles más culminantes.

Esparcidos los naturales por las islas, se establecieron en agregaciones, cada una de las cuales viene obedeciendo á un mandarin, y estos sometidos á un sultan hereditario ó electivo, que es el que ejerce la soberanía, concede la dignidad é imprime á la administracion la marcha que juzga oportuna.

He dicho hereditario ó electivo porque á la muerte de un sultan invariablemente se reunen los dattos y pauliman que ejerce jurisdiccion ó mando, ante cuya asamblea, convocada alrededor del difunto, se dá lectura del testamento, siendo general que se acepten las cláusulas en él consignadas y recaiga por consiguiente la eleccion en el Layamura ó en la persona designada de entre los hijos ó allegados de aquel; pero si la mayoría absoluta de la asamblea es más influyente ó fuerte, se decide el nombramiento á favor de su candidato.

Cuando la division de pareceres determina dos ó más bandos y no se comprende en ninguno de ellos poder suficiente para imponerse á los demás, entonces se coloca el testamento sobre el pecho del cadáver y todos acatan su contenido sin replicar.

Para que pueda presidir ese acto solemne, conservan al muerto colocándole dentro de un ataud sobre un lecho de arena mezclada con arroz tostado y sal, encima del cual y del cuerpo del finado ponen alcanfor en grano; con cuyo procedimiento, y teniendo la precaucion de cerrar herméticamente la caja, parece que consiguen una momificacion bastante permanente, en la que sólo se pierden los ojos.

Las hijas son excluidas de aquellas candidaturas; pero si se dá el caso de nombrar á una de ellas sultana, sólo puede serlo por siete dias, durante los cuales ha de elegir para soberano á un datto de la familia reinante.

La cuestion de guerra y de paz se vacía en una asamblea general de los jefes y de los guerreros. En ella expresa cada uno su opinion con energia y más de una vez provoca el debate discursos de una elocuencia noble y salvaje.

El sultan se halla investido de una autoridad absoluta: pero para algunos casos restringida por un consejo de los altos dignatarios, cuyo parecer es á veces obligatorio é imperativo. Señor de vida y muerte de todos sus súbditos, cualesquiera que sea su condicion ó rango, no es árbitro de degradar á ningun dignatario que por herencia sea tal, y sí solo á los que él mismo haya ennoblecido ó nombrado para los fines de su política como recompensa á una buena accion ó por capricho. Está obligado á alcanzar buena fama con virtudes, liberalidades, valor y manteniendo la balanza recta entre los caciques y demás vasallos.

Vive del producto de sus bienes propios; recibe á titulo de honor donativos de los pueblos y de los extranjeros; cobra el 10 por 100 líquido de los efectos que se importan para comerciar; recoge las perlas que alcanzan cierto tamaño ó que excedan de determinado valor, dando por ellas una exígua cantidad como indemnizacion, hace propios los bienes que confisca, y se reserva una parte de los despojos ó botin arrancado al enemigo. Además poco tiene que gastar en mantener la corte, porque atenedos á costumbres antiguas, fundadas en su propia naturaleza, las cuales ni limitan su libertad, ni fijan las relaciones civiles, se dirigen solo á reprimir las faltas y los delitos. Por otra parte la ausencia del estado llano y de comercio, le evitan aquellas complicaciones que exigen reformas y novedades.

Sin embargo, para los asuntos que lo requieren conocen dos tribunales, el sultan que constituye el segundo y principal y el pauliman y ulancaya, hechuras de aquel y en quienes delega su autoridad civil, que es el primero. Me han afirmado que se deciden las cuestiones, imponen las multas y los castigos y determinan las composiciones con arreglo á lo que prescribe el Kitab, á cuyo efecto tienen

los pauliman una copia de su parte penal y el terminante encargo de no separarse de su texto; así como, cuando se trata de asuntos graves, se instruye expediente que resuelve sin apelacion el consejo superior; pero por la manera misma con que he oido expresarse en diferentes contestaciones que me han interpretado, he deducido que no obstante lo expuesto y del respeto que pretenden tener á tal compilacion, en ambos tribunales se ha de juzgar con la autoridad de preceptos consuetudinarios, lo cual se comprende por otra parte como lo más propio á unas gentes que no sabiendo escribir y en lo general tampoco leer, con la equidad natural y ciertas costumbres, ha de haber suficiente para dilucidar la mayoría de los simples altercados que pueden embrollar sus sencillas relaciones.

Atento á que el Coran, además de ser un código religioso es una coleccion de las leyes civiles, entiendo que el Kitab sea una de sus dos partes; la din, ó la práctica, distinta de la iman, ó la fé, la teoría. Me afirma en esta suposicion la circunstancia de que para los moros la letra escrita del Kitab, como la del Corán que admite un Dios muerto y no consiente por lo tanto un cuerpo vivo de intérpretes, es la palabra encarnada, eterna, increada, existente por sí misma, cuya interpretacion está vedada y cuyas sentencias constituyen la suma autoridad.

El Kitab le tienen depositado en Taglibi en poder de Tuanarip, el cual le lee en circunstancias determinadas y puede llevarle al parage de Joló que se le ordene; pero si el asunto que motiva su consulta procede de dattos ú otros funcionarios fuera de esa isla, entonces los litigantes deben acudir al sultan en cuya presencia se decide segun el texto de aquel su venerando código.

Tengo por muy confusas las explicaciones que me han dado acerca de sus distintas dignidades y de las diversas funciones ó jurisdiccion, á cada una de ellas encomendada; pero aun así, he creido que las distinguen por las denominaciones de datto, con que se conoce el señor de una zona

parcial ó isla y constituye la verdadera y única aristocracia, y las demás; ulancaya-malic, panliman, naquib, ulancaya-didag-dung, amalol, bantala y binatala para la mar, y panliman, majarachdia-pajaloan, majarachdia, naquib, palcasá y satia para la tierra, que denotan á los delegados de la autoridad del Sultán, ó los empleados del fisco para los efectos á que haya lugar.

Ajenos á toda otra ostentacion, son muy celosos de su nobleza; y no pudiendo enlazarla como nosotros á la propiedad territorial ó á las dignidades, la fundan en una larga série de ascendientes, cuyos nombres saben recitar á veces sin interrupcion, y juntamente los favores y las molestias que sus padres y abuelos recibieron de los padres y abuelos de los que les superan ó igualan en rango.

En sus relaciones con nosotros les agrada sobremanera que les mostremos consideracion y afecto, y reciben con extraordinaria fruicion todo honor ó saludo que se tribute á su jerarquia por nuestra fuerza organizada; en cambio si se les injuria, no responden una palabra; pero su cris se encarga de vengar la afrenta cuando ménos se espera.

Además de á los séres privilegiados, por nacimiento ó por eleccion del Sultán, es aneja á todo hombre libre la condicion de ser guerrero, la más honrosa entre ellos, por lo que jamás dejan de ostentar el signo que les caracteriza como á tales, las armas; pero recelosos, desconfiados y poco afianzada la seguridad personal, aquello que entre los principales y libres es prenda de ostentacion en su contacto con los extraños, se convierte en una necesidad, es la única garantia para mantener á debida altura el respeto que reciprocamente han de inspirarse. No existe ningun acto en que haya de intervenir más de un moro; que no se presenten invariablemente armados; y sea hijo de la costumbre, ó de la necesidad, ó nazca de la vanagloria ó suspicacia, es lo cierto, que pocas exigencias podrán enojarles tanto como la de que se desciñan las armas.

Despues de los libres ó guerreros, vienen los esclavos,

que lo son por nacimiento, por degradacion ó por conquista. El hijo de esclavo ó esclava, continúa siéndolo; el libre llega á serlo por obnoxciacion voluntaria ó forzada: voluntaria, si se vende á fin de tener lo necesario para la vida ó para los vicios: forzada, cuando no hallándose en el caso de pagar una composicion, se abandona al arbitrio de los ofendidos ó de aquel que le ha prestado la suma, cuando es vencido en la guerra, ó es arrebatado de su país por piratería.

Los siervos domésticos son pocos, segun las limitadas necesidades de gentes groseras, y diversas en grado segun el dueño, cuya dignidad se refleja en ellos.

Los esclavos en algunos conceptos son cosas, y en otras personas. El amo tiene el poder sobre la vida del sirvo, excepto en los casos determinados por la ley, y el derecho de imponerle penas afflictivas y humillantes, pero sin atormentarle con estudiados suplicios: al mismo tiempo el esclavo puede poseer y con su peculio obtenido por el ahorro comprar la libertad, así como tambien ser manumitido por consecuencia del trabajo.

Encuéntranse, pues, dos sistemas de instituciones, la monarquía absoluta y despótica, hereditaria y sagrada, ó electiva y guerrera; y el patronato aristocrático del jefe sobre la banda y del señor sobre sus esclavos; en los cuales prevalece la autoridad individual del sultan sobre los datos, de éstos sobre los inferiores y así sucesivamente; con cuyos sistemas el hombre no se sujeta sino en cuanto quiere hacerlo ó es obligado á ello, porque no existe poder público que dirija las fuerzas todas de la agrupacion á un fin único.

Hombres á quienes es permitido hacerse justicia con el cris, no es fácil que inclinen su voluntad á la de los demás si no es por medio de una imposicion brutal y tiránica, y en tal estado no queda á la colectividad más que la pasion de la independendencia, exagerada, y tan mal comprendida, que se hace depender exclusivamente del ejercicio de la violen-

cia caprichosa y desenfrenada, que se procura disfrazar á la sombra de las tradiciones con la autoridad de lo pasado, y practicándola con las aparatosas formas de la legalidad.

ETOPEA RELIGIOSA.

La religion que profesan es el islamismo, el cual propiamente hablando no posee sacerdotes, por cuanto la oracion pública y la predicacion estuvo á cargo del mismo Mahoma y sus sucesores; sin embargo, distinguen las categorías siguientes: kaali, alip, imam, jalipá, katib, jatib, bilal é iman. Estos ministros de las mezquitas son de nombramiento del sultan y dependen de la autoridad del lugar, la que puede degradarles cuando se muestren indignos del cargo que ejercen; no tienen otra señal distintiva que la punta del pañuelo de la cabeza colocada al costado izquierdo, y en Cagayan el traje talar abierto por delante y el turbante morisco, y no poseen tampoco carácter que los exima de las obligaciones de los demás ciudadanos. Hay que admirar en esto que en semejantes pueblos la division de los poderes que en otros ha introducido el cristianismo, ha cedido el puesto á la unidad antigua, por cuanto duró poco tiempo la distincion entre el califato y el dominio, de donde para el ejercicio religioso no hay dogma ni derecho, sino enseñanza y jurisprudencia, por lo que no existe clero que bajo pretexto alguno pueda oponerse ó interrumpir la marcha de los gobiernos.

El viernes es el dia consagrado, y bajo la pena de multa, de la que no se exime el mismo sultan; tienen la obligacion de asistir al culto público (sambajayan) y á las oraciones comunes de la mezquita (jutbá), recitadas por un imam, que se hacen preceder de las abluciones con agua que al efecto llevan en una vasija de metal; ceremonia que consiste en zambullir tres veces las manos dentro de ella, humedecerse la boca y la nariz, mojarse el rostro y la cabeza y, finalmente, las plantas de los piés, acompañando

cada una de esas aspersiones con las jaculatorias del rito: despues de lo cual si dentro del templo hay más de 40 hombres libres, el jatib lee una parte del mustá. Concluido ese acto, cada uno puede dedicarse á sus habituales ocupaciones.

Los creyentes se congregan á los ecos de golpes descargados con un baqueton sobre una gran pandereta (gandáng).

Esta liturgia es peculiar á la mezquita del sultan; pues, además de ser la única que existe en el archipiélago, en las casas destinadas para el culto público en los otros pueblos (langal) no se puede leer el mustá.

La única solemnidad religiosa que practican es el *maulud*, dura una noche y un dia en la residencia del sultan, y solo una noche en otro parage: consiste en reunirse todo el pueblo debajo un camarín construido *ad hoc*, en donde se lee el *maulud*, que son salmos en loor de Dios y de su Profeta, comer á expensas del sultan ó de quien dé la fiesta, los cuales á su terminacion reparten una limosna (saracka). Las causas que la motivan son: ó la conmemoracion de Mahoma en la primera luna llena de Enero, ó al concluir un viaje, ó al consagrar una mezquita ó langal, ó con motivo del nacimiento ó de la muerte de un hijo.

En el mes de ramadan (puasa) desde que sale el sol hasta que se pone observan tan riguroso ayuno, que ni comen, ni beben, ni fuman, ni mascan; llevando sus escrúpulos al punto de que durante esas horas ni acarician á sus mujeres ni aun se permiten besar á los hijos.

Los más ilustrados reconocen la obligacion solemne de la peregrinacion á la Meca, que todo creyente libre debe verificar por lo ménos una vez en su vida; pero su indolencia unida al temor de las incomodidades que acertadamente suponen ha de acarrearles tan largo viaje, les induce á manifestar el deseo y la esperanza de un próximo mañana para realizarla; mas la experiencia demuestra siempre que ese mañana nunca ha de llegar.

ETOPEA.

Voluptuoso el moro por su natural propension y por el efecto del clima; amante por otra parte de sucesion, y debido á la fácil esterilidad de las mujeres, que se marchitan tan precozmente como se desarrollan, los matrimonios entre ellos se verifican generalmente poco despues de haberse manifestado en ellas la pubertad.

Aunque no se halla preceptuada en el Corán, es tenida la circuncision como de derecho divino, y sin ella efectuada, no es permitido á ninguno contraer esponsales. La practican entre los seis y diez y seis años, cuando el niño puede ya pronunciar la fórmula de la fé.

El que aspira á la mano de una doncella envía un amigo para que la pida á sus padres; si ella consiente, el padre dá su asentimiento. El novio se presenta al imam con el cual recita sin equivocarse ciertas oraciones, despues se dirige frente de la casa de la elegida, donde pregunta si está todo dispuesto, á lo que le contestan afirmativamente; entonces tiene que simular una lucha con los parientes y amigos de aquella, durante la cual reparte bagatelas á los convidados, y terminada le abren la puerta y entra acompañado del imam hasta la habitacion en que les aguarda la prometida sentada en un cogen; el imam coje á la novia por la cabeza y la hace dar dos vueltas, colocando acto continuo la mano derecha del novio sobre la frente de la jóven, la cual al sentir el contacto se cubre el rostro con las manos y baja la cabeza en señal de rubor; enseguida procura él besarla y acariciarla, pero ella lo impide defendiéndose á mordiscos y arañazos. Los tres dias siguientes se entretienen en vicharas, música y comidas, y al espirar ese plazo los padres ó hermanos del desposado van á solicitar de la madre el permiso para que la recién casada se traslade á la casa del marido, á donde es acompañada y en donde ambos amantes celebran el buen momento, hablando con alguna libertad.

El mérito de la continencia es desconocido, y la poligamia está justificada por la ley y por el ejemplo del voluptuoso Profeta, por lo que pueden tener hasta cuatro esposas viviendo bajo el mismo techo siempre que congenien; pero si alguna turba la paz doméstica, queda al arbitrio y capricho del marido el arrojar del hogar á la que menos le agrada. Respecto al número de concubinas, no tiene límite, y aunque estas desgraciadas se encuentran en un rango muy inferior y las consideraciones que se las dispensa son casi nulas, se comprende las perturbaciones que han de producir en el seno de la familia, bien se las mire como simples instrumentos de lascivia, ó bien se las contemple dominando á causa de la pasión lujuriosa que inspiren.

La manera de reclutar las concubinas no deja de ser original, y consiste en enviar á la jóven un emisario con el cris del pretendiente, procurando que el mercurio sea del mismo rango que la solicitada, la cual no puede abandonar la casa paterna sin el consentimiento de la madre, excepcion del caso en que sea el sultan el que codicie la posesion de sus gracias.

El adulterio cojido *in fraganti* puede ser castigado con la muerte; si despues, el seductor queda abandonado á la venganza del consorte, el cual es árbitro de cortar una oreja y raspar la cabeza á la mujer, pasando esta á ser criada ó esclava; pero si el hecho es denunciado al mandarin, se procede con aquel por composicion, imponiéndole el pago de una multa igual al precio de un hombre, que es ocho duros. El marido es dueño de sostener relaciones ilícitas con otras mujeres, sin que la esposa ó la concubina puedan demandarle.

La constitucion de la familia en el sentido lato de la palabra no puede ser más deleznable, toda vez que además el repudio depende exclusivamente de la voluntad ó del capricho del hombre, sin otros frenos que la pasión noble, el interés privado ó la imposicion por la fuerza de los deudos de la presunta repudiada. Sin embargo, la familia social no

se resiente demasiado con el ejercicio lícito de esas prácticas inmorales y arbitrarias, por cuanto los hijos quedan con el padre, pudiendo con su consentimiento acompañar á la madre, y en todos casos siguen siendo partícipes de la hacienda de ambos en la parte que les deba corresponder en el momento oportuno.

La repudiada pierde todo derecho con relacion al que fué su esposo, el cual la manda á su familia, y si no la tiene la deja abandonada á sus propias fuerzas, recursos ó industria.

Desde el instante en que se comienza á manifestar el término natural del embarazo, el imam pronuncia las oraciones rituales delante de la paciente, y verificado el parto se procede al bautizo (guntin), que consiste en recitar determinados versículos del Coran, cortar los cabellos á la criatura y echarlos dentro del agua de un coco tierno oportunamente abierto por la mitad. El nacimiento se celebra con vichara, comida y música, y es general que reine expansion, alegría y ruidosa algazara.

La íntima persuasion de que claudican, lo mucho que lo persiguen y afean los hombres y lo terminantemente que se halla prohibido por su religion, no es bastante para evitar la frecuencia extraordinaria y lo general que es abortar en las mujeres, unas con el pretexto de no querer estropearse con el parto, y eso que núbiles entre 11 y 13 años, paren casi sin auxilio, y al momento pueden dedicarse á sus ocupaciones habituales; otras por miedo á ese acto; muchas por una simple cuestion con el marido ó señor, y las más para no tener que criar á los hijos, quienes empleando unos cocimientos de ciertas yerbas ó raices, quienes construyendo un palito de poco más de una pulgada de largo con la corteza de bitanac, que introducido en las partes nobles, al poco rato hace sobrevenir la hemorragia y determina el aborto.

El hombre raras veces alcanza una edad avanzada, de manera que la de 60 años es la de la decrepitud. En tiem-

po comun los mandarines de algun rango llevan una vida indolente y afeminada, consumiendo los dias recostados constantemente sobre el banco (especie de sofá de caña) y sin otra ocupacion que la de comer, fumar, beber y vicharear, siendo natural consecuencia de esta manera tan sedentaria de vegetar desde sus más tiernos años y de los abusos en la Vénus, que cometen precisamente en el periodo crítico de su desarrollo, que se les vea exhibiendo un manifiesto raquitismo, que se hace más prematuro cuando les domina el terrible vicio del anfon, y que rara vez se observa en los individuos del pueblo que se dedican á faenas personales, los cuales, por el contrario, lucen enjutas, pero nerviosas y fuertes musculaturas.

Las enfermedades más comunes en el Archipiélago son las afecciones venéreas y las catarrales, la lepra elefantíaca, las úlceras, la disentería y las calenturas intermitentes simples y perniciosas. La viruela, en algunas épocas, ha causado estragos horribles, despoblando determinadas comarcas; pero parece que el cólera jamás la ha visitado.

Al espirar un moro, el imam se persona en la casa mortuoria y lava el cadáver; la familia le viste de blanco, le mete en un ataúd y acompañada de los parientes y amigos le conduce al cementerio (cubul); allí, antes de darle sepultura se leen las formas rituales. Una religion que, fundándose en la profunda y admirable verdad de que: «No hay más Dios que Dios; un sólo Dios y ningun Dios fuera de él;» que con frase brillante y osada, describe un paraíso embriagador, paraíso que se gana con la fé pura, y cuyas puertas de oro no se cerrarán á ningun creyente por malo que sea, ha de conducir necesariamente al conocimiento íntimo de los goces innumerables y de los beneficios positivos que ha de obtener el individuo al abandonar este mundo; así que su partida, léjos de ocasionar lágrimas, dolor y quebrantos, se celebra repartiendo comida entre los parientes y amigos del finado, durante tres dias ó más, segun su rango ó fortuna, de las cuales se hace plato para

el muerto, que se le coloca sobre la tumba y se le renueva en cada una de aquellas.

El varon hereda una parte doble que las hembras, y está considerado por sus doctores como un acto impío el sustraer de la familia una porcion cualquiera de los bienes, no siendo en clase de legados piadosos. Los hijos son legítimos ya nazcan de la esposa, ya de la concubina ó de la esclava, con tal que no haya duda en cuanto al padre. En las herencias sin sucesion, las mujeres son preferidas á los padres.

La base de su alimentacion es el arroz cocido (morisqueta), pero sus comidas las constituyen condimentos de todas las clases de viandas; carnes, pescados, legumbres, hortalizas y frutas édulas al natural y en dulce; no tienen más prohibicion que el cerdo, y como usual no beben más que la tuva, que se la han dado á conocer los cautivos. La carne que comen la ha de matar precisamente un imam, haciendo sumbali, que es meter el bolo por el cuello del animal, sacarle en tres tiempos, empujando el mango hácia abajo y recibiendo la sangre en un hoyo practicado al efecto.

El más agradable quizás de sus pasatiempos es la caza del venado, ejercicio que realizan á caballo con escopetas y dardos arrojadizos, y en el que procuran rivalizar en agilidad y destreza.

Es bastante general la lucha de gallos en un redondel ó paraje á propósito, cuyo acto ofrece la misma distraccion que en España, por cuanto les pelean sin colocarles afiladas cuchillas en los espolones; hay de notable en estas contiendas que no son sino un verdadero juego para arrebatarse unos á otros el dinero, la hacienda, las mujeres y otros efectos; así, que antes de empezar el combate, se colocan en dos grandes filas los espectadores, apostando unos mucho y otros poco por el gallo contrario, segun les aconseje el vicio ó la confianza. Suéltanse los dos adalides, que se embisten con verdadera fé, hasta que uno de ellos su-

cumbe ó huye, y es hermoso el aire triunfante que toma el vencedor cacareando alrededor de su víctima, ó por el campo de que ha quedado dueño. Los aficionados acuden como moscas á esos sitios perniciosos, á consumir lo que tienen y lo que pueden adquirir prestado ó robado, abandonando sus más sagradas y perentorias obligaciones. Además, pasan muchas horas, tanto en su casa como en la del amigo, enseñando á un gallo á reñir y á no tener miedo de las gentes, ó examinando á los otros gallos para conocer por ciertas reglas y señales cuál ha de vencer ó sucumbir. Es comun, aunque no en tanto grado como en las Filipinas, ver en las calles ó en las puertas de las casas, á un moro en cucullas con uno de estos animales, á fin de acostumbrarle al bullicio para que no se distraiga ó asuste luego en la palestra. Hay quien no hace ni piensa más que en los gallos.

Tambien es causa de movimiento, alegría y afluencia de gente el anuncio de una inmediata lucha de carabaos (especie de búfalo) que se realiza colocando dos machos al lado de una hembra, soltándoles, llegado el momento del celo, en el que se acometen con un furor incomprensible, hasta que uno muere ó se escapa huido, cubriendo el vencedor á la hembra.

Pueden asimismo conceptuarse como entretenimientos las prácticas que ejecutan para arrojar con certeza la lanza á varios metros de distancia y manejar las otras armas tanto ofensivas como defensivas, de manera de sobresalir por la agilidad, destreza y seguridad en los golpes y en los quites.

Pero las diversiones con que habitualmente distraen sus ócios, consisten: en el sambilan, juego de naipes con tres barajas, en que el objeto es ir reuniendo parejas; el ligut, que es hacer dar vueltas á una moneda y cubriéndola con una mano acertar si al levantarla aparecerá el anverso ó el reverso; el saclac, conocido entre nosotros por chapas, el shipoc, que es bailar un peon de cuatro caras planas cada una

con un color diferente y acertar el que quedará encima al caer parado; el de dados; el siepá, que forman círculo los jugadores y se lanzan entre sí con los piés una pelota de tegido bejuco; el vintú, donde dos se colocan en pió apoyados unos contra el otro, pecho con espalda, y un tercero sobre el pié izquierdo fijo, toma impulsión y sacude con toda la fuerza de su pierna derecha á la del primero, que tiene enfrente y ha de derribarle; el gustí, pulsear en pié con los dedos entrelazados; el lurai, luchar; el sayan, danza guerrera conocida vulgarmente por el moro-moro; y el panjalay, baile de una mujer, á paso menudo y á compás de un instrumento (culintanga) formado en general de 10 agons pequeños arreglados á diferentes tonos, en el cual el mérito le alcanzan no solo la tocadora que más habilidad muestra en el manejo de los palillos, sino que tambien la bailadora que más se retuerce, contrae el cuerpo, violenta los brazos, exagera los movimientos de género libre, coloca la cabeza y las manos en posiciones extremas é incitantes, sazonzando el conjunto con aquella gracia y coquetería que siempre se aplaude y se admira, pero que no se puede explicar.

CLIMA.

Para ocuparme del clima ó sea del conjunto de todos los fenómenos atmosféricos que pueden ejercer una influencia cualquiera sobre los séres organizados, fenómenos que se relacionan principalmente con la distribución del calor y la humedad del aire; para escribir sobre esta parte de la meteorología concerniente al archipiélagó, tengo gran escasez de datos y poca experiencia en el asunto.

Caracterizar un clima es una empresa larga y minuciosa, para la que se hace indispensable el concurso de una serie de observaciones de todas clases, que no obstante de ser tenidas dentro de un corto plazo, hayan sido practicadas con instrumentos de precision adecuados al objeto y pueden dar una idea clara de las particularidades más ge-

nerales que presenten las zonas inmediatas á las estaciones:

La climatología es la parte ménos adelantada de la meteorología. Se ha llegado á explicar, al ménos en su conjunto, la mayoría de los fenómenos atmosféricos, pero se ha progresado poco en el estudio de los climas. Las influencias que soportan los séres organizados, particularmente los vegetales, son tan variadas y se complican tanto por su simultaneidad, que se hace preciso un gran número de observaciones para entresacar las leyes de su evolucion. En el caso actual tengo que considerar la humedad del aire y del terreno, la frecuencia de las neblinas, el rocío, la lluvia, las épocas en que cae, la permeabilidad de la tierra, que permite al agua penetrar á una mayor ó menor profundidad, la frecuencia de las tormentas, los vientos secos ó húmedos, su intensidad, su direccion: tambien he de fijarme, no sólo en la temperatura media del año, del mes, del dia, los máximos y los mínimos, sino la duracion de cada estado, la frecuencia y rapidez de los cambios; y, por último, la irradiacion solar y nocturna dependientes de la pureza de la atmósfera. Pero como además de la influencia que ejerce el clima sobre la vegetacion, sobre la estacion geográfica de las plantas y de las razas animales, sobre el temperamento, inteligencia y carácter del hombre, tengo que considerar que los estudios climatológicos, aunque elementales y bajo un aspecto general inspiran un interés incontrovertible á los gobiernos; con el mejor deseo del acierto consignaré mi opinion acerca de ese asunto, cuyo conocimiento reconozco es de gran conveniencia para la agricultura, navegacion é higiene públicas.

La humedad del aire constituye un accidente atmosférico indispensable para la existencia de los séres vivientes, vegetales y animales; sin él perecerian al punto, y sus cambios producen sobre nuestros órganos impresiones fáciles de distinguir, y cuya influencia en nuestra economía es difícil desconocer, especialmente en estas localidades. Para el asunto de este trabajo juzgo de igual valía consi-

derar la cantidad absoluta de vapor de agua contenida en un cierto volumen de aire, y la distancia á que un volumen dado de aire se encuentra del grado de saturacion, ó sea el estado higrométrico, conjeturando lo que ambos varían con la temperatura indicada por un termómetro invariable en posicion.

Segun los principios generales deducidos por las experiencias realizadas por Neuber, Kupfer y Kaemtz, resulta que la cantidad absoluta de vapor es mínima poco antes de la salida del sol, y sigue creciendo á medida que el calor activa la evaporacion; pero el estado higrométrico, al contrario, es máximo en aquel momento, á causa de la baja temperatura; y decrece no obstante la produccion de nuevos vapores, por el calentamiento de la atmósfera. En esta region, opino que durante la monzon de otoño, en que reinan ó dominan ventolinas de aire seco y caliente, la cantidad absoluta de humedad alcanza su máximo antes del mediodia, y disminuye despues al mismo tiempo que el estado higrométrico, lo que atribuyo á corrientes ascendentes que arrastran los vapores á las regiones altas; mientras que durante la monzon de la primavera, ó en las épocas de las calmas, la cantidad absoluta de vapor se eleva hasta el momento en que el termómetro inicia su movimiento diurno de descenso, en cuyo instante se determina una precipitacion más ó ménos abundante de vapor, y un aumento por consiguiente en el estado higrométrico.

No me es posible valorar esas cantidades: mas las circunstancias de ser aquí relativamente frecuentes las lluvias serenas é instantáneas, y la conductibilidad sensible para el calor que experimenta nuestra piel, constituyen, á mi juicio, pruebas toscas y groseras, pero suficientes, para conjeturar que las observaciones verificadas con un higrómetro de condensacion ó con el atmidómetro, habian de acusar una cifra bastante crecida con el carácter de constante para la primera, y límites algo distantes y mucha variabilidad dentro de ellos para el segundo, por efecto de

las influencias parciales que determinan la mayor ó menor rapidez en la evaporacion. Sin embargo, creo útil consignar que segun las indicaciones del psicrómetro de August, aplicadas á la tabla de Melloni, he deducido que la mínima cantidad absoluta de humedad es 78, obteniendo como habituales las cifras entre 81 y 85, siendo frecuente que exceda de la 90, y hasta que alcance la 100.

La humedad de los terrenos es muy grande en el interior de los bosques, porque las copas de los árboles les hacen casi inaccesibles á los rayos solares, aumentan la superficie radiante, produciendo en las hojas una activa evaporacion, que alimenta la masa atmosférica inferior, la cual, por la menor temperatura, se halla fuertemente cargada de vapores que se forman á expensas de las aguas absorbidas por las primeras capas, y mantenidas en ellas en el concepto de higroscópicas, cuya elaboracion sostiene permanentemente el suelo humedecido, aun despues de una sequía continuada, y es la causa principal de lo insalubre de estos lugares. La humedad de los terrenos expuestos directamente á la accion solar, se puede decir que es únicamente la que les comunican los agentes exteriores, porque todos aquellos poseen en general un gran coeficiente de absorcion, y lo rápidos y sensibles que son los cambios de caudal en los veneros, indica la facilidad con que se filtran las aguas y se deslizan por las capas impermeables.

Las mismas causas que acabo de presentar son las que determinan las neblinas locales más ó ménos extensas é intensas en los arbolados á poca altura sobre el nivel del mar y en la proximidad de las costas, las cuales son muy frecuentes despues de ponerse el sol, y se ven bastantes veces desde antes de su salida, hasta que aquel astro ha alcanzado una regular altura. Tambien son las que ocasionan las nubes de vapor vesiculoso que al terminar un chubasco aparecen con bordes perfectamente limitados como adheridos á los arbolados.

Las neblinas generales no se conocen.

El rocío se deposita abundantemente, debido á que concurren, en general, todas las circunstancias favorables para su formacion, y es difícil que se encuentre alguna pequeña zona donde el fenómeno se produzca con menor intensidad á causa de accidente local que le modere.

La lluvia se verifica, con ligeras excepciones, todos los dias en la época que corresponde á la monzon del SO, y con frecuencia en la asignada para la del NE. Durante la primera, suelen ser aquellas de larga duracion y precipitan un caudal muy abundante de agua, teniéndose tambien aguaceros de entidad; durante la segunda, se forman en las mismas localidades chubascos pasajeros muy variables en intensidad.

El espesor de la capa de agua que cae, procedente de esos meteoros acuosos, es sencillo de obtener por medio de algunos pluviómetros convenientemente instalados y establecidos; pero ese dato importante para todo parage donde las lluvias no se suceden con toda regularidad, y precioso en todos casos, pierde mucho de su interés al tratarse de una region en que ese fenómeno se produce con una marcada periodicidad.

Las ingeniosas teorías de Hutton y Babinet permiten seguir paso á paso la formacion más ó ménos rápida de los nimbus que producen la lluvia desde el momento mismo de su combinacion, aun en medio de una atmósfera serena, y explicar, ó las lluvias copiosas é interminables, ó las de gota menuda y corta duracion que algunas veces caen sin que haya apariencia de nube en el cielo. La primera presenta á los nimbus como el resultado de una condensacion que puede tener lugar desde el instante en que el aire, puesto en movimiento, se eleve por encontrar algun obstáculo, puesto que se enfria al rarificarse y precipita todo el vapor que excede de la cantidad necesaria para la saturacion, determinando una lluvia tanto más abundante, cuanto que la masa atmosférica detenida esté más caliente y

húmeda; y la segunda, por la mezcla en las regiones altas de dos masas de aire saturado á temperaturas diferentes, porque entonces la temperatura media resulta muy baja para contener todo el vapor de las dos masas, y se produce un desprendimiento de vapor condensado.

La anterior digresion es pertinente, porque muestra la particular y habitual disposicion de la masa atmosférica, una vez que es un hecho la frecuencia con que se realiza el fenómeno de la lluvia, lo cual, al mismo tiempo que ilustra más el asunto referente á la humedad del aire, me puede suministrar un juicioso indicio para admitirle como una de las causas que impiden el trabajo de elaboracion de la nube tempestuosa, ó cuando ménos que no permite adquirir una enorme tension á la electricidad que se va en ellas acumulando hasta el instante de estallar.

En estas latitudes son frecuentes las tormentas, por lo mismo que parece tener asiento en ellas los elementos que contribuyen á los dos modos de formacion admitidos por los hombres científicos, y, sin embargo, cosa extraña, ni las tormentas se presentan con la frecuencia que todo hace presumir, ni tampoco desfogan desplegando el impotente aparato con que en otros puntos, no distantes de aquí, las he experimentado.

Sólo sí puede tomarse como un hecho que sus épocas son antes de entablarse las monzones y que durante aquellas se observa muchas veces la periodicidad descubierta y explicada por Volta.

Los vientos soplan con preferencia al primer cuadrante desde Diciembre hasta Marzo, y al tercero desde Mayo hasta Setiembre, siendo secos los vientos aquellos y húmedos estos. Las monzones generalmente se entablan retardadas, y dejan de sentirse con adelanto á las épocas normales del cambio, dejando de una á otra largos intervalos de calmas, durante los cuales suelen experimentarse variables bonancibles ó en los momentos que corresponden virazones y terrales flojos.

En general los vientos son manejables y con tendencia siempre á la calma, siendo muy raros los fuertes y duros, si bien en las entradas de los chubascos algunas veces se sienten frescachones y racheados.

Las indicaciones de un termómetro expuesto á la sombra y al aire libre para deducir la temperatura del ambiente se hallan sujetas á error á causa de muchas circunstancias accidentales que dependen de la radiacion del sol y de los cuerpos que le rodean, de las reverberaciones de los rayos solares en las superficies de las masas vecinas, de la irradiacion del instrumento mismo hácia los cuerpos inmediatos, hácia el espacio celeste, etc., etc.; pero estas causas perturbadoras, que hacen inciertos tales resultados, pueden, en general, ser anuladas, ó cuando menos disminuirse, como se verifica en las estaciones meteorológicas, y si las he enumerado ha sido con el exclusivo propósito de poner de manifiesto, no las dificultades que se me hayan podido ofrecer para designar este dato interesante, sino la prudente reserva con que se deberán aceptar las afirmaciones que acerca de él consigne.

Persuadido de la importancia y del roll que goza el conocimiento exacto de la temperatura para la más oportuna clasificacion de un clima, desde que fui designado para el trabajo que me ocupa me consagré á observar los diferentes termómetros que existen á bordo, y en su consecuencia he consultado, á convenientes intervalos, tres de mercurio y uno de alcohol.

Corta, limitada y no de gran confianza es la experiencia que me ha concedido el exámen posterior de una série de observaciones, tenida en un brevísimo espacio de tiempo, practicadas en mi cámara con el objeto de sustraer á los instrumentos de las causas perturbadoras indicadas y que juzgo han debido señalarme con bastante aproximacion la temperatura del aire ambiente. Asimismo he tenido en cuenta los resultados obtenidos en el buque durante sus diferentes permanencias en la rada de Joló. El consejo pres-

tado por todas ellas me ha conducido á una conclusion relativamente satisfactoria toda vez que aparece que las temperaturas del aire ambiente durante el año oscila entre los 27 y 32 grados centígrados; que la mensual alcanza hasta tres grados de amplitud, límite que rara vez consigue la variacion diurna, lo cual marca, ó mejor dicho, define los extremos entre quienes fluctuan los máximos y mínimos, haciendo, por último, patente que en semejantes condiciones no puede haber ni frecuencia ni rapidez sensible en los cambios.

Ellas me han permitido comprender que los juicios experimentados, emitidos por Humboldt, han de ser aplicados en estas localidades, aceptando que el minimum diurno tiene lugar hácia las cuatro de la mañana y el maximum hácia las dos de la tarde, que como se vé corresponden á los momentos en que, abstraccion hecha de otras circunstancias accidentales, he dado como los de los máximos y mínimos diurnos del estado higrométrico.

La causa de este fenómeno, muy útil de recordarse por lo mismo que influye sériamente en el bienestar de la economía del hombre es, que desde la primera hora hasta la segunda la accion solar sobre la masa atmosférica en un principio y luego sobre la tierra, y las capas inferiores del aire, con intensidad progresiva, llega á superar al enfriamiento por irradiacion en la superficie del planeta, mientras que en las siguientes va está excediéndola y determina un descenso sensible de temperatura.

Las leyes de Puillet, deducidas con ayuda de sus ingeniosos pyrielómetros y comprobadas por Forbe, con el concurso del actinómetro de Herschell, teniendo en cuenta la situacion geográfica del archipiélago, suponiendo una atmósfera pura y el sol en las inmediaciones del meridiano, permiten establecer que la cantidad de calor solar, absorbida en un minuto en cada centímetro cuadrado, es de 0,326 calorías, la cual está sujeta evidentemente á las variaciones en intensidad que producen las diferentes alturas del sol

sobre el horizonte; pero que sirve para indicar que el calor solar absorbido varía entre la quinta y tercera parte del total que contenga el haz de rayos que emita sobre una superficie dada y poseia á su entrada en el termo-cróico medio atmosférico.

Saygej ha hecho notar que la cantidad absoluta de vapores acuosos que contiene la atmósfera es una condicion conveniente para que durante las noches no se haga muy perceptible en el termómetro el descenso de la temperatura ambiente; pero es conocido que existen diferencias grandes entre la temperatura de las últimas capas y las colocadas á cinco ó seis piés; y se ha confirmado por una numerosa série de experiencias que el enfriamiento en las capas inmediatamente en contacto con la superficie es tan grande como baja la temperatura que esta adquiere por consecuencia de la irradiacion nocturna. Causas á que debe atribuirse el frio penoso que experimentan los que aquí duermen sobre el suelo, con especialidad durante las noches despejadas y de calma, sin que no obstante no acuse el termómetro una variacion sensible en la temperatura ambiente. Fenómeno, por otra parte, que no debe ser descuidado por ningun agricultor.

Los juicios que he emitido no dudo que se han de ver más ó ménos modificados con frecuencia en la práctica, no sólo por el hecho físico de la combinacion que de unos con otros ó con todos se opere, sino porque tambien es preciso no olvidar que se refieren á un conjunto de islas pequeñas, en general poco elevadas, envueltas por mares sujetos á un continuo movimiento efecto de los flujos y de los reflujos, que corren con velocidades bastante sensibles, y que se verifican sin regularidad, pero que observan una periodicidad suficientemente aproximada á leyes prácticas y conocidas de antemano, que la zona en que se encuentran ha de considerarse neutral toda vez que las monzones se sienten poco y en rigor se puede decir que duran ménos, experimentándose su influencia sólo por la que ellas ejercen en la masa

atmosférica, siendo los temporales desconocidos por cuanto cesan ó pierden su fuerza al llegar á esta region, que bajo ese punto de vista se debe tener como privilegiada; y, por último, distante sí de los grandes continentes asiáticos lo suficiente para verse exenta de las enormes perturbaciones atmosféricas producidas por las diferencias de calentamiento ó enfriamiento de las masas, pero en medio de los dos extensos Archipiélagos de la Sonda y de Filipinas, casi al NE. y SO. respectivamente de ellos, cuyo directo influjo no es fácil á primera vista señalar.

El clima, á mi juicio, se puede clasificar de uniforme ó constante, cálido y húmedo. Para la vida del hombre, creo que es indispensable hermanar las exigencias de la alimentación, trabajo, descanso y habitacion con las saludables prescripciones de la higiene; y para la agricultura, cuando se trate de introducir nuevas plantaciones, se deben considerar las particularidades que el reino vegetal designe á las plantas para elegir las que mejor se combinen con las climatológicas de la localidad, á fin, por lo ménos, de evitar ensayos ruinosos.

FISIOGRAFÍA.

Bajo un cielo en general hermoso y puro donde el sol brilla con fúlgido resplandor, la luna se levanta muchas veces coronada de una ancha aureola blanquecina y de otra menor de arco-iris, separadas por un anillo azulado donde Vénus suele aparecer embellecido con diádemas semejantes, y el espacio poblado de magníficas constelaciones y nebulosas interrumpidas por claros de un oscuro mate, donde de trecho en trecho surcan la gran bóveda anchas fajas ó inmensas agrupaciones de celajes de las más variadas formas y colores, donde, como para rivalizar con el firmamento, grandes y numerosas luciérnagas espantan las tinieblas, algunas de las cuales tienen tanto esplendor, que su luz basta para iluminar una estancia, y cualesquiera

de ellas mejor que el diamante resplandece en la frente de las hermosas; y en donde, por último, una solemne calma parece invitar al hombre á una muelle contemplacion; el aspecto exterior de las islas tiene que corresponder al que es inherente, allí donde la naturaleza no escasea ni galas, ni belleza, ni verdor, ni lozanía.

En su superficie encuéntranse valles amenizados por torrentes, y montes y llanuras abundantes en la más rica y útil vegetacion; crecen el melon, el pepino, la planta de sen, el sésamo oleífero, el coco de agradable aspecto, que esparce sombra, alegra los paisajes, cuyo tronco suministra materiales para construir casas, sus fibras borra, una bebida jugosa y dulzona (tuba), y un manjar y una bebida sustanciosa su fruto; el algodónero, azafran y achiote, que ofrecen materia y color para los vestidos de los indígenas; el arbusto que entre sus raíces esconde un interráneo y gustoso maná; el árbol que difunde el delicado olor de la sampaguita; el que produce el delicioso y exquisito manguo; la planta de cuyas hebras se obtiene el abacá, y otros árboles y plantas que dán frutos édulos como maran, nani, bonno, nanka, dulian, lanzones y mangas.

Tambien, sin necesidad de cultivo, se desarrollan el cabo-negro, de donde se extrae tuba y miel; con sus filamentos se fabrican cables para amarrar las embarcaciones, y de las hojas la envuelta para los cigarrillos; los bambúes, que adquieren un tamaño gigantesco en las cañadas; el plátano, que dá un fruto succulento y su tronco suministra una sustancia alimenticia; el bejuco, que tantas y tan variadas y tan útiles aplicaciones tiene; el mangle, que se emplea para arigues en las casas montadas sobre el agua y es susceptible de destilar una resina bastante apreciada; y el camunin, mangachapuy, nanka y dulian, alternando con la teca, narra, molave y palma brava.

Se encuentra alguna cera y miel silvestre. El venado y el jabalí corren por los bosques, alternando con una que otra cabra montés; abunda poco el ganado vacuno, del que

apenas se ocupan y no le tienen reunido en majadas; de entre este se aprecia mucho el carabao por ser el animal de carga y de fatiga; escasean los caballos, que son pequeños; no es grande ni vistosa la variedad de los pájaros, y es sumamente reducida la especie de animales dañinos.

En las condiciones tan favorables ya descritas, el cultivo requiere muy pocos cuidados y precauciones para las plantas y frutos indígenas, toda vez que las tierras son fértiles y el agua se tiene con la abundancia necesaria; sin embargo, la langosta en alguna ocasión destruye los sembrados y todas las comarcas al punto de que pasada la plaga sólo reina la más espantosa desolación; pero en circunstancias normales bastan apenas 40 días para asegurar las cosechas del arroz y del maíz; se consiguen muy bien el cacao y el café, y el tabaco crece y se desarrolla con facilidad.

Atento al pensamiento que me propongo desenvolver en este trabajo, debo aquí encarecer la importancia de que se realicen los análisis cualitativos y cuantitativos de las tierras de estas comarcas, que con ligeras excepciones, pueden todas convertirse en labrantías.

En una colonia en que el suelo ha de ser su primera riqueza, parece indispensable que el Gobierno sepa con exactitud la consistencia de los terrenos, su poder higroscópico, aptitud para desecarse y decremento que experimenta por la desecación; las partes relativas de la arena, de la arcilla y del mantillo; las cantidades de materias orgánicas, de amoniaco y de ácido nítrico, y las proporciones de sílice, hierro, manganeso, alúmina, cal, magnesia, ácido fosfórico, ácido carbónico, ácido sulfúrico y cloro, porque aquellas circunstancias y estos cuerpos ó agentes químicos concurren todos á determinar, ó sus propiedades más valiosas, ó los atributos esenciales de su fertilidad.

Semejante conocimiento evitará aquí el escollo, en donde por desgracia en otros parajes se han estrellado los laudables esfuerzos realizados por hombres emprendedores,

porque permitirá preparar las tierras de modo que su fuerza de producción esté relacionada, dentro de prudentes límites, con la cantidad de trabajo necesaria para el perfecto desenvolvimiento de la semilla arrojada, equilibrio, según Boussingault, que constituye un tesoro para el agricultor y que en estas localidades es sencillo de obtener sin grandes ni costosos tanteos, no sólo por la manera misma como se suelen desarfollar los vegetales, sino porque también la fertilidad de los terrenos puede aumentarse con la conveniente adición de mantillo, ó disminuirse por medio de la oportuna mezcla de arenas dulces ó saladas, según los casos.

El mar que circunda al archipiélago es poco franco para los buques de vela que con vientos flojos ó calmosos, se encuentran constantemente empeñados á consecuencia de las fuertes corrientes, y en varios parajes de difícil acceso, aun para los que navegan al vapor, á causa de los muchos escollos; pero en ellos con una variedad de peces saxátiles que forman la delicia de sus ictiófagos habitantes, alternan con abundancia la tortuga, la tortuga-carey y el tiburón, que suministran alimento y son además fuente de lucro para los naturales.

El nutritivo balate, la cecina del tactovo, la preciosa concha-nácar y las hermosas perlas arrancadas por los buzos de los abismos de la mar á toda profundidad menor de 30 brazas, constituyen hoy por hoy la base más sólida de la riqueza de este país, que reducido á tan estrechos límites contiene, como se acaba de ver, vastos y verdaderos elementos de prosperidad.

(Continuará.)

V I A J E

DEL AVISO

MARQUÉS DEL DUERO Á SIAM Y ANNAM,

por el teniente de navío, segundo comandante del expresado buque,

D. GUILLERMO CAMARGO.

Continuacion (véase pág. 553, t. VII).

DE SAIGON Á TOURANNE.

Llegó el 27 de Octubre y con él la hora de nuestra partida.

Adios, Saigon, tenemos que dejarte, pero es con la esperanza de volver.

Nuestro destino nos aleja de tí, pero ese mismo destino nos traerá á disfrutar otra vez de tu hospitalaria sociedad.

En concluyéndose los trabajos diplomáticos en Hué, regresaremos á la capital de la Cochinchina francesa, para reponernos de combustible y víveres antes de emprender una nueva expedicion.

Nuestro itinerario era tocar en Touranne, comunicar con las autoridades annamitas y seguir á Hué, por más que pocas esperanzas teníamos de poder llenar esta última parte del viaje.

Los informes que nos dieron en Saigon y las noticias que traen los derroteros franceses, no podian ménos de despertar nuestra desconfianza, conviniendo ambas noticias en que en Noviembre y Diciembre es impracticable la barra de Hué, cerrándose la costa por una extensa línea de rompientes.

Este aserto es bien natural. La costa en la embocadura del rio de Hué, corre del NO. al SE. perpendicular á la

monzon del NE., y sin abrigo de ninguna especie; por lo tanto, toda la mar que la monzon levante, ha de romper sobre ella con tanta más violencia, cuanto mayor sea la fuerza de la monzon; mar que viene engrosando desde el N. al correr sin obstáculos de ninguna especie, bajo la influencia de la monzon, y creando una corriente, que alcanza hasta tres millas horarias de velocidad, con los temporales del N., que en aquella costa se experimentan en Noviembre y Diciembre.

Como se vé, estos datos no eran los más tranquilizadores para emprender viaje, y ménos el salir á navegar á fines de Octubre por el tan justa y funestamente nombrado mar de China, pero el deber lo imponia, y á nosotros nos tocaba cumplirlo hasta donde las circunstancias permitiesen.

La aurora del 27 de Octubre nos encontró, pues, con la máquina encendida, y á las nueve de la mañana largábamos la boya, empezando á descender el Donai, con tiempo hermoso, despejado, brillando el ardiente sol de los trópicos, y refrescando la atmósfera una brisa bonancible del NE.

A las dos y media de aquella tarde, desembocando el rio y despidiendo al práctico, volvíamos á flotar sobre las saladas ondas que no nos veían hacía más de dos meses.

Nuestra derrota natural debiendo remontar contra monzon, era correr la costa cerca, para ir cogiendo el mayor abrigo posible, y dado caso que el tiempo no fuese manejable, arribar á cualquiera de los muchos puertos que hay entre Saigon y la isla Búfalo.

Así lo hicimos despues de franquearnos de las rocas Britto amaneciendo el 28 sobre cabo Pandarán, promontorio alto y bien marcado, difícil de equivocarse, y de aquí seguimos á cabo Varela, los Tres Reyes é isla Búfalo, sobre la que estábamos en la mañana del 29.

La costa, que hasta aquí era perfectamente marcable y fácil de reconocer, con buenos y exactos puntos de marca-

cion y cortada á pique, cambia completamente de aspecto, presentando una extensa playa de arena, sobre la que rompe con violencia la mar tendida del N., formando una línea de blanca espuma que se prolonga cuanto alcanza la vista.

Alguna que otra mancha de monte bajo viene á interrumpir la monotonía de este paisaje, y al fondo se descubren entre bruma los montes del interior, que tratándose de un país tan desconocido como Annam, no ha sido posible ni medirlos, ni situarlos, y por lo tanto de nada sirven al navegante.

(No hay punto de marcacion; no hay avalizamiento posible y sino fuese por el razonamiento indiscutible de los hechos, se creería al mirar la costa, que pasan las horas sin moverse de un sitio; tal es su igualdad, y la carencia de puntos de reconocimiento.

Sobre esta costa y á unas tres millas de ella, empezamos el dia 29 navegando en demanda del freu entre Cabo Batanga é isla Collao Ray, pare de allí arribar al NO. sobre Touranne, la que esperábamos alcanzar al siguiente dia, pero el hombre propone y Dios dispone.

A eso de las dos de la tarde, fué refrescando el viento del N. aumentando la mar, empeorando el cariz y desfogaron algunos chubascos en agua y viento que nos cerraban la costa.

A puesta de sol el cariz era malo; el viento y los chubascos aumentando por momentos, la mar arbolando y haciendo trabajar bastante al barco, tanto que á las diez de la noche considerándonos ya por el N. de Cabo Banlagan, al arribar y dar los cangrejos, hubo que moderar las máquinas para evitar una avería en ellos, y para que al perder el buque parte de su salida trabajase con más desahogo.

El barómetro, guia fiel del navegante, que aun no habia hecho movimiento sensible, empezó á descender con rapidez á las once (de 771 á 766) y al mismo tiempo empezó á llamarse el viento al NNE. y NE.

Tristes consecuencias podían deducirse de este cambio en aquella localidad y en el mes en que estábamos; y más tristes aun, por hallarnos con la tierra cerca por sotavento á unas 20 millas y por tener que pesar estas circunstancias desde el puente de un buque de 50 metros de eslora y once piés de calado, muy bueno, como pequeño guarda costas, pero de todo punto impotente para luchar con el mar de China, donde han perecido tantos y tantos de muchas mejores condiciones y mucho más potentes que el pequeño *Marqués del Duero*.

¿Sería baguío el tiempo que experimentábamos? Todos creíamos que no; el cariz por lo ménos no lo indicaba. Falta-
ban esos celages pardos y densos, que se les vé levantar del horizonte con gran rapidez y que pasan por el zenit, casi tocando los topes, desfogando en furiosos chubascos; faltaba esa garua fina é impalpable, que cierra el horizonte por completo, y que condensándose por grados viene á convertirse en copiosa lluvia; faltaba sobre todo el descenso marcado del barómetro, con mayor rapidez que el observado hasta entonces; sin embargo, debíamos ponernos en el caso peor y maniobrar bajo este supuesto, pero ¿lo permitían las circunstancias?

Esta era la segunda parte, la que teníamos que pesar en el momento, con la madurez del que tiene en su mano la vida de una tripulación, y la seguridad de un buque del Estado.

Segun la teoría sancionada por la práctica, de ser baguío el tiempo que experimentábamos, nuestra situación debía ser en el semicírculo N. del meteoró, puesto que el role del viento era sobre la derecha, debíamos pues seguir amurados por estribor; grangeando lo posible al N. hasta que una subida del barómetro nos indicase que habíamos rebasado el vórtice para no orzar más, y seguir entonces maniobrando para el N. hasta conseguir el cambio completo de tiempo.

Esta maniobra desgraciadamente era impracticable.

Amurados por estribor, hacíamos proa al NNO. del mundo, añadiendo dos cuartas de abatimiento, más lo que la mar nos tiraba á sotavento (que no era poco), veníamos á hacer proa entre NO. $\frac{1}{4}$ O. y ONO., con la cual, á pesar de llevar la máquina muy moderada, nos veríamos sobre tierra en tres horas, y allí nuestra pérdida era irremediable.

El pequeño aviso *Marqués del Duero* no tiene potencia ni solidez para poner la proa á la mar y poder salir adelante en malas circunstancias, y el desgraciado final hubiera sido el vernos arrollados sobre una costa brava, donde el varar el buque con el tiempo como estaba, hubiera sido completa la pérdida de buque y tripulación.

Esta catástrofe prevista era preciso evitarla aún á costa de maniobrar mal.

La tierra era el peligro más inmediato; por lo tanto, lo urgente, lo indispensable, era huirle, por lo ménos, hasta rebasar cabo Bantagan é isla Collao, y despues, ya más desatracados, en vista de lo que hiciera el tiempo, maniobraríamos nosotros.

Así se acordó en junta de oficiales y así lo hicimos, á las doce de la noche, tomando la vuelta del SE., con viento frescachon, mucha mar, grandes chubascos y siguiendo el barómetro su descenso (765).

La amanecida del 30 fué muy mala.

El viento del NE., aumentando su intensidad, cariz malísimo, todo cerrado en grandes chubascos de viento y agua, que al desfogar nos cerraban el poco horizonte que teníamos. El barómetro bajó á 763. El barco trabajando mucho á pesar de llevar orientados los machetes.

El tiempo en general era peor, pero la necesidad nos obligaba á seguir la vuelta del SE., pues la tierra aún debia estar próxima por sotavento, y por lo tanto habia que evitar á toda costa el caer nada para el O.

A las diez de la mañana, el barómetro bajó á 762 y el viento llamó más al ENE., empeorando el cariz y aumentando la fuerza del temporal.

Al mismo tiempo se vió en una clara la tierra confusa y corrida por sotavento, aunque sin poderla reconocer ni apreciar la distancia á que estábamos.

Viendo, pues, acentuarse el role del viento más al E., tomamos de la otra vuelta, pudiendo poner la proa por barlovento del N., y á las doce del dia orzábamos hasta el NNE. con cariz algo más claro y notándose ya en el barómetro un pequeño movimiento de ascenso.

La tarde del 30 fué bastante mejor, y á puesta del sol teníamos ya el viento al SE. manejable, con el que gobernábamos al NE. á poca máquina, con los machetes orientados para disminuir algo la rapidez de los balances. El barómetro siguió subiendo.

A media noche del 30, ya con tiempo casi claro y viento SE. galeno, gobernamos á reconocer la tierra, encontrándonos al amanecer sobre isla Búfalo y teniendo un error de 45 millas al O. en un dia de estima.

Bien avalizados con la tierra, volvimos á emprender nuestra derrota para el N., pasando á puesta del sol por el freu de cabo Bantagan é isla Collao Ray, y fondeando en Touranne en la mañana del 1.º, aunque no sin dar aquella noche muchos y buenos balances de 50 á 55º de amplitud, mientras navegábamos atravesados á la mar tendida que quedaba como resto del tiempo pasado.

En vista de lo sucedido, no podemos ménos de abrigar dudas para juzgar con acierto sobre el tiempo pasado: quizás no fuese baguío (aunque mucho se le ha parecido), debiendo ser nuestra situacion en el límite N. del meteoro, pero aun siéndolo, hay que cerrar los ojos y buscarlo, para huirle á la tierra que es la pérdida inmediata.

¡Cuántos buques se habrán visto en esta dolorosa situacion!

Así nos explicamos los desastres que continuamente ocurren en el mar de China.

No basta conocer como se conocen, las leyes que siguen estos terribles meteoros, ni las maniobras, por lo tanto, que

deben hacerse para zafarse de ellos; es preciso que el buque se halle en situación de poder maniobrar, y no será extraño, dada esta localidad, que muchos se vean en la triste disyuntiva de irse sobre tierra y perderse si maniobran bien, ó arrostrar la furia destructora del meteoro con todas sus consecuencias, por huir del primer peligro.

La alternativa es bien cruel, y sus resultados lógicos los lamentamos con frecuencia.

Al tener que maniobrar con tiempo duro, hemos tocado una vez más la falta que hace pocos años se viene tocando en nuestra marina de guerra. Nos referimos á la falta de marinería.

Desde el día que se abolieron las matriculas de mar y se cubrió el servicio de la Armada con quintos marineros, se empezó á notar la falta de hombres para maniobrar en circunstancias dadas, falta que empezó como todas, por apenas notarse mientras quedaban algunos matriculados, á quienes se les confiaban los trabajos de mayor entidad, y que al ir estos desapareciendo ha ido aumentando, hasta el punto que no es raro ver mareada la mayoría de una tripulación, y gracias si aun quedan algunos medio marineros á quienes poderle fiar la rueda del timon, desistiendo desde luego de maniobrar con el aparejo, por no exponer la vida de un hombre.

Se cree generalmente en nuestro país que el marinero se improvisa como se improvisa el soldado; y mientras tal se crea no habrá forma de conseguir tener marineros.

El marinero no es, ni puede ser, el peon de ajedrez, que sin conciencia propia se mueve y obra ciegamente bajo el mandato del superior.

El marinero necesita cierta instruccion especial, necesita un conocimiento que únicamente lo dá la práctica, para saber ejecutar lo que se le mande, bajo el supuesto, que muchas veces depende la vida de un hombre del detalle más insignificante; necesita saberse manejar por los altos, asegurándose y trabajando al mismo tiempo, siguiendo así

la pintoresca frase de ellos mismos «una mano para el Rey y otra para mí.»

Estos resultados no se consiguen con el actual sistema.

No basta el tener escuelas de marinería, que á fuerza de paciencia y constancia inculquen en el quinto las ideas de la nueva vida que el servicio le impone, y le enseñen los ejercicios militares y marineros.

No basta el que estas escuelas hagan cruceros á la vela para instruir esos mismos quintos, pues por más que se haga y se trabaje no se crea un hombre de mar en uno ni en dos años; todo lo más que se consigue, como la experiencia ha demostrado, es que empiezan á ser marineros el día que cumplen, y entonces vemos que se apresuran á tomar su licencia, regresando á sus casas, dedicándose á los trabajos de que siempre habian vivido y probablemente no conservando más recuerdos de su tiempo de servicio que los trabajos y privaciones que las circunstancias les hicieron sufrir.

Hoy, raro es el hombre que se reengancha, y las razones porque no lo hacen son bien claras: la mar para ellos no tiene aliciente, no la han conocido hasta el día que vinieron al servicio, y en ella no ven sino un martirio, que empieza al tener que subir á un palo y llega á su colmo el día que se ven mareados y sufriendo un tiempo. Entonces se une el mal moral al físico y no hay poder posible que lo domine.

Así se ha hecho la observacion médica de las muchas afecciones del corazon que se desarrollan entre los quintos terrestres, especialmente durante los primeros meses de su ingreso.

Es cierto que al elegir quintos se eligen en lo posible de los pueblos ribereños; pero eso no es el todo.

No es suficiente para ser marinero el haber visto la mar desde lejos ó haber vendido el pescado que pescara uno de su familia, se necesita mucho más.

Es preciso haber navegado desde pequeño, acostum-

brándose así á la dura y azarosa vida del marino, adquiriendo una concienzuda práctica para emplearla al ser hombre.

El creer otra cosa es una utopia completa; así nos lo demuestra la experiencia de uno y otro año, tanto en la historia como en la vida actual.

¡Si hubiésemos tenido marineros en vez de gente de leva ajena á la mar, quizás no contásemos los desastres marítimos del siglo pasado y principios del presente!

Hoy á la marina de guerra se le dá el triste derecho de experimentar averias de todas clases, motivadas muchas de ellas por falta de hombres para ejecutar á tiempo las maniobras debidas, mientras quizás á su vista los buques mercantes con una docena de verdaderos marineros salen airoso de su empeño.

Esta es la vida normal, esto es lo que ocurre casi diariamente al encontrar un mal tiempo, y no queremos avanzar la imaginacion hasta el punto de tener que batirse un buque con marejada, porque las deducciones son bien tristes.

Todos, indudablemente, sabrian morir como buenos, como lo han demostrado una y otra vez; pero esto no significa que la nacion sacase de su marina todo el efecto útil que fuera de desear.

Al Estado mayor, que sólo se le entregan soldados enfermos, no se le puede exigir grandes victorias.

No se crea por esto que abogamos en absoluto por el antiguo régimen.

Creemos, sí, que al hombre que se le exige mayor trabajo debe ofrecérsele mayores ventajas; sin embargo, cualquier otro sistema nos parecerá bueno siempre que el resultado final sea volver á traer á la Armada hombres como aquellos que no hace muchos años tripulaban nuestros buques de guerra, y el dia que tal suceda podremos decir que se ha dado un verdadero paso para tener una marina militar tal como debe ser y hermana de la que supo casi sin

buques y en invierno hacer la campaña de Africa, y causar la admiracion de las escuadras extranjeras, ante las fortificaciones del Callao el 2 de Mayo de 1866.

TOURANNE.

Ya fondeados en este punto, se trató de ver si podíamos seguir á Hué, para lo cual salimos el dia 3, con tiempo regular, pero hubo que desistir de nuestro empeño.

Al hallarnos en la boca del puerto volvimos á encontrar la mar tendida del NE. que con estrépito rompía sobre toda la costa, formando una extensa línea de espuma, viniendo á confirmar ante los ojos más profanos, el conncienzudo ser del derrotero francés sobre esta costa.

Hubiera sido una temeridad injustificable, el lanzarse á tomar una barra que tiene en la canal y en marea alta sólo 4,5 metros de agua, con un buque que cala 3,35 y habiendo una mar que rompe sobre toda ella y que nos hacía dar balances de 45 á 55° de amplitud; así lo consideramos todos, y en su vista regresamos á Touranne, perdiendo las esperanzas de ver á Hué y su corte, volviendo á fondear en la concha que forma la bahía al SE. de la pequeña isla del Observatorio, y marchando nuestra embajada por tierra, utilizando los recursos que el gobierno annamita puso á su disposicion.

Mal nos recibió este país.

Los primeros diez dias de nuestra estancia en Touranne estuvimos completamente incomunicados por un horroroso temporal del N. que desfogó en agua y viento, desbordando el pequeño rio que desemboca por la misma poblacion y haciendo de todo punto imposible el barquear, no causándonos averías, gracias á ser abrigado el fondeadero y á tener fondeadas dos anclas muy por largo, en un fondo de cuatro brazas arena dura.

En la noche del 9 al 10, tuvimos la desgracia de perder al marinero Ramon Ferré.

Este hombre, á quien todos queríamos por su buena conducta, cayó enfermo con una fuerte afeccion al hígado, sufriendo tan vivos dolores, que en sus momentos de extravío pedía lo matasen, ó que lo dejaran suicidarse, y burlando la vigilancia de los que le rodeaban así lo hizo, arrojándose al agua á las tres de la madrugada del dia 10; siendo infructuosas cuantas pesquisas se hicieron para hallarlo, hasta que á los tres dias la misma mar lo arrojó á la playa, de donde lo recogimos, dándole sepultura despues de llenar los trámites legales.

¡Espectáculo triste que á todos nos impresionó vivamente!

No en valde se pasan unidos dias y dias compartiendo los trabajos que la mar proporciona.

Esta vida aislada, no puede ménos de estrechar más y más los lazos que unen á las distintas clases que tripulan un buque, viniendo á formar una familia. En el seno de ella se comparten las penas, y se ven continuamente rasgos de nobleza que admiran.

¡Descansa en paz Ramon Ferré!

La tripulacion del *Marqués del Duero* ha derramado más de una lágrima cariñosa por tu fallecimiento.

¡Dios dé á tus pobres padres el consuelo que necesitan!

Hétenos por fin en pleno reino de Annam; el que tanto ha excitado nuestra curiosidad, y el que hoy nos enseña una parte de su territorio, donde, aunque poco, siempre podremos ver algo que sirva de base para poder formar alguna idea sobre este pais que tan desconocido es para nosotros.

Estamos en Touranne, punto que ocuparon los franceses en 1.º de Setiembre de 1858 y que abandonaron en Marzo de 1860 por sus malas condiciones higiénicas.

Y, en efecto, sólo con ver las tumbas que aun se conservan en la Península de Thien-Tcha, se comprenden las bajas que debió aquí tener la colonia francesa.

Aun se ven, entre la alta yerba, numerosas lápidas, al-

gunas con epitafios en español, que demuestran claramente que tambien algunos hijos de nuestra España exhalaban en Touranne su último suspiro, víctimas quizás del pernicioso clima, el que se comprende lo que debe ser, con sólo examinar la localidad.

Todos los terrenos que forman la bahía del Touranne, á excepcion de la Península de Thien-Tcha, son bajos y pantanosos.

El rio de Touranne, que viene á desembocar en esta misma bahía desbordándose (como sucede generalmente en invierno), deposita sobre el terreno restos de toda naturaleza, los que al retirarse las aguas quedan expuestas á los ardientes rayos del sol, descomponiéndose y viniendo á unir sus miasmas deletéreos con los que ya de por sí desprende todo pantano, concluyendo por formar una atmósfera viciada en mucha mayor escala que la de Saigon.

El país en esta parte es sumamente pobre, pudiéndose decir, que para el europeo casi no hay elementos de alimentacion, pues lo poco que hay es escaso, tanto, que no hay mercado, á no ser uno chino para las pequeñas transacciones del país.

Los mismos naturales viven en la mayor miseria.

Durante nuestra estancia, lo poco que hemos comprado ha sido á cambio de arroz, porque los pobres annamitas que venian á vender, desconocian generalmente el valor de la plata.

No se crea que al hablar de compras, es usando de la palabra con la latitud que se emplea en nuestro idioma, tanto que nuestras compras se han reducido á vacas, gallinas, huevos y pescado, todo en pequeña cantidad, y si no hemos pasado grandes privaciones, ha sido, primero, porque al salir de Saigon todos los ranchos se proveyeron como para no encontrar nada, y segundo, porque el Gobierno annamita, en un rasgo de noble desprendimiento, ordenó al mandarin de Touranne que atendiese en lo posible á nuestra subsistencia, y así lo hizo trayéndonos cada cuatro

dias una vaca pequeña, un cerdo, aves y arroz, sin permitir cobrar nada por más gestiones que se han hecho.

Este rasgo demuestra la buena voluntad con que nos miran, y lo pobre que es el país cuando todo un Gobierno tiene que ponerse en movimiento para cubrir en algo nuestras cortas necesidades.

Por esta misma razón apreciamos más la conducta que con nosotros observaron.

Nuestra idea no es, ni puede ser, el apreciar al presente por su valor intrínseco, sino por la voluntad con que se ofrece, y en este punto creemos poder asegurar, que el Gobierno annamita ha sido con nosotros perfectamente sincero.

Por nuestra parte hemos tratado de corresponder á sus obsequios, regalándole al mandarin y á sus oficiales aquellos efectos de uso y de rancho que más podían llamar su atención y colmar sus deseos, apresurándonos á complacerlos en lo que podíamos.

Viviendo, pues, en las condiciones que llevamos dicho no puede ménos de comprenderse que la raza que allí habita tiene que ser raquitica.

Los annamitas (por lo ménos en la parte de Touranne) son bajos, enjutos, angostos de pecho, y sin gran musculatura; la mujer está más desarrollada que de ordinario, sin duda por el trabajo á que se dedica, pues por lo poco que hemos visto, comparte con el hombre y á veces hace sola trabajos de fuerza impropios de su sexo. En la generalidad de las embarcaciones venian bogando mujeres solamente, mientras los hombres se dedicaban á la pesca con redes.

Ellos y ellas se dejan crecer todo el cabello, que es negro y áspero, cojiéndolo con un nudo en la parte posterior de la cabeza.

Nótase en todos ellos su inclinacion á no dejarse más barba que el bigote y la perilla, á semejanza de lo que hacen los chinos, y sin duda como tratando de copiar á sus budhas, siendo este detalle tan notable, que ni aun por casualidad hemos visto ningun annamita con barbas, las que

se van arrancando de raíz á medida que crece el bozo.

Sus trajes no merecen el nombre de tal, se componen sólo de un pantalon ancho y una camisa larga, sin cuello, la que sirve de camisa y de túnica, zapatos de chino (el que los lleva, que son contados) y un pañuelo, si es posible de colores vivos, amarrado á la cabeza á guisa de turbante.

Este vestido es el que hemos visto usar á todos, desde el mandarin que vino á recibir á nuestro plenipotenciario, hasta el último pobre; diferenciándose sólo en la clase de telas, sin haber lujo ni en unos ni en otros, pues la camisa del mandarin era de seda bastante deteriorada, y á juzgar por esto se puede comprender lo que será la camisa del pobre; podemos asegurar que en muchos, la ropa parecia hecha de agujeros hilvanados, tal era el estado de desnudez en que se nos presentaban.

Hemos hablado del mandarin, y no debemos omitir la visita que nos hizo.

Este mandarin era delegado de la corte de Hué para recibir á nuestro plenipotenciario, y efectivamente al dia siguiente al de nuestra llegada vimos salir del rio y hacer por nosotros dos embarcaciones del país, trayendo una de ellas en la proa dos indigenas vestidos de rojo los que arbolaban dos sendos paraguas negros, bastante más altos que un hombre, é insignia de los mandarines que á bordo traia.

Llegados á bordo, entraron el gobernador de la provincia de Touranne, el delegado del Gobierno de Hué, y el mandarin gobernador de la poblacion, vestidos de la manera antedicha (seamos exactos, en vez de una camisa traian dos); sus criados y un intérprete; todos en un estado bastante miserable, los que despues de saludarnos ofrecieron el consabido presente de una vaca, arroz, aves, etc., que traian en la segunda banca, siendo obsequiados por nuestra parte con café, dulces y tabacos, de lo que todos gustaron con verdadera fruicion.

Mientras duró la visita, pudimos ver la embarcacion en

que vinieron, llamándonos la atención que toda su obra viva era de un tejido de caña bastante sólido y cubierto por dentro y por fuera con un betun resinoso espeso, muy semejante á nuestra brea, y teniendo de madera sólo la parte de la regala. Dos remos son la potencia motora de esta embarcacion, ayudándose si hay viento con una vela de estera, orientada en un palo que arbolan casi en el centro.

Tambien vimos de cerca los dos porta-paraguas (que tales eran los indígenas vestidos de rojo); su vestido diferia del de los demás, recordándonos, aunque imperfectamente, los de los maceros de nuestros Ayuntamientos, á excepcion hecha de las medias y zapatos, pero con la misma chupa, capa y gregüescos antiguos, y un diminuto sombrero redondo, todo rojo, con filetes blancos, acusando por todas partes su respetable antigüedad.

Despues de media hora de visita, se despidieron dándonos á entender claramente lo satisfechos que marchaban por nuestro modo de recibirlos.

Pasados los 10 dias de temporal de que llevamos hecho mencion, fué nuestro comandante á pagar la visita del mandarin y entonces pudimos ver de cerca la miseria que tan grande nos parecia desde léjos.

Desgraciadamente lo que vimos superaba á lo que nos habíamos figurado.

El pueblo de Touranne no es más sino una aglomeracion desordenada de chozas pequeñas, sin más piso que el que el terreno natural ofrece y formadas sus paredes y techos de caña y nipa, todo tan modesto que al compararlas con las que mora el indígena filipino, nos parecia recordar palacios suntuosos.

La choza del mandarin parecia por su construccion algun templo chino de los que se ven con frecuencia por estos países, construido algo más sólidamente, aunque reflejándose en todas sus partes la miseria que allí reina.

Allí fuimos recibidos cordialmente por el mandarin y

sus oficiales, sirviéndonos de intérprete un annamita que medio hablaba el francés, y oimos otra vez de sus lábios mil y mil palabras de amistad y de sinceros ofrecimientos de cuanto los pobres poseían.

Por nuestra parte nos expresamos en los mismos amistosos términos, agregando algunos viveres como regalo personal al mandarin, despidiéndonos cordialmente.

En tierra hemos visto los restos de la ocupacion francesa.

Todavía se conservan los parapetos levantados por los franceses, para el emplazamiento de los fuertes que debían defender la boca del rio, pero todo en malísimo estado y sin ninguna artillería.

El tiempo con su mano destructora ha ido arrastrando las cumbres de los parapetos, y cegando los fosos, y no dudamos que en poco tiempo quede todo destruido por completo.

Tanto al entrar como al salir del rio hay que tener cuidado con tomar bien la canal que en la barra es muy angosta, pues ni aun con botes se puede pasar por encima de los bajos que la limitan por ambas bandas; para ir franco hay que enflar la isla del Observatorio con la punta que limita la bahía por su parte N., y seguir esta enfilacion pro-mediando la boca del rio.

Esta marca nos ha servido para entrar y para salir y nunca hemos sondado ménos de una braza.

A pesar de nuestra ida á tierra y de nuestras conversaciones con el mandarin, no hemos podido formarnos una idea de la importancia que aquel punto tiene. Poca es desde luego, pero nos faltan datos para poder aquilatar ese poco, pudiendo decir solamente que al parecer podrá haber en Touranne de 4 á 5 000 almas.

A estas hay que añadir la poblacion flotante, que no es poca, pues casi todas las bancas que venían al costado, bien á cambiar su pesca ó á pedir limosna, servían de albergue á familias enteras, cobijándose bajo el mismo toldo de ca-

ñas hombres, mujeres y niños, sin separacion de ninguna especie.

Contínuamente tuvimos rodeado el buque de estas embarcaciones.

Los primeros días se nos acercaban con algun recelo á cambiar el pescado que traian por arroz y á pedirnos limosna.

Poco á poco fueron perdiendo su timidez y acudiendo en número considerable, esperaban pacientemente las horas en que se concluian las distintas comidas de á bordo para recojer las sobras de los ranchos, las que distribuíamos con la equidad posible, socorriendo así hombres tan grandes como por fortuna no se conocen en nuestro país.

Hemos visto hombres, mujeres y niños, cubiertos de andrajos, demacrados, verdaderos esqueletos, cuya sola vista causaba horror.

A todos tratamos de socorrer con cuantos medios nos fué posible, no sólo dándoles de comer, sino regalándoles cuanta ropa usada teníamos, viendo resplandecer el noble espíritu de nuestros marineros, que con gozo se desprendian casi de lo indispensable para socorrer tanta desgracia, llegando á inspirar tal confianza nuestra conducta, que hasta enfermos han venido á nuestro costado en busca de auxilios médicos, que sin duda entre ellos eran desconocidos, y cuya falta llevará al sepulcro más de una criatura, socorros que hemos facilitado con la largueza posible, recibiendo en pago esas mil muestras exteriores que inspira la gratitud y sobre todo esa tranquilidad de conciencia hija del bien obrar y que es la única y verdadera recompensa á que debe aspirar todo hombre que de honrado se precie.

Hemos visto tambien alguno que otro soldado armado con sable y lanza; pero sin formar una unidad militar; y respecto á marina, únicamente en la bahía tenian los annamitas fondeada una corbeta de guerra, y en verdad no daba una idea muy brillante de su organizacion.

Por supuesto la etiqueta naval es desconocida en países

como aquel, y por lo tanto no hubo ese cambio de mútuas visitas establecido con las demás naciones civilizadas; sin embargo, nuestra curiosidad era grande, y no faltó quien fuese particularmente á visitar dicho barco.

Este es uno de los buques que la Francia cedió al Anam en 1874, y podemos asegurar sin temer de equivocarnos que desde aquella fecha nada se ha hecho para conservarlo.

La pintura, la limpieza, el alquitranado, el calafateo, etc., son operaciones desconocidas en aquel buque, pudiendo decir, para que se pueda formar idea, que los hornos de las calderas los utilizaban como cocinas, poniendo los calderos sobre las parrillas y encendiendo el fuego en los ceniceros.

Creemos que este dato es suficiente, ahorrándonos entrar en detalles que no son al caso y que para nada servirían, pues con lo dicho se puede formar idea de lo que en sí vale y de lo que promete la marina de guerra annamita.

La bahía de Touranne no encierra en sí ni en sus costas ninguna obra ni chica ni grande que pueda llamar la atención.

Lo único digno de visitarse son las grutas.

Estas son varias, situadas á orillas del mar en la costa SE. y exterior de la bahía y en el punto marcado en las cartas con el nombre de rocas de mármol.

La ida á ellas puede verificarse por mar ó por dentro del rio de Touranne (esto último es lo más cómodo), pero sea de un modo ó del otro, siempre son unas cinco horas de viaje en bote, pudiendo desembarcar al pié de ellas lo mismo por un lado que por el otro.

Casi todas las grutas son practicables, aunque teniendo que ascender por enmedio de las rocas para poder alcanzar la entrada.

La mayor de las que hemos visto tendría 40 metros cuadrados de base por unos nueve de altura, formando su techo una sola bóveda con mil rasgaduras, de las que

se desprendian, así como de las paredes, mil curiosas estalactitas y estalagmitas, que alumbradas por la media luz que en el interior reina, venian á formar un conjunto caprichoso y agradable.

La supersticion annamita ha santificado estas grutas, convirtiéndolas en templos y prodigando en ellas sus budhas y confucios, alumbrándolas con la pálida luz de sus *tinsines*.

Esto es lo único que en esta localidad puede llamar la atencion del viajero, no habiendo en absoluto ninguna de esas mil curiosidades que nuestra imaginacion soñaba.

Nada de edificios raros y suntuosos, nada de calles más ó ménos derechas, aunque siempre con el sello del país; nada de lujo en los trajes, nada de monumentos antiguos; en cambio una miseria tal, que la misma pluma se resiste á describirla.

Socorriendo aquellos desgraciados, soportando las torrenciales lluvias de la localidad y esperando noticias de nuestro plenipotenciario, se deslizó el mes de Noviembre, hasta que á fines de él recibimos noticias tuyas de Hué, en vista de las cuales se determinó volver á Saigon á repositarnos de víveres, pues ya nos quedaban para pocos dias, y en la localidad, á pesar de la buena voluntad de los annamitas, era imposible reponerlos.

Decidida, pues, la salida, aprovechando una pequeña clara que ofrecia el tiempo, el 2 de Diciembre, al rayar el dia, abandonábamos el fondeadero de Touranne, no sin pensar más de una vez en los pobres annamitas, que curá-bamos y que socorriamos, y que volvian á quedar en el mismo abandono en que los encontramos.

Creemos firmemente que al ver nuestra ausencia se ha de entristecer más de un corazon. ¡No en valde se hacen obras de caridad en el mundo! Y si bien es cierto que aún no está cerrado el capítulo de las ingratitudes; por fortuna; no siempre es general este defecto, y ménos aún en pueblos como aquel que casi viven en el aislamiento absoluto, conservando muchos rasgos del hombre primitivo.

DE TOURANNE Á SAIGON.

A pesar de haber esperado circunstancias favorables para salir, al franquear la boca encontramos la misma mar tendida y los mismos chubascos de viento y mucha agua que tanto nos molestaron en el viaje de venida.

El tiempo cerrado; aunque sin mal cariz, viento N. fresco, mucha lluvia, el barómetro alto, y nuestro pequeño *Marqués del Duero* trabajando bastante y moviéndose como sabe hacerlo, produciendo sus correspondientes mareos y haciendo limpiar los estómagos de casi todos sus tripulantes, aun en contra de la voluntad.

Con tiempo como este y con tal barco, no era prudente enseñarnos y aun á costa del mayor trabajo, tuvimos que arribar por fuera de Pulo Canton, para despues amollar en popa, lo que conseguimos á las tres de la tarde, hora en que aclaró el tiempo y que pudimos tener buena situacion.

Ya arrumbados y con tiempo hecho, no habia más que seguir el viaje natural y así lo hicimos manteniéndonos á unas ocho millas de tierra y corriendo con todo aparejo el brisote claro reinante que nos acompañó hasta el mismo cabo Santiago, sobre el que estábamos en la amanecida del 4.

En 47 horas hicimos este viaje favorecidos por la mar, el viento y por una corriente de dos millas de velocidad horaria segun observaciones, la que es hija de la monzon reinante, como lo prueba el no haber encontrado casi ningnna al remontar, en el mes anterior, y como no puede ménos de suceder, al llegar los meses de Diciembre y Enero; en que la monzon favorecida por la ley general llega á adquirir su mayor intensidad.

Este viaje todo ha sido favorable: cuando regresemos á Touranne, todo será contrario; pero no anticipemos los sucesos.

Embocamos pues el canal entre cabo Santiago y los bajos y recibimos al práctico, primer europeo que nos dió noticias generales de lo ocurrido durante nuestra ausencia, empezando por haber habido un baguío en la localidad en la noche del 29 al 30 de Octubre, y concluyendo por la próxima visita que S. M. Norondong I, Rey de Cambodge, debia hacer á la colonia á fin de Diciembre.

Saber nosotros el baguío habido y pedir toda clase de noticias, fué cosa de un momento y aunque no muy detalladas, se nos dieron las siguientes:

En la tarde del 29 de Octubre (segun el práctico) se empezó á notar un rápido descenso en la columna barométrica, á empeorar el cariz y á refrescar á pasos agigantados el viento NO. que ya reinaba desde aquella mañana, el que fué aumentando durante la noche, hasta ser muy duro, y rolando progresivamente al O. de donde soplabá á media noche.

A esta hora se notó algun ascenso en el barómetro y siguió rolando al SO. disminuyendo su intensidad, deshaciéndose todo en copiosísima lluvia en la mañana del 30.

A los pocos dias, se recibieron en Saigon noticias de que en la noche del 29 se habian perdido dos buques, uno en Collas Ray y otro en Quin-Honc, motivadas ambas pérdidas por el baguío que sufrieron en aquella noche, teniendo ambos buques la suerte de que se salvarsen sus tripulantes, los que salió á buscar el aviso francés de guerra *Anti-lope* conduciéndolos á Saigon.

Hemos tratado despues de ver en aquella localidad á los capitanes de los buques náufragos para poder tener mayor número de datos, pero no hemos podido hallarlos; sin embargo, de lo ya dicho y de lo que nosotros experimentamos, sacamos las deducciones siguientes:

Primero. En la noche del 29 al 30 de Octubre ha habido un baguío en el mar de China, cuyo diámetro próximo ha sido de 300 millas, ó sea la distancia directa desde Saigon al S. hasta nuestra situacion sobre cabo Bantagan por el N.

Segundo. El vórtice del meteoro ha debido pasar por cabo Varela ó algo más al S. por ser este punto el equidistante de los límites fijados, ó por lo ménos entre este punto y Quin-Honc. En este punto es donde naufragó uno de los buques antedichos y para que tal sucediese, este buque debió experimentar vientos del primero y segundo cuadrante, los que al ir rolando, lo fueron aconchando sobre tierra, sin permitirle tomar ninguna vuelta que lo llevase á su salvacion, y por lo tanto el vortice pasó por el S. de él.

Tercero. Siendo próximamente la marcha de los baguíos con rumbo entre el ONO. y el O. $\frac{1}{4}$ NO, al trazar su trayectoria, vemos que alcanza al archipiélago filipino por las costas de la Paragua, y en las proximidades del noveno paralelo de latitud, y como quiera que ya en dicho paralelo es raro se experimenten estos tiempos (segun manifiesta en su memoria sobre baguíos, el entonces teniente de navío, jefe de la Comision Hidrográfica del Archipiélago filipino, D. Manuel Villavicencio), suponemos, pues, que su nacimiento debió ser en el mar de China, sin que sea óbice que el 19 del mismo mes se experimentase otro baguío en Filipinas, pues sabido es que por desgracia estos terribles meteoros no siempre vienen solos, sino que á veces se duplican como pasó en Setiembre de 1874 en los días 4 y 18, y aun se triplican como aunándose para consumir su obra de destruccion, como sucedió en Octubre de 1873, que en el mismo mes se experimentaron tres baguíos distintos en los días 18, 25 y 29.

Por fortuna escapamos de éste sin averías, gracias á Dios y á nuestra situacion, pues de alcanzarnos más al Sur y por lo tanto más próximos al vórtice, quizás no hubiésemos salido tan bien librados.

(Continuará.)

OPERACIONES NAVALES EN TIERRA (I).

Conclusion. (Véase pág. 411 y 595, t. VII.)

Una trinchera de las dimensiones representadas en la figura 16, lámina XXVII, pudiera construirse en cinco horas con arreglo á los anteriores datos, con capacidad suficiente para sostener la fuerza para la defensa formada en dos filas, debidamente atrincherada y cubierta.

En la figura 17 se ve una forma de parapeto que pudiera emplearse para ponerse á cubierto en posiciones rocosas ó pantanosas, en las que la profundidad del foso ó trinchera no excediera de 2', en cuyos casos trabajarían en dos filas los destinados á abrirla, debiendo revestirse al talud interior con estacadas ó céspedes (sods), operacion que duraría de dos á tres horas.

A ser posible dedicar más tiempo para reforzar un puesto ó de existir otras circunstancias favorables debería ser objeto de consideracion si algun otro perfil de diversa forma no podría sustituir con ventaja á los que sólo presentan masas cubridoras, sin oponer un obstáculo al avance de una fuerza hostil; esto se consigue escavando un foso al frente del parapeto en vez de abrir la trinchera á su retaguardia.

La figura 18 representa el perfil general de una obra semejante. Las dimensiones del parapeto se determinan con arreglo á las siguientes apreciaciones. La altura ab , en proporcion á la masa cubridora requerida y á la posicion del enemigo; el espesor bc conforme la potencia penetrativa probable de los proyectiles del enemigo, que si son disparados por artillería de campaña será de 15' y de 4' si lo

(1) Al final de este artículo se insertan las definiciones de algunas voces usadas en fortificacion, tomadas de la obra del S. Almirante ya citada en la pág. 411 del tomo VII.

son por armas portátiles. La banqueta *ef* tendrá 3' de ancho si la fuerza forma sobre ella en una fila y $4\frac{1}{2}'$ si la fila es de á dos. El declivio de la banqueta *eg* es igual, en altura, á la mitad de la base; el talud interior *af* es de $4\frac{1}{2}'$, y está revestido, aproximándose á la vertical; el declivio superior *ah* (plano de fuegos) debe tener la debida inclinacion para que estos defiendan el canto de la contraescarpa; el talud exterior *hk* es el natural; á la berma *kl* se la dá la anchura suficiente para impedir que la tierra del parapeto resbale al foso; la contraescarpa *pn* se construye casi vertical y de 6' á 12' de alto á bajo; la escarpa *lm* no debe ser tan vertical, respecto á que ha de sostener el peso del parapeto; pero ambas deben ser lo más verticales posible con el fin de rechazar el asalto. La escavacion del foso se efectúa por escalones, segun se representan en la figura, que despues se deshacen. El ancho del foso se calcula como sigue:

Sea $ab = 8'$; $bc = 15'$; $ef = 3'$; *eg* declivio, cuya base es = altura $\times 2$; *af* talud, cuya base es = á la $\frac{\text{altura}}{3}$; *hk*

talud, cuya base es = á la altura; *lm* la escarpa, cuya base es = $\frac{\text{altura}}{2}$; *pn* la contraescarpa cuya base es = $\frac{\text{altura}}{3}$

y 10' la profundidad que ha de tener el foso,

el área *gefob* será = $\frac{4\frac{1}{2} + 11\frac{1}{2}}{2} \times 3\frac{1}{2} = 28'$ cuadrados

$$aof = \frac{4\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}}{2} = 3\frac{3}{8}' \text{ id.}$$

$$abch = \frac{8 + 5\frac{1}{2}}{2} \times 15 = 101\frac{1}{4}' \text{ id.}$$

$$hck = \frac{5\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{2}}{2} = 15\frac{1}{8}' \text{ id.}$$

el área del perfil del parapeto ó foso será = $147\frac{3}{4}$ id.

el promedio del ancho del foso $= \frac{147 \frac{3}{4}}{10} = 14' 775$

el ancho del foso medido del canto alto de la escarpa al de la contra-escarpa ó en su fondo $= 14' 775 \pm \frac{10/2 + 10/2}{2} =$

18'90 ó 10'6 respectivamente, y el tiempo requerido para excavar $\frac{147 \frac{3}{4}}{27} \times 6$ unas 33 horas.

Una línea de atrincheramiento de 100 varas requiere para su construcción 100 hombres distribuidos como sigue; 50 zapapicos, 34 palas y 16 pisones.

Elegida la posición que se ha de fortificar de una manera pasajera y determinadas sus dimensiones se tendrá presente que los ángulos salientes deben ser dirigidos hacia puntos de difícil acceso, marcándose seguidamente las caras de la obra por medio de piquetes pequeños, las que se trazan por el de una cinta, así como los ángulos. Con el fin de que los obreros se guien durante la construcción, se instalan perfiles rectos (fig. 19), hechos con listones de tablas, á lo largo de las caras á intervalos de unas 10 varas.

Un zapapico manejado en tierra ordinaria dá abasto á dos palas y para no estorbarse mutuamente deben estar distribuidos de 4' $\frac{1}{2}$ á 6' unos de otros. Un hombre puede echar una paletada de tierra, en sentido horizontal á 12' de distancia y en el vertical á 6' de altura.

La repartición de los obreros se efectúa dividiendo la cresta de la contraescarpa en extensiones de 12' y en 9' las de la escarpa, marcando los puntos respectivos por medio de piquetes; marcadas las áreas en esta disposición, se organizan las cuadrillas compuestas de un zapapico con dos palas para trabajar cerca de la contraescarpa, dos palas para trabajar cerca de la escarpa y de un hombre por cada dos cuadrillas para desparramar y apisonar la tierra. El pri-

mer golpe del zapapico sobre el terreno debe darse á debida distancia de la cresta de la contraescarpa para que cavando en sentido vertical 3' se llegue á la posicion de la contraescarpa, la cual se seguirá ahondando otros 3' en direccion de la escarpa, á cuya profundidad se procederá con igual precaucion que la citada anteriormente. Se echará al frente la tierra que se desparramará y apisonará por igual. Si el foso tiene más de 6' de profundidad, se dejará un resalté de unos 4' de ancho en la escarpa á la mitad de la del foso con objeto de colocar en él un relevo de palas; escavado el foso del todo se deshacen los resaltes y dan á sus lados la debida pendiente; no necesitándose la tierra de aquellos para la terminacion del atrincheramiento puede formarse con ella un pequeño glacis.

Se cuidará que en la cresta del parapeto no haya gujarros y que haya una canal que encauce el agua y no corra por la escarpa abajo.

Posicion de la artillería en obras de campaña. Las mejores posiciones para la artillería en obras de esta especie son las de los flancos y salientes, en cuyos puntos deben situarse las baterías de cañones, que pueden estar dispuestas en baterías (1) á barbata, cañoneras, etc. La parte inferior de la cañonera deberá estar elevada 20" sobre el terreno y deberá tener alguna inclinacion hácia fuera; el hueco interior deberá ser de 18" de ancho y abrir al exterior por sus cuatro caras.

Defensa de tapias.—Estas se hacen defendibles aspillérandolas, cuya operacion varía segun sea su altura y situacion. Por regla general, las aspilleras deben colocarse de manera que si el enemigo consigue al arremeter llegar á ellas, no pueda aprovecharse de esta ventaja, á cuyo efecto deben hallarse elevadas 8' á 9' sobre el terreno al exterior segun se vé en la fig. 20; pero al interior, la banqueta desde la que los defensores disparan, no debe estar colocada

(1) Véase definiciones al final del artículo.

á más de 4' 6" de las mismas. Convendrá que una parte de tapia, por lo ménos de 18" en altura, se eleve á lo largo de ella y sobre las aspilleras, con el fin de cubrir á aquellos, lo que puede efectuarse de varias maneras, á saber: Si las tapias son elevadas, se pueden aspillar cerca de lo alto y colocarse al interior una banqueta de tierra; si aquellas no tienen más de 6' de altura, pueden construirse las aspilleras á 4' y 6" sobre el nivel interior, escavándose un foso al exterior. El modo más expeditivo de construir una aspillerera, es demoler lo alto de la tapia en una extension de 2' y luego rellenarlo con piedras ó sacos de arena. De ser baja la tapia, una percha sostenida sobre dos piedras sirve por el pronto; expuesta aquella á fuegos de la artillería, presenta escaso abrigo, si bien puede perfeccionarse abriendo una trinchera á retaguardia y amontonando la tierra de ella contra la tapia ó escavando un foso al frente exterior y echando la tierra escavada por cima de la tapia al otro lado de ella.

Defensa de un edificio.—El arte de convertir un edificio y los que con sus tapias están colindantes en un puesto defendible, consiste en elegir, entre los objetos que se hallan á la vista, sólo los que pueden ser de utilidad para reforzar la obra, sacrificando todo al aprovechamiento de los materiales para emplearlos en la fortificacion.

Un edificio de condiciones defensivas debe hallarse en una posicion dominante y á una regular solidez, reunir materiales, que empleados, puedan ponerlo en estado de defensa; su extension debe ser proporcionada al número de sus defensores; las proyecciones y tapias debieron flanquearse recíprocamente, y aunque de difícil acceso, debe el edificio tener la retirada cubierta; las tapias deben sér de espesor regular, y tanto estas como las casas construidas con ladrillos, son preferibles á las de piedra y madera. La fuerza necesaria para la defensa puede calcularse aproximadamente destinando un hombre por cada 4' en el piso bajo, uno por cada 6' en el inmediato y otro por cada 8' en

el alto. Para que un edificio esté en condiciones de rechazar un ataque imprevisto, se deberá proceder con arreglo á las siguientes prescripciones en el orden que á continuación se expresa:

- 1.º Se reunirá material y con él se barricarán las puertas y ventanas aspillerándolas, y de haber alguna obstrucción al exterior que pudiera cubrir al enemigo, se nivelará.
- 2.º Se abrirán fosos por fuera de las puertas y aspillerarán las ventanas del piso alto.
- 3.º Se aspilleran igualmente las tapias por el orden en que se hallan más expuestas y se establecerán comunicaciones entre todas.
- 4.º Se colocarán talas ú otras obstrucciones al exterior.
- 5.º Se pondrán los edificios de las afueras y las tapias de los jardines en estado de defensa, poniéndolas en comunicacion entre sí.

Defensa de un poblado.—Al trazar la planta general de las obras representadas en la fig. 21, lámina XXVIII, deberán elegirse algunos edificios bien contruidos que se hallen á tiro de fusil unos de otros para que formen los puntos prominentes ó salientes de la línea, que en union de las tapias, vallados ó espacios abiertos intermedios, se prepararán para la defensa, segun queda descrito, con el objeto de circunvalar la posicion, cuidando de que el espacio así cerrado no sea mayor del que pueda ser guarnecido y defendido por la fuerza. Con el fin de que el enemigo no pueda aprovecharse de objetos que puedan cubrirle al exterior de las líneas, se destruirán y quemarán las casas, terraplenarán los fosos y echarán por tierra vallados, etc.; cortando los caminos, por los que el enemigo puede aproximarse, con trincheras. Todas las obstrucciones al interior, que son perpendiculares á la línea de defensa, deberán removerse para que se pueda maniobrar. En las calles y los caminos expuestos al ataque, deben levantarse barricadas ó formarse atrincheramientos. En el caso de que las barricadas se hubieran de tomar sucesivamente, se cuidará de que haya medios para efectuar la retirada de una á otra, como tambien de que los haya de comunicacion entre casa y casa.

Algun edificio ó edificios sólidos que ocupan una posición central deberán ser elegidos con el fin de dominar las vías y calles principales, los cuales deberán ser reforzados y hallarse en disposición de que los defensores puedan replegarse sobre ellos en el caso de que el enemigo tomara las defensas exteriores. La fuerza de la reserva deberá hallarse siempre lista para reforzar cualquier parte de las tapias.

Defensa de un puente.—Si un cuerpo de tropas se viera obligado á efectuar su retirada por un puente en presencia de una fuerza superior, está á la vista que deberán levantarse atrincheramientos al frente de ella, con el fin de cubrir y mantener la retirada, hasta haberse efectuado aquella, al paso que la citada clase de obras defensivas pudiera construir á retaguardia para apoyar y prolongar la resistencia. Si el objeto fuera proteger el puente, pudiera adoptarse el mismo plan; pero si sólo se tratara de disputar el paso por él, con la mira de cubrir una línea de operaciones ó una marcha de flanco, los atrincheramientos deben levantarse á retaguardia, cuya posición es la más conveniente para la defensa. La figura 22 puede dar una idea de obras pasajeras de fortificación, levantadas al frente y á retaguardia de un puente, en las que se han empleado 600 hombres, para defender y disputar el paso por él. Lo primero es la distribución de la fuerza, que se efectuará como sigue: las tres cuartas partes de ella, de las cuales se destinará una sección á apoyar á corta distancia la cabeza del puente, se colocará á vanguardia, y la restante, formando la reserva, á retaguardia; á cada hilera corresponderá una vara de parapeto en el frente, distribuyéndose la fuerza de reserva en otras obras á retaguardia, á las que debe darse la debida extensión para recibir los dos tercios del número total de la fuerza, si se viera obligada á retroceder. Con arreglo á estas disposiciones, esta quedaría distribuida de la manera siguiente: 400 hombres para cubrir la línea exterior, 50 á retaguardia para apoyar á dicha lí-

nea y los 150 restantes, en calidad de reservas, para ocupar parcialmente las obras á retaguardia. La extension correspondiente en la línea exterior sería de 200 varas y la del frente de apoyo de 25. Repartida así la fuerza, procede despues trazar la planta más conveniente de la obra que ha de ser fortificada.

La citada figura 22 representa una sencilla y expeditiva formada de un bonete y un rediente en sus dos caras, que pudieran proyectarse con facilidad trazando primero y marcando con piquetes un semicírculo cuya extension fuera menor en un sexto, que el atrincheramiento requerido, lo que se conseguiria empleando un rádio de 64 varas. Fijados los ángulos salientes en el contorno de la obra trazada de esta manera, y dispuestas sus extensiones al interior del semicírculo de modo que se flanqueen recíprocamente la extension total de la obra, aunque pudiera variar de la forma primitiva, se aproximaria lo bastante á la extension requerida en la práctica. A retaguardia del puente serían necesarias unas 200 varas más de atrincheramiento, dispuesto de manera que pudiera cubrir la fuerza del fuego de enfilada.

A distancia competente al frente, distancia que puede ser de 20 á 50 varas, deberán colocar talas ú otras obstrucciones paralelas al contorno general de las obras, cuyas obstrucciones deben extenderse hasta el río por ambos lados. Estas obras se efectuarían empleando 212 hombres en levantar el parapeto, y los restantes en hacer las talas, echar por tierra las tapias del puente que pudieran servir para cubrir al enemigo, y en interceptar los caminos, etc.

Si la fuerza numérica fuera mucho más reducida que la que se ha tomado por tipo, la extension que se habrá de dar á las obras será proporcional; en ese caso la cabeza del puente podria ser un buen atrincheramiento con su tala correspondiente al frente: en su medianía se podria levantar una barricada y otra á su retaguardia flanqueada por atrincheramientos sólidos.

Ataque contra obras de fortificacion.—Considerados los medios de poner las posiciones en estado de defensa, procede ocuparse de los varios métodos empleados en el ataque y defensa de aquellas. Un ataque debe ser por sorpresa ó á viva fuerza, ó sea al descubierto.

Ataque por sorpresa.—Si se intentara se observará el mayor sigilo; se engañará al enemigo por medio de maniobras falsas, y las tropas deben ignorar el objeto del movimiento hasta estar formadas para el ataque. El momento más oportuno para caer de improviso sobre el enemigo es unas dos horas antes de amanecer. Parte de la fuerza se destinará al asalto de la posicion, y la restante formará la reserva; aquella se subdividirá en fuerza avanzada y de apoyo. Se formarán tambien algunas columnas de ataque, unas para simularlos y otras para empeñar los mismos, si bien las columnas destinadas á los ataques simulados deben tener suficiente fuerza numérica para aprovecharse de cualquiera ventaja. Algunos zapadores deberán acompañar á la fuerza destinada al asalto, con el fin de franquear el paso, y debieran ir provistos de saquetes de pólvora con espoletas anejas con el fin de volar puertas, talanqueras y otros obstáculos. Todas las operaciones se llevarán á cabo con prontitud y silencio. La fuerza avanzada irá provista de escalas, tablazon, ó de otros objetos que puedan servir para rellenar ó cruzar los fosos: las cargas se darán por columnas contra las fuerzas, sean las que fueren y estuviesen formadas para la defensa en el parapeto. Una fuerte reserva deberá estar lista para secundar cualquier ataque afortunado.

Ataque á viva fuerza ó al descubierto.—Las disposiciones generales para un ataque de esta especie, comprenden las operaciones que se efectuan para tomar posesion de las obras, las medidas que se toman para conservarlas y las precauciones que han de observarse en caso de ser rechazados. La fuerza formará en una posicion abrigada, fuera del alcance de los fuegos de los sitiados, debiendo la arti-

llería, situada en las que sean convenientes, romper un fuego nutrido con objeto de enfilear las caras de las obras y destruir todos los obstáculos visibles. Apagados los fuegos de aquellas, las tropas avanzarán haciendo alardes hostiles en diversos puntos, con el fin de llamar la atención de los asediados y no se fijen en el verdadero del ataque, impidiendo la concentración de fuerzas sobre dicho punto.

La disposición de la tropa destinada al asalto varía mucho según las circunstancias; por lo regular puede procederse conforme al caso precedente: la fuerza nombrada para apoyar, y si fuera preciso reforzar, la del asalto, deberá avanzar en una ó dos líneas, con la artillería colocada en los flancos para rechazar las salidas. Si los asediados fuesen arrojados de sus posiciones, los asaltadores deberán perseguirlos de cerca y procurar entrar con ellos en el interior de las obras, dejando á la fuerza á retaguardia que se poseione de las que ya están tomadas. Si la tropa asaltadora se viera obligada á efectuar la retirada, se cubrirá esta por un fuerte cuerpo de infantería y artillería.

Defensa de obras.—El punto primordial de la defensa consiste en que todas las partes de las obras estén custodiadas por un número proporcionado de tropas, capaz de sostener un ataque general; condicion importante, no sólo referente á obras destacadas, sino á líneas continuas: la fuerza formará por lo ménos en dos filas sobre la banqueta, en toda la extensión de la línea, con sus correspondientes apoyos y con una reserva proporcionada á la importancia de la obra.

Se ejercerá la más estricta vigilancia para prevenir una sorpresa, se colocarán centinelas en todos los puntos culminantes de las obras, y por el recinto vigilarán patrullas los movimientos del enemigo, y participarán su aproximación. Durante la noche se doblarán las centinelas y la vigilancia será mayor principalmente después de las 12. Se apostará la reserva en la posición más conveniente para

poder auxiliar cualquier punto que corriera riesgo de ser atacado. Si el enemigo empeñase un ataque, con un cañoneo sostenido, las fuerzas no deberán aguantarlo, si hay posibilidad de que estén abrigadas en los puestos que habrán de ocupar al avanzar las columnas de ataque.

Se prevendrá igualmente á aquellas que reserven sus municiones y no hagan fuego hasta que el enemigo llegue á ciertos puntos marcados al frente, que no deberán estar situados á más de 400 varas del atrincheramiento. Si el enemigo consiguiera forzar el paso hasta el interior, la reserva deberá atacar á la bayoneta sin darle tiempo á que forme, pero se tendrá presente que la única probabilidad realizable que pueden obligar los sitiados para rechazar el asalto, habiéndose posesionado el enemigo de la parte alta de la escarpa, es la de oponérsele á la bayoneta en la cresta del parapeto. Deberán tenerse listas piedras grandes, maderos cilíndricos y pesados y granadas de mano para rodar y arrojarlas sobre el enemigo al estar en el foso.

Las salidas.—Si fuera conveniente y la guarnicion tuviera bastante fuerza para hacer una salida interesaria en extremo fuese efectuada con oportunidad y llevada á cabo con vigor y sirviera para causar alguna impresion, á favor de los defensores del parapeto, ya llamando la atencion de los asaltadores ó bien obligándoles á retroceder más allá de los obstáculos que hubieran con antelacion acumulado. La fuerza destinada á la salida debe elegirse entre la reserva, debiendo quedar los parapetos bien defendidos; aquella se formará en el parage por donde debe salir, y en el momento critico en que la acometida de los asaltadores ha sido paralizada por la oposicion que han encontrado al frente, deberá darse una impetuosa carga á la bayoneta contra uno ó ambos flancos, retirándose la tropa inmediatamente al interior de las trincheras, tan luego se consiga el objeto. El fuego de las defensas cesará á la salida de la fuerza y continuará en el momento que el frente se despeje.

SECCION VI.

LA RETIRADA.

Servicio avanzado á retaguardia.—Logrado el objeto de la expedición, ó habiendo sido rechazadas ó derrotadas las tropas es indispensable embarcarlas lo más pronto posible; de hallarse aquellas distantes de los botes, se efectuará la retirada con grandes precauciones y sensatez, sobre todo si el enemigo pica la retaguardia, en cuyo caso el éxito de aquella está encomendado al servicio avanzado de esta, que deberá constar de hombres escogidos en número del quinto ó sexto de la fuerza total con inclusion de algunos cañones.

La buena disposicion del servicio avanzado á retaguardia, tan interesante en la retirada, consiste en que esté constantemente en condiciones de obligar al enemigo á efectuar despliegues y á atacar, huyendo de él seguidamente, sin empeñar un ataque formal, respecto á que el objeto de la expresada fuerza es más bien de simular el ataque que el de trabarlo; sin embargo, si el enemigo que persiguiera marchara desordenadamente y se lanzara al ataque con fuerza insuficiente, aquella, aprovechándose de la ventaja, le embestirá repentinamente con toda su fuerza disponible y efectuará en el acto la retirada, despues del choque.

El primer jefe del grueso de la fuerza deberá de vez en cuando participar al de la avanzada á retaguardia noticias referentes á las condiciones del camino, puentes, etc., que han de pasarse, debiendo tomarse nota de todas las posiciones en que dicha fuerza avanzada pudiera defenderse. La distancia que debe mediar entre esta y el grueso de la fuerza depende de la naturaleza del terreno, de la fuerza numérica de las avanzadas á retaguardia y de la manera con que se efectúa la persecucion, y no debe exceder de la que pueda recorrerse en pocas horas, debiendo conservarse

la comunicacion entre ambas fuerzas en todas circunstancias. La retaguardia de la avanzada á retaguardia deberá marchar desplegada en guerrilla. Todos los poblados situados en la línea de la retirada y todos los abastecimientos, se destruirán así como cuanto pueda servir para la subsistencia del enemigo; si por las condiciones del terreno aquel se viera precisado á caminar por las carreteras, se impedirá su marcha por todos los medios posibles, incendiando los caseríos y poblados situados en la línea de aquella, atravesando árboles en los caminos y destruyendo puentes.

Destruccion de puentes.—Pueden destruirse estos, incendiándolos, si hubiera tiempo para ello; de lo contrario basta dar un barreno en las cerchas principales ó largueros bajos y rellenar de pólvora con su espoleta si el puente es del momento; si fuera de fábrica se abrirá un pozo en la via próximo al arco central que llegue hasta el estribo, con una pequeña galeria que termine en una cámara, en la que se aloja la pólvora que viene á quedar en la medianía de la anchura del puente y por bajo de la via, lo que podrá conseguirse al cabo de cinco ó seis horas de trabajo, siendo suficiente una carga de 50 á 60 libras. Si no hubiera lugar á profundizar el pozo se dará un barreno al través de la corona del arco y colocará sobre ella una carga de 250 á 300 libras de pólvora, que cubierta despues con piedras, surtirá el efecto.

Paso de un desfiladero.—Si las fuerzas que efectúan la retirada tuvieran que pasar por un desfiladero, se desplegará en las alturas de ambos lados del paso fuerza en guerrillas que proceda del grueso de ella durante su paso por él; tan luego que la avanzada á retaguardia esté en posicion y el enemigo haya desplegado su fuerza, la de apoyo entrará en el desfiladero y la avanzada expresada retrocederá, sosteniendo un nutrido fuego á lo largo de la línea.

La de guerrilla de dicha avanzada á retaguardia se retirará, á ser posible, por las alturas y por el mismo desfiladero; si no lo fuera disputará el terreno palmo á palmo en

este hasta estar formada al otro lado la línea de batalla; la artillería ocupará posiciones para enfilear el paso y las tropas estarán listas para atacar el avance del enemigo conforme asome. Si este ha encontrado una resistencia vigorosa, se resumirá la línea de marcha, y los tiradores á retaguardia continuarán desempeñando su servicio avanzado.

El embarco.—Al llegar al paraje en que se hallan los botes, y si el enemigo no está presente ó cerca, pueden embarcarse á la vez la tropa y los cañones y dirigirse á los buques; pero si aquel persiguiera de cerca, los atrinchamientos levantados por el oficial encargado de aquellos deberán cubrirse, reteniendo algunas piezas con el fin de contener al enemigo, impidiendo su aproximacion. El grueso de estas deberá embarcarse en los botes que desatracarán hasta colocarse en posicion de que puedan con sus fuegos cruzados barrer los aproches y proteger el embarco de la infantería, que se efectuará con la posible diligencia, cuidando de que hasta estar todas las piezas embarcadas haya bastante fuerza de infantería en la playa. Los últimos que se embarquen se retirarán desplegados en guerrillas, sosteniendo un fuego vivo hasta el último momento, en que se embarcarán en los botes con la mayor presteza, sosteniendo un fuego continuo desde ellos, acompañado del de las piezas y buques con objeto de impedir al enemigo dar una acometida repentina y pueda capturarlos.

DEFINICIONES DE ALGUNAS VOCES USADAS EN FORTIFICACION.

Banqueta.—En general todo aparato destinado á sostener al soldado que tira detrás de una masa cubridora.

Barbeta.—Trozo de *parapeto* ordinariamente de los *salientes* destinado á que tire la artillería á descubierto sin cañoneras ni merlones.

Batería, en fortificacion es la obra destinada á ser guarnecida por piezas de artillería.

Berma.—Espacio ó escalon que suele dejarse en la union

del talud exterior del parapeto de tierra con la escarpa para impedir que las tierras de aquel rueden al foso.

Cañonera es el hueco del parapeto por donde asoma la boca del cañon.

Cabeza de puente, toda obra de fortificacion que le cubra.

Capitales, líneas imaginarias que dividen en dos partes iguales el ángulo *saliente* de una obra cualquiera.

Cortina.—La parte recta y extensa de muralla entre baluarte y baluarte.

Contraescarpa.—De los dos taludes ó pendientes ó caras que forman el foso la que está al lado exterior.

Escarpa.—Cara del foso correspondiente al lado del *parapeto* y á la opuesta *contraescarpa*.

Chaplan, la línea recta que sustituye á un ángulo *saliente*.

Foso, zanja de dimensiones variables que circunda generalmente á las obras de fortificacion.

Glacis es la tierra dispuesta en larga y suave pendiente desde el borde de la *contraescarpa* hasta confundirse con el suelo natural.

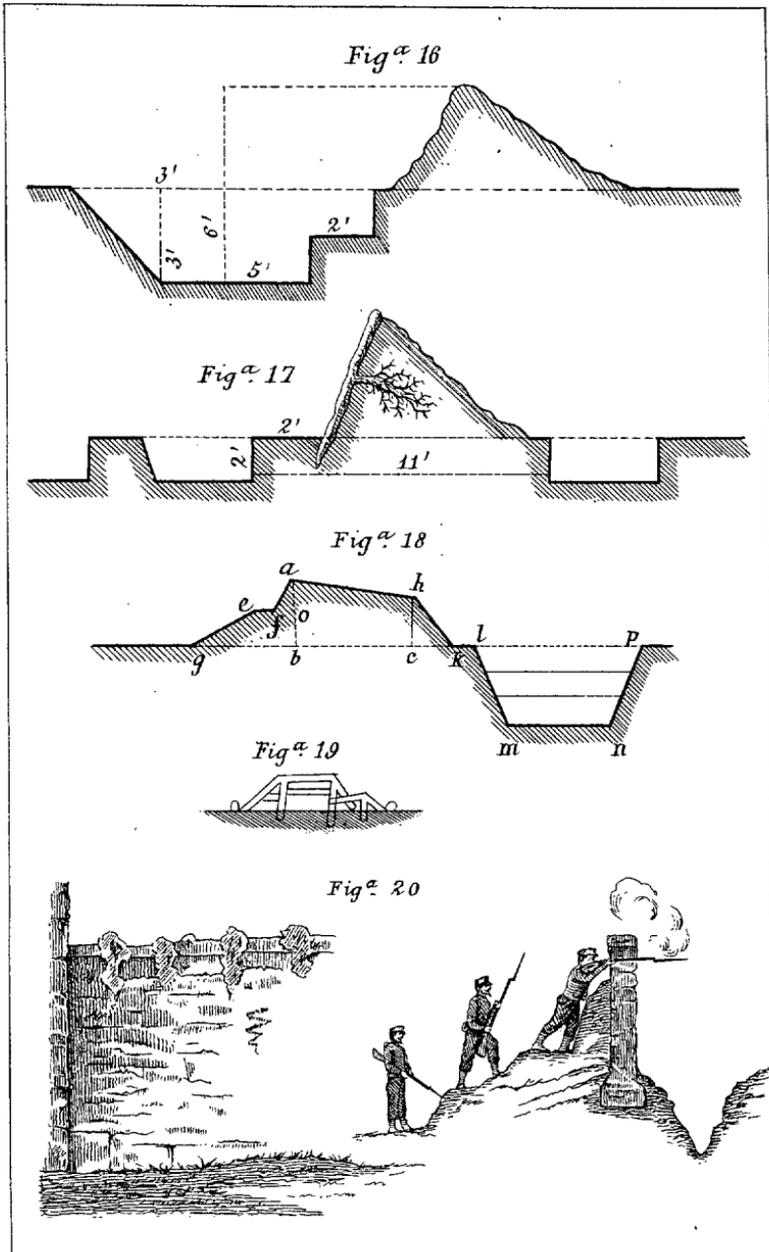
Gola la línea imaginaria que une los extremos de los flancos.

Parapeto.—Terraplen, monton ó masa de tierra, ya exista sobre el terreno, ya sobre otro terraplen arreglado á dimensiones de perfil, que cubre hasta el pecho al que tira desde la banqueta.

Perfil.—Corte, seccion imaginaria y geométrica de un objeto por el plano vertical.

Revestimiento.—Todo lo que en fortificacion sirve para consolidar y contener la tierra amontonada.

Relieve.—La altura absoluta y propia de una obra desde el foso á lo más alto, á la cresta del *parapeto*.



Lit del Depósito Hidrográfico.

LEY DE TORMENTAS Y MURA DE CAPA

POR

J. K. LAUGHTON.

La aplicacion práctica de la ley de las tormentas ha sido explicada tantas veces, que el insistir sobre ella equivaldria á pretender dar color á un lirio ó perfume á una violeta; así debe ser, mas no es esa mi opinion, porque veo á menudo hombres de reconocida capacidad que no les es fácil, y hasta les cuesta trabajo, averiguar el cambio de direccion del viento en una tormenta ó ciclón. A Dios gracias ya estamos libres de aquellos que en otros tiempos ni sabian ni se les importaba no saber una palabra sobre esta materia, y que se atribuian el derecho de tomar disposiciones en momentos críticos, á fuer de «*hombres marineros, de los que, gracias á Dios, nunca han cometido torpeza.*»

Pero no obstante, aun quedan muchos hombres proverbialmente funestos, dotados de escasos conocimientos, que os dirán: «*Todo el mundo sabe que las tormentas se mueven en sentido contrario al sol en el hemisferio Norte, y en el mismo que él en el hemisferio Sur.*» Pero esto no es exácto. Hay otros, algo mejor dotados de esa ciencia *al menudeo*, que argüirán que con arreglo á las leyes de rotacion de Dove, «*el viento siempre rola en la direccion misma que el sol, astronómicamente hablando, en ambos hemisferios,*» lo cual tambien dista mucho de ser un hecho cierto.

Siendo este asunto de tan vital interés para el marino, voy á dedicar unas cuantas páginas á su ampliacion, aun á riesgo de cansar á los que ya entienden claramente el precepto de dichas leyes.

La ley meteorológica elemental de los ciclones, es:

«*Que el viento sopla en direccion opuesta al sol, astronómicamente hablando, alrededor de un centro de baja presion.*»

Esto quiere decir que la rotacion se efectúa en la misma direccion que las manecillas de un reloj, en el hemisferio austral y en sentido inverso á ellas, en el boreal. Y como dice el Dr. B. Ballot: «*Si se coloca un observador espalda al viento, la baja presion queda á su izquierda en el hemisferio N. y á la derecha en el opuesto.*» Este, con ciertas modificaciones que ya expondremos, es el resultado de las observaciones. La ley existe de hecho: puede discutirse sobre el fundamento de sus causas, pues no se conocen con certeza; pero no existe la menor duda respecto á sus efectos, y de ellos solos, es de lo que nos hemos propuesto tratar por el momento. Aceptamos, pues, esa ley como un suceso observado y conocido, tan real como la existencia de los faros de Forland, ó los arenales de Goodwin; pero tenemos que insistir en este punto. «*La rotacion de la tormenta no coincide con el cambio de direccion del viento, ni es por sí misma la causa determinante de dicho cambio.*»

Si el viento girase solamente alrededor del centro de la tormenta, podria continuar así indefinidamente sin sufrir el menor cambio de direccion en ningun parage fijo de ella. En cuanto á la posicion relativa del centro, el viento tendria en dicho punto una direccion segura y definida, y la conservaria todo el tiempo que durase la tormenta y permaneciese fijo su centro.

Una comparacion gráfica podrá esclarecer mejor esta afirmacion.

Recordemos el cuento de la hormiga viajera y supongamos que trepando por una pared llega á la inmediacion del filo del volante de una máquina de vapor, cuyo diámetro sea de 12 piés y su circunferencia como de unos 36. ¿Qué idea se formará la hormiga del movimiento del volante? Creerá sencillamente que una masa de fierro pasa precipitadamente en direccion constante, sin poderse explicar la procedencia de aquella enorme masa que supone aca-

bará al fin por pasar, pero no nota la menor variacion en la direccion del ímpetu, ésta siempre es la misma, ó sea la tangente al punto opuesto á aquel en que ella está situada, línea que podemos suponer inclinada hácia abajo, en *a* (fig. 1.^a, lám. XXIX).

Pero supongamos que mientras está en observacion, el eje de la rueda y ésta con él empieza á descender lentamente. La direccion del movimiento respecto á la hormiga se vá aproximando á la vertical, llega al de exacto descenso, y luego despues al de inclinacion en sentido opuesto, como si ella se hubiese movido de *a* á *b* por la recta *ab*. Con respecto, pues, á la hormiga, el cambio de direccion en el movimiento se debe, tanto al descenso de la rueda, como á su rotacion, y no á uno de estos movimientos exclusivamente.

Lo mismo sucede en los ciclones.

Si el centro del ciclon permaneciera fijo, sería invariable la direccion del viento en cada punto del ciclon, pero al moverse éste con su centro, el viento está sujeto á cambiar de cierta manera en cada uno de dichos puntos. Al moverse el centro, todo el ciclon toma un movimiento de avance que dá por resultado el cambio de lugar. Este movimiento se llama de traslacion, para distinguirlo del giratorio alrededor del centro que se llama de rotacion.

La naturaleza y circunstancias del cambio del viento en cualquier lugar, depende de cada uno de dichos movimientos sin preferencia, y varian, no sólo segun los hemisferios N. é S., sino segun el lugar, en el costado ó mitad derecho ó izquierdo del ciclon; por consiguiente, es de la mayor importancia para el navegante averiguar en qué costado del ciclon se encuentra; es decir, en qué posicion se halla situado respecto á la estela de su centro; y aunque hasta cierto punto es fácil deducirlo por las derrotas de los huracanes marcadas en los planos y por la situacion del observador en las mismas, solamente puede averiguarse por medio de esmeradas observaciones del viento y del barómetro.

Convenido el llamar á los semicírculos del ciclón, derecho é izquierdo, según las bases establecidas para llamar derecha ó izquierda la orilla de un río que queda á dichas partes del observador, mirando éste á su corriente, es fácil ver que si en el hemisferio N. un ciclón marcha en dirección *ab* (fig. 2.^a), el buque *m* que está al lado derecho del ciclón tiene primero el viento al NE., después al E. y luego al SE. siendo los cambios hácia la derecha; mientras que el buque *n*, que está en el lado izquierdo del mismo, tiene el viento al NO., luego al O., y después al SO., siendo estos cambios hácia la izquierda.

Si fuera *cd* la dirección del ciclón, el buque *m* estará en el lado izquierdo, y sus cambios sucesivos de viento serán del NE. al N. y NO., esto es, hácia la izquierda, y *p* que está en el lado derecho, tiene el viento del SE. y luego S. y SO., rolando hácia la derecha. Lo mismo puede probarse en cualquiera otra dirección, pues se hallaría el mismo resultado.

En el hemisferio N. el viento gira á la derecha en el lado derecho del ciclón y á la izquierda en su lado izquierdo.

En el hemisferio S., el movimiento de rotación es inverso, pero las reglas de variación del viento permanecen las mismas.

Supongamos hallarnos en un ciclón austral que sigue la dirección *ab* (fig. 3.^a).

El viento para *m*, que está en el lado derecho, rola del SO. al O. y NO.; y para *n*, que está en el izquierdo, del SE. al E. y NE., y lo mismo sucederá en otros puntos colocados en diferente lado, y en otra dirección que se elija.

De todo lo cual puede deducirse la regla general siguiente, independiente de la latitud y longitud y en cualquier posición geográfica: «*Que en el lado derecho de un ciclón, el viento rola por la derecha, y en el izquierdo por la izquierda.*»

¡Inútil nos parece indicar á nuestros hombres de mar,

que si bajo un viento muy duro, el buque está en popa ó aguantándose, y el viento, bajo un fuerte chubasco, rola tres ó cuatro cuartas, su salvacion depende de la amura que tome; y por lo dicho se verá que en cualquier lugar que el buque esté, en latitud N. ó S., si se halla en el lado derecho del ciclon debe ponerse mura á estribor, y si en el izquierdo mura á babor. Lo que en definitiva queda establecido de este modo. Al lado derecho rola el viento á la derecha, y se debe amurar á estribor; y al lado izquierdo rola el viento á la izquierda, y se debe amurar por babor. En resumen:

Derecho, derecha, estribor.

Izquierdo, izquierda, babor.

Desde luego lo establecido, en nada atañe á la necesidad de capear ó correr, pues esta es una cuestion completamente ajena á la primera.

Fácilmente se comprende que para un buque que se encuentre en la mitad anterior del ciclon, hay el riesgo de ir á parar al centro del mismo, aguantándose á la capa; y mucho mayor, si es en el cuadrante delantero de la derecha en el hemisferio N. ó en el contrario en el hemisferio S., donde la línea de avance es hácia sotavento, y por poco más que el buque caiga en dicha direccion, el fin puede ser fatal.

Tampoco debe olvidarse que, segun ha probado Mr. Meldrun, de Mauricio, el centro no es sólo posible sino probable, que se halle mucho más avanzado que la situacion que se le atribuye por las reglas establecidas.

Respecto á eso no hay la menor seguridad y podemos pensar que cada ciclon tiene particularidades exclusivas; pero nos parece mejor tener siempre en cuenta que es muy posible que el centro esté más adelantado de lo que aproximadamente se ha calculado.

Pero como esto se aparta del asunto de que se trata, que se reduce solamente á los cambios de direccion del viento, y hemos establecido la regla de derecho estribor, izquierdo babor, surge naturalmente esta cuestion: ¿Cómo

se ha de averiguar en qué lado (derecho ó izquierdo) se halla el buque en el ciclón?

La respuesta no saldria de un círculo vicioso al parecer y sólo podemos contestar que: «*observando cuidadosamente las variaciones del viento;*» es decir, que descubierta la direccion en que tiende el viento á rolar, podemos ya decir cuáles han de ser las direcciones violentas y peligrosas; pero si no hubiera escarceos en la direccion del viento, en tanto que su fuerza aumenta y el barómetro descende, entonces el buque se halla directamente en la derrota del ciclón, y mientras antes salga de ella, mejor. Del mismo modo, si el escarceo del viento no está bien indicado, el buque se encuentra próximo y en la misma línea del paso del ciclón y en grave peligro, y la primera idea debe ser el zafarse de ella.

La relacion de las observaciones hechas en Mauricio el 20 y 21 de Marzo de 1878 ayudarán á la inteligencia de lo que hemos querido significar.

A poco de puesto el sol el dia 19, los cirrus más elevados tomaban un color amarillo ceniciento, luego el de escaclata, y por último el de rojo subido. Inmediatamente todo el cielo se tiñó color de fuego, y esto, unido á las irregularidades del barómetro, anunciaba la proximidad de una tormenta.

El barómetro bajó lentamente durante la noche del 19 y mañana del 20, y como á las nueve de ella marcaba 29,811 (en aquella hora su altura ordinaria era 30,084), el viento era SE. $\frac{1}{4}$ E., velocidad horaria 30'.

A medio dia: barómetro 29,713; descenso horario medio 0,033; viento SE. $\frac{1}{4}$ E.; velocidad 36', en aumento.

A las dos: barómetro 29,605; descenso horario 0,039; viento SE. $\frac{1}{4}$ E.; velocidad 44'.

A las cuatro: barómetro 29,488; descenso horario 0,055; viento SE.; velocidad 56'.

A las seis: barómetro 29,440; descenso horario 0,034; viento ESE.; variante, SE.; velocidad 60'.

A las ocho: barómetro 29,373; descenso horario 0,050; viento, S. 50° E.; velocidad, 60'.

Aquí se notará que durante el día el barómetro siguió bajando y el viento fijo en dirección y aumentando en fuerza. Parecía casi seguro que el ciclón se aproximaba por la línea NE. $\frac{1}{4}$ N., SO. $\frac{1}{4}$ S., como *ab* (fig. 4.^a) recto en dirección á Mauricio. Como á las nueve de la noche hubo, sin embargo, una ligera tendencia á rolar al E, es decir, hácia la izquierda, y era de esperar que la tormenta pasara por fuera, esto es, por el N. y NO.

A las nueve de la noche: barómetro 29,324; descenso 0,063; dirección media del viento ESE.; variante al E.; velocidad, 66'.

A las diez: barómetro 29,282; descenso 0,049; dirección media del viento ESE. 5° E.; variante al E.; velocidad, 65'.

El descenso máximo fué de 29,037 á las dos de la mañana del 21; el viento E. $\frac{1}{4}$ SE.; pasando inmediatamente al N. del E.; el barómetro empezó á subir.

La velocidad máxima del viento fué de 85,5 millas por hora, del ENE. como á las seis de la mañana, siendo aun mayor en los chubascos.

En este caso, segun todas las apariencias, el ciclón se dirigió desde su principio durante 12 ó 14 horas en dirección fija á Mauricio, desviándose en el último momento y pasando más al N. y NO.; *mm'* marca la situación de la isla á través del círculo de la tormenta, que siguió en dirección á la Reunion y causó allí grandes estragos.

Cuando se pierde un buque en alta mar, de diez veces nueve todo termina con él; lo que sólo podemos asegurar es que no volvió al puerto. ¿Por qué? ¿Qué accidentes, qué error se ha cometido por el constructor ó por quien lo mandaba? Eso siempre queda en el misterio.

Debemos, por lo tanto, investigar este misterioso *por qué*, cuando las circunstancias lo permiten, y uno de los casos que se me ocurren es la destrucción casi total de varios buques mercantes y de guerra, que ocurrió en el mes de Se-

tiembre de 1782. Algo atrasada es la fecha para volver á ella; pero la pérdida fué en tal escala, que no tiene igual en la historia de nuestros dias y tenemos de ella datos bastante exactos.

En el verano de 1782 salió de Jamaica un gran convoy custodiado por nueve navíos de línea y algunas fragatas. El 17 de Setiembre, como en 42° latitud y 47° longitud, les dió un huracan, y muchos no salieron de él. De los buques mercantes no he podido adquirir ninguna noticia satisfactoria; pero de los nueve de línea sólo dos llegaron á Inglaterra, y esos con gran dificultad.

Cuatro se fueron á pique en alta mar. Uno tambien se sumergió, pero con anterioridad y en otras circunstancias.

Otro volvió á Jamaica, y el otro entró en Halifax en muy mal estado.

Uno de los que se fué á pique en pleno Atlántico fué el *Ramillies*, de 74 cañones, que arbolaba la insignia del contraalmirante (más adelante Lord Gravey), y quizá por esa razon se hicieron plenas indagaciones sobre su pérdida.

Segun parte oficial, en la tarde del 16 de Setiembre, siendo el viento fuerte del SE., con mar muy gruesa, se puso á capear con el aparejo mayor, mura á estribor.

Entre tres y cuatro de la mañana del 17, el viento saltó al NNO. sin el menor recalmon, quedando el aparejo en facha bajo el más violento huracan. Fué por la banda el palo mayor y partió el mesana por la medianía; el masteletero de velacho cayó por la serviola de babor, y la verga de trinquete se rindió por las bozas. El timon quedó casi arrancado del codaste y se rompió la caña por el medio. Después de grandes dificultades para sostener el buque á flote durante cuatro dias, le prendieron fuego al abandonarlo y voló.

Poco podemos decir de los otros tres; contados fueron los que sobrevivieron para poder contar la catástrofe; pero se sabe que tambien estaban capeando mura á estribor como el resto de la escuadra.

He tenido ocasion de examinar el diario del *Canadá*, tambien de 74 cañones, el que, más afortunado que sus compañeros, pudo llegar á Inglaterra.

Este caso sirve para todos y nos demuestra que lo peor que podian haber ejecutado, era el ponerse á capear mura á estribor como todos ellos hicieron.

He aquí algunos fragmentos que hemos extractado del diario:

«El 16 á media noche viento flojo y variable; á las 5 se gobernó al NNE., distancia 2 millas, viento ESE. y lo mismo hasta medio dia.

Dia 17 de Setiembre al 18.

H	m	D	Rumbo.	Viento.	Observaciones.
1	5	3	NE.	ESE.	Capa.
2	3	6	NE. $\frac{1}{4}$ E.	SE. $\frac{1}{4}$ E.	
3	3	4			
4	3	6			
5	2	6	NE. 5° E.	„	
6	3	2			
7	2	6			
8	2	„	NE. $\frac{1}{4}$ N.	„	
9	„		NE. á N.	„	
10	„				
11	„				
12	„		N. al N $\frac{1}{4}$ NE.	„	
1	„				
2	„		N. $\frac{1}{4}$ NE. al NNO.	„	
3	„			NO.	
4	„				
5					
6					

Viento fresco y acelajado. Se metieron los juanetes y se arrizaron las gavias.

A las cinco horas el tiempo lo mismo; se calaron los masteleros de mesana y se acuñaron los cañones de primera batería.

A las 6 faltó el escotin de sotavento de gavia. Se cargó y aferró la mayor. El viento frescachon y lluvia. A las 9 se echaron abajo todos los empanetados de cubierta. A las 9 $\frac{1}{2}$ faltó la amura del trinquete; se cargó y aferró; á media noche rachas de viento duro.

A las 3 de la mañana nos dió el contraste del NO., llevándose el mastelero de gavia y el palo mesana. La gente ocupada en remediar la averia.

Se vió al *Glorieus* desarbolado del bauprés, palo trinquete y mastelero de gavia. El buque insignia desarbolado del palo mayor y mesana y del mastelero de velacho.»

Por todo lo cual es evidente que el *Canadá* estaba casi en la derrota del huracan, que corria del SO. $\frac{1}{4}$ S. al NE. $\frac{1}{4}$ N., però más bien en el lado izquierdo de él, como se vé por la forma en que le acometió el contraste. A las 9 gobernó del NE. al N.: entre dos y tres, del N. $\frac{1}{4}$ NE. al NNO. Capeando como estaba, tuvo una gran suerte en no hacer muchas más graves averías de las que experimentó.

He vuelto á recurrir á la consideracion de la ley que determina la mura que debe tomarse á causa de las circunstancias meteorológicas que acompañaron la pérdida de la *Atalanta*.

Hasta ahora es completamente imposible el decir cómo ni por qué ha desaparecido; pero todas las probabilidades se inclinan á mostrar que lo ménos factible que podia sucederle, era zozobrar.

La fuerza de escora que tienen todos los buques de *Simond* es enorme, pero al mismo tiempo todos convienen en lo peligrosos que son estos buques cuando se ven obligados á *correr*. Consta en el laborioso informe dado por

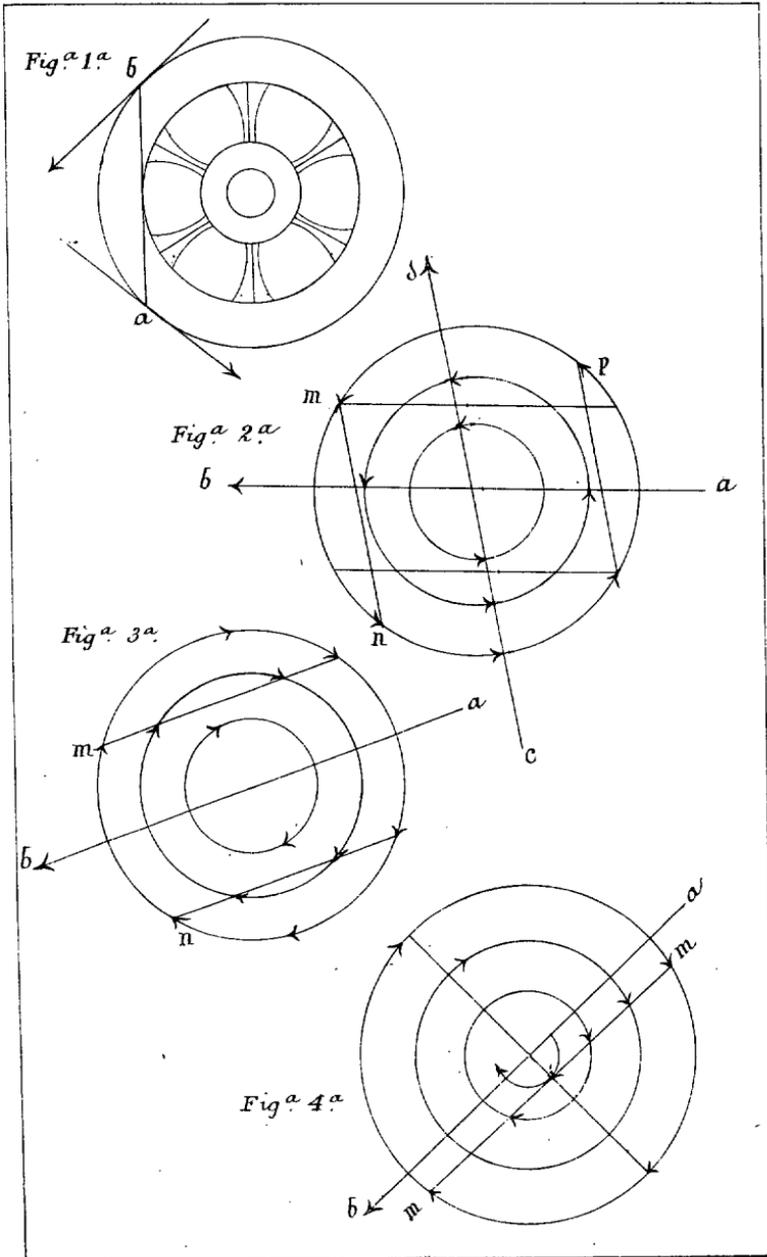
Mr. Charles Harding, que el 12 de Febrero desfogaba un ciclón por la parte del Atlántico en que pereció la escuadra en 1782, en cuyo lugar debía hallarse en la primera fecha la *Atlanta*, salvo percance anterior.

Suponiendo que su aparejo ofrecia seguridad y que fué sorprendida por un contraste, cómo sucedió al *Canadá*. y al *Ramillies*, y los buques que con él se perdieron en aquella época, no deja de ser probable que ella se fuera también á pique, pero más repentinamente y ahogándose por la popa.

No pretendo asegurar que así haya sido; pero entre las demás conjeturas respecto á su fin, al ménos esta es admisible. Considero que no zozobró; habia sido esmeradamente carenado, por lo que no es probable aventase ningun tablón. ¿Embestiría con alguna banca de hielo? No lo sabemos. ¿Se le prendió fuego? Se encontraría algun despojo ¿Se aguantaría de la mura contraria? Lo que sucedió antaño puede suceder otra vez más y con la misma fatalidad de siempre.

Traducido del *Nautical Magazine* de Setiembre de 1880, por el profesor de inglés de la Escuela naval

BERNARDO G. VERDUGO.



EL ALMIRANTE BROWN.

Con este nombre ha sido bautizado en la tarde de ayer, en el momento de ser lanzado al agua en el astillero de los Sres. Samnda, hermanos, de Poplar, una nueva corbeta blindada con que la República Argentina vá á reforzar su naciente escuadra.

Este buque (véase la lámina XXX de un croquis enviado por el autor de este artículo), que ha sido construido en ménos de un año, tiene 240 piés de eslora, 50 de manga, 30 de puntal, un calado medio de 20 piés y un desplazamiento de 4 200 toneladas.

Su casco es todo de acero, con las cuadernas construidas por el llamado *bracket system*, con doble fondo. Sobre las planchas de aforro, lleva tablones de teca de tres pulgadas de espesor, á las cuales se adaptan planchas de zinc, á fin de evitar la corrosion del acero y dar al casco mayor duracion, economizando al mismo tiempo los gastos de entretenimiento y limpieza de fondos que tan frecuentemente exigen los barcos de hierro. Esta manera de proceder, que se vá haciendo muy general en la marina inglesa, obedece á un principio teórico, que en los pocos casos que se ha puesto en práctica ha producido excelentes resultados. Y, en efecto, suponiendo que no es posible en absoluto evitar que el agua llegue por alguna parte á tocar á las planchas de hierro ó acero, si esto sucede, se desarrollará una corriente voltáica, depositándose el zinc sobre el hierro, con lo cual sufriendo éste una verdadera galvanizacion quedará cada vez más protegido, aumentándose las garantías de conservacion.

El sistema de blindaje adoptado es el de una faja de

cintura hasta la cubierta y un reducto central. Las planchas que la constituyen son de las llamadas *compound*, mixtas ó compuestas de hierro chapeado de acero. El espesor, segun la importancia de la parte donde vá adaptado el blindaje, varía de seis á nueve pulgadas, descomponiéndose en dos pulgadas de acero y cuatro de hierro en el primer caso y en tres y seis en el segundo.

El forro de teca que recubre el pantoque y toda la parte no blindada, tiene tres pulgadas de grueso, pero el almohadillado sobre el cual se adapta el blindaje es de 16 pulgadas de espesor. La sujecion de las planchas del costado se verifica por medio de pernos de rosca colocados por la parte interior y terminados en la mitad de la chapa de acero de la plancha compuesta, de manera que en la superficie del blindaje no aparece agujero ninguno.

Para la defensa de la parte del casco que está fuera del reducto hay dos mamparos blindados de ocho pulgadas de espesor, los cuales llegan á la cubierta principal; desde ellos hasta las extremidades de proa y popa se ha blindado la cubierta con planchas de acero de una pulgada y media de grueso, lo mismo que la cubierta que cierra el reducto.

El casco está dividido interiormente en 57 compartimientos trasversales estancos, con sus correspondientes portas de comunicacion maniobradas desde la cubierta alta, llevando tambien un mamparo longitudinal de proa á popa, que además de servir de consolidacion, divide el barco en dos partes completamente independientes y estancas.

La forma del reducto en proyeccion horizontal es escalonada en la parte de proa, con lo cual se consigue que dos cañones de cada banda puedan hacer fuego en direccion de la quilla; por el costado, el reducto es algo lanzado sobre el resto del casco y en la parte de popa este presenta sus amuras algun tanto recogidas hácia dentro á fin de que los dos cañones de la parte de popa del reducto puedan hacer tambien fuego en direccion del plano diametral.

El armamento se compone de ocho cañones de 11 $\frac{1}{2}$ to-

neladas de peso y 8 pulgadas de calibre, y 6 en la cubierta alta del calibre de $4 \frac{3}{4}$ de pulgada.

Las máquinas casi terminadas en los talleres de los señores Mandslay hijos y Field, son dos gemelas cada una, de las cuales, podrá funcionar una independientemente de la otra con su hélice respectiva, que es de tres alas y de 14,5 piés de diámetro. Son de alta y baja presión y verticales: el cilindro de alta presión tiene 52 pulgadas de diámetro, el de baja 90 y el curso es de 3 piés y 3 pulgadas. Han de dar 80 revoluciones, desarrollando una fuerza de 4 500 caballos indicados, con lo cual se espera alcanzará el barco una velocidad de 13,75 nudos ingleses ó sean unas 14 millas españolas.

Las carboneras tienen capacidad suficiente para suministrar el carbon necesario para recorrer á media máquina 4 000 millas.

Las máquinas y sus correspondientes calderas están aisladas entre sí por medio de compartimientos longitudinales y transversales, de manera que en caso de que una se inutilizase por llenarse su compartimento, pueda funcionar la compañera con su hélice respectiva.

Ademas de las máquinas y como auxiliar, el barco lleva un aparejo de bergantin-goleta, en cuyos palos se instalarán aparatos eléctricos para iluminar el horizonte y librarse de los torpedos.

Todavía no está determinado el número de botes-torpedos que ha de llevar á bordo, ni la clase de ametralladoras; pero se cree que las montará de los sistemas Hotchkiss y Nordenfelt á la vez.

Por lo demás, el buque fué lanzado al agua con toda felicidad entre las entusiastas aclamaciones y vitores de los representantes de la República Argentina, que de hoy más cuenta con un buque que reuniendo en sí todo lo nuevo, será uno de los más formidables relativamente á sus dimensiones.

Antes de concluir, no podemos menos de llamar la aten-

cion acerca del rápido incremento de la armada argentina, cuya creacion no se remonta mucho más allá del año 1874, llegando en la actualidad á tener, además del *Almirante Brown*, dos monitores acorazados, dos corbetas de hierro y dos de madera de hélice, cuatro cañoneros, uno de ellos con un cañon de 26 toneladas, y varios buques de ruedas, sin contar con dos torpedos de primera clase como el *Batumm*, que tienen en construccion en casa de Yarrow y un buque depósito de torpedos, análogo al inglés *Hecla*, próximo á terminarse en Glasgow.

Londres 7 Octubre de 1880.

A. A. C.

NOTICIAS VARIAS.

(1) **El «Livadia» en la mar** (2).—Las pruebas oficiales de este yacht imperial ruso, que se representa en la lámina XXXI reproducida del *Engineer*, se efectuaron en los días 8 y 9 del mes próximo pasado, habiéndose obtenido un andar de 16 millas y fuerza de 12 383 caballos indicados. Las pruebas efectuadas el día 8 consistieron en recorrer una distancia sin intermision durante seis horas en la mar, á toda máquina, efectuando el trayecto entre la extremidad del banco y el Sur d'Arrau, puntos situados á 13,66 millas el uno del otro. Las horas se anotaron al demorar convenientemente las farolas de Clocks y Cunbrae; el andar obtenido por marcaciones, resultó ser de 15 millas y por corredera de 15,5: las pruebas del día 9 fueron seis trayectos recorridos sobre la milla medida, cuyos resultados fueron los siguientes: 1.º 16 millas; 2.º 15,652; 3.º 16; 4.º 15,775; 5.º 16, y 6.º 15,775 que dan un promedio de los seis trayectos de 15,864 millas y de 10 500 caballos indicados.

Segun carta del almirante Popoff, publicada en el *Times*, las anteriores pruebas se han efectuado en condiciones desfavorables respecto á que el buque, desde que fué botado al agua, ha permanecido tres meses en la dársena del astillero de Fairfield, por cuya razon debian haberse limpiado sus fondos para las pruebas; operacion que no

(1) *Times* 11 Octubre.

(2) Véase la página 249, tomo VII.

puede efectuarse más que en el dique de Sebastopol, y que no dejará de llevarse á cabo á la llegada del buque al Mar Negro, en cuya fecha se tendrá un conocimiento exacto de las condiciones del primero.

Efectuadas las pruebas ya citadas, el buque salió de Clyde el 15 del pasado con destino al Mar Negro, tocando en Brest de donde salió el 19, y en cuyo puerto embarcó en el yacht el Gran Duque Constantino. El viaje entre dichos puntos se verificó á media máquina en 48 horas que empleó el buque en recorrer unas 500 millas, con la circunstancia de que estuvo parado la mayor parte de la noche del 16 en el canal, á causa de la niebla. En cuanto á sus condiciones marineras se asegura son excelentes, y que los balances y cabezadas fueron apenas perceptibles; bien es verdad que las circunstancias eran inmejorables. El 22 entró en el Ferrol, habiendo sufrido un temporal del SO. en el tormentoso golfo de Vizcaya, en el que demostró nuevamente sus excelentes propiedades marineras, de las cuales Sir E. J. Reed dá cuenta en una carta inserta en el *Times*, fechada á bordo. Segun tan autorizada comunicacion, resulta que en buenas circunstancias ha andado el yacht á razon de 12 á 13 millas, con 4 500 caballos de fuerza, y que los balances, en lo más récío del temporal que hubiera sido prudente correr, no pasaron de 4°, y la cabezada de 5, sin embargo, con el fin de someter el yacht á una prueba severa, decidió el Gran Duque no arribar, debiéndose á S. A. esta provechosa experiencia de mar.

El buque aguantó el tiempo sin la menor avería, á excepcion de la que á continuacion se expresa; mostró ser limpio, pues sólo los rociones llegaron á la galería alta sobre cubierta en lo más duro del temporal, en cuya ocasion no dejó de ponerse la mesa con sus candelabros. En la mañana del 21 se advirtió que uno de los pequeños compartimientos de proa se habia llenado de agua, que en un principio se atribuyó á que una de las planchas hubiera cedido;

pero reconocida resultó haber sido atravesada por un fragmento de buque perdido, contra el cual chocó.

Segun el *Engineering* del 29, es posible que la citada averia haya sido ocasionada por haber trabajado el buque á consecuencia de las sacudidas recibidas al chocar el fondo plano de la parte de proa contra el agua: pero de todas maneras, dice, es satisfactorio que el buque haya aguantado un temporal deshecho, entrando en puerto sin novedad.

«**El Polphemus**» (1).—En la pág. 890 del tomo IV, se insertó una breve descripción de este notable buque de la marina inglesa que se construye en el astillero de Chatham; ampliamos aquella con lo siguiente, acerca de sus dimensiones, etc.

Eslora entre perpendiculares	240'
Manga extrema	40'
Puntal de la bodega	18'—09"
Seccion sumergida transversal por la cuaderna maestra	625'- ²
Desplazamiento	2 610 t.
Calado medio en la línea de agua . . .	19' 9"
Tipo de máquina, compund horizontal de una sola barra de embolo	
Número de cilindros	4
Diámetro de los cilindros de alta pre- sion	38"
Idem de los de baja id	64"
Curso de los émbolos	39"
Número de propulsores	2
Peso total de las máquinas incluso el agua de las calderas y 10 toneladas de piezas de respeto	490 toneladas.

(1) *Engineer* 24. Setiembre.

Máximum de la fuerza de caballos	
indicados	5 500
Idem del andar estipulado	17 millas.

Este buque no tendrá más arboladura que una asta para hacer señales.

En la construccion de las máquinas se combina la sencillez con la economía en el peso.

Los ejes interiores de los propulsores son huecos, de acero comprimido, al estar fluido, de Whitworth. Los condensadores de superficie son de bronce y las máquinas carecen de válvulas de expansion, siendo muchas de las piezas de aquellas de acero. Las calderas, en número de 10, son del tipo de las locomotoras, de acero de Landore y están destinadas á funcionar con 120 libras de presion por pulgada cuadrada; se hallan colocadas de babor á estribor y divididas en dos grupos de tres y dos respectivamente por medio de un mamparo de popa á proa. El buque es de acero; no llevará más que una ó dos piezas de artillería sobre cubierta: pero podrá lanzar un torpedo tras otro desde la abertura del tajamar que se halla á unos 8' por bajo de la línea de flotacion y otros desde las bandas. El espolon será de dimensiones formidables. El buque está dividido en una porcion de compartimientos por medio de sus correspondientes mamparos, y en su quilla hueca, si así puede llamarse, llevará bloques de hierro fundido de á 20 toneladas, los que, en el caso de hacer agua el buque, por los balazos que recibiera del enemigo, pueden desprenderse en un momento dado y aligerar el barco. La cubierta, de forma convexa, llevará unas chapas ó escamas de acorazamiento hechas firmes á planchas de 2". Este acorazamiento, compuesto de escamas, consiste en una série de tejos de á 10 1/2" por 10", por 1/16" de grueso, de acero comprimido de Whitworth, que se aseguran por medio de un espigo roscado en cada ángulo y otro en el centro, quedando la superficie lisa. Parece que este buque resisti-

rá impunemente los disparos de los cañones de cualquier buque de guerra. En Marzo próximo estará listo para ser botado al agua.

El «Italia»—Este nuevo acorazado italiano fue botado al agua con el mejor éxito en Castellamare el día 29 del pasado, efectuándose en una hora las operaciones preliminares, terminadas las cuales el buque cayó al agua sin la menor novedad en 40 segundos. Sus dimensiones son las siguientes: eslora, 122 metros; manga, 23 metros, y puntal, 10 metros; calará con sus cargos á bordo 9^m, 24 de popa y 7^m, 72 de proa. Su desplazamiento será 14 300 toneladas, y sus máquinas, construidas por Penn y compañía, de 8 000 caballos de fuerza. La torre central, la base de las chimeneas y la cubierta baja sólo estarán acorazados, estando protegido lo restante del buque por una minuciosa subdivision de compartimientos; de modo que en el caso de recibir un balazo hará muy poca agua, cuya entrada en los más expuestos de aquellos se evitará rellenándolos con carbon.

La torre central se artillará con cuatro cañones de á 1 006 toneladas, montados sobre plataformas giratorias, y en otras partes del buque llevará 18 cañones de á 6" y ametralladoras. El *Italia* diferirá del *Duilio*, por cuanto tendrá mayor altura de borda y dos palos; en conjunto es un buque notable y de enorme porte, que excede al *Inflexible* inglés.

La escuadra inglesa volante (1).—El día 9 de Setiembre dió la vela de Spithead esta escuadra, mandada por el contraalmirante conde Clauwilliam, compuesta de una fragata y dos corbetas, á las que se han reunido la *Tourmaline* y la *Bacchante*; de la dotacion de esta forman

(1) *Times* 16 Octubre.

parte en clase de guardias marinas los príncipes Alberto Víctor y Jorge de Gales.

Esta escuadra está destinada á efectuar un crucero alrededor del mundo, siendo su objeto que los oficiales perfeccionen su educacion y las tripulaciones se instruyan, á cuyo fin sólo se hará uso de la máquina en casos extraordinarios. La escuadra desde Vigo se dirige á las Antillas, y desde estas costeará la costa oriental de la América meridional hasta las Islas Malvinas, visitando la República Argentina; recorrerá despues la costa occidental de aquella parte de América, tocando en el Perú, Ecuador, Islas de Galápagos, Vaucouver y Sandwich en el viaje de vuelta, desde las que se dirigirá al Japon y á la China y por su mar á Singapore, de cuyo punto hará derrota al cabo de Buena Esperanza y desde este á Santa Elena y Portsmouth, en cuyo puerto terminará el viaje el 21 de Mayo de 1882, pudiendo calcularse los dias de mar á la máquina y á la vela en unos 370, y que se recorrerán 400 000 millas en el crucero.

Otra nueva máquina de guerra (1).—Parece que el capitán John Ericsson, célebre matemático, ha inventado una máquina notable aplicable á la guerra marítima que ha de ser causa de que los buques de guerra, tal como se construyen actualmente, sean inútiles en la práctica. La máquina consiste en una gigantesca boca de fuego de 40 piés de largo y de un calibre extraordinario, que compuesta de varias secciones para embarcarla fácilmente, propele un enorme torpedo cargado con una carga destructora de dinamita. Interrogado el inventor sobre el asunto, se mantuvo reservado; pero es un hecho que la invencion ha progresado durante estos dos últimos años. El objeto de aquella ha sido inventar una máquina de guerra ofensiva, cuya concusion será tan terrible que ninguna construccion naval pueda

(1) *Military Gazette.*

resistirla; los efectos de esta no se habrán de sentir solo por la perforacion del acorazamiento en uno ó más puntos, sino empleando explosivos de torpedos de tal potencia, que la conmocion por sí sola baste á echar á pique el buque. El inventor concibió la idea de sustituir pólvora al aire comprimido para la propulsion de los torpedos sumergidos hará unos dos años, y practicó varios experimentos con el fin de determinar las condiciones en que la sustitucion pudiera efectuarse con éxito. Sus primeros ensayos fueron hechos con un proyectil de forma especial y con un cañon de nueva construccion ambos de su invencion; pero posteriormente, en el otoño del 79, se le facilitó un cañon de á 15" con su cureña. Los experimentos practicados han demostrado que el Sr. Ericsson estaba en lo cierto al suponer que la energia explosiva de la pólvora, léjos de representar una sencilla é instantánea evolucion de potencia, puede difundirse y regularse á una extension limitada de la misma manera que la presion se desarrolla por otros medios. El peso del proyectil incluyendo el émbolo es de 1 281 libras, su diámetro 15" y su largo 19'; lleva en la cabeza como explosivo, una carga de dinamita de 250 libras y una armadura de hierro fundido asegurada á la cola con el fin de servir de contrapeso á la dinamita. Su forma es la de un enorme cigarro. El Sr. Ericsson afirma que la velocidad inicial del torpedo es de 160 millas por minuto, la cual no podrá mantenerse, sin embargo, mucho tiempo á través del agua. En los experimentos hechos se ha demostrado que el trayecto sub-marino del torpedo es tan certero que este podrá dar en un blanco con precision situado á considerable distancia, estando el Sr. Ericsson en la creencia de que no hay buque de hierro que pueda resistir la conmocion producida por la explosion de las tremendas cargas de dinamita con las que se cargan sus proyectiles. El *Destroyer*, buque costeadado por el inventor, está destinado á demostrar experimentalmente la sencillez y potencia de la invencion. Como máquina de guerra el torpedo del capitán Ericsson se considera en los

círculos navales llamado á resolver el problema de la defensa de los puertos contra buques de hierro y cañones rayados.

Buques insumergibles (1).—Hace tiempo que los inventores se han dedicado, aunque con éxito dudoso, del problema de los buques insumergibles, que ha hallado otro adepto en Mr. Lamb, quien ha construido una lancha de vapor con el fin de ilustrar su sistema. Consiste la invención en adosar á los costados del casco de la embarcación una serie de cilindros metálicos planos y estancos, ó sean tambores, cuyos extremos interiores forman parte del esqueleto del buque y forro interior: estos tambores proyectan al exterior á cada banda del mismo, á las que están adaptados por medio de envueltas que descansan por su cara baja sobre la superficie del agua, quedando ligeramente sumergidos con la carga á bordo, y aumentada por consiguiente por el poco calado la extensión de la obra muerta, á la vez que se obtiene mayor estabilidad á la vela y mayor andar á la máquina y á la vela, así como otras ventajas. El sistema está expuesto en la lancha de acero ya citada, cuyas dimensiones son las siguientes: eslora 37', puntal 6' y manga interior 5' 8". Lleva siete cilindros de á 3' 6" de diámetro y 1' 8" de altura instalados á las bandas que aumentan la manga sobre cubierta á 9' de fuera á fuera. Cala 2' en rosca y la obra muerta es de 4'. La embarcación, que no tiene pretensiones de visualidad, recorrió una distancia corta andando bien. Es indudable que un buque de esta especie en la mayoría de los casos no se iría á pique; pero al poner el sistema en práctica surgirían algunas cuestiones de detall que no se han tenido en cuenta en la lancha de referencia. Sin embargo, debe hacerse constar que la embarcación es la primera de su clase y por lo tanto se halla en un período experimental.

(1) *Times*, 9 Octubre.

Pruebas de una plancha de coraza (1).—A fines de mes de Setiembre último se efectuaron á bordo del *Nettle*, en Portsmouth, algunas pruebas contra una plancha de coraza acerada que fueron muy satisfactorias. La superficie de la plancha contra la que se disparó era de 6' 3" por 7' y su grueso total de 11", cuya cara exterior acerada era de 3" de acero duro. Se hicieron tres disparos á 30' de distancia con un cañon de á 9" con cargas de 50 libras de pólvora (pebble) y proyectil endurecido de Palliser de 270 libras, cuya velocidad concusiva era de 1 406' por segundo, ninguno de los cuales penetró, embutiéndose tan solo la cabeza de uno 6" y haciéndose pedazos los demás. Las condiciones en que se hicieron estas pruebas de la coraza eran eminentemente desfavorables respecto á que los cañones estaban colocados en ángulos rectos con el blanco, mientras que en combate sería una excepcion que un proyectil chocase contra un buque en otra direccion que la de un ángulo considerable. Parece que con objeto de determinar el efecto del fuego angular contra los acorazamientos, empleando diferentes clases de proyectiles, se efectuarán en Portsmouth algunas prácticas que serán muy interesantes por cuanto los resultados se relacionarán con la gran cuestion pendiente entre la coraza y la artilleria.

Circular del Almirantazgo inglés sobre calderas (2).—Se refiere dicha circular á que, habiéndose practicado reconocimientos en las calderas de algunos buques de guerra ingleses con posterioridad á su desarmo, aquellas han resultado hallarse en un estado de deterioro mucho mayor que el que era de esperar, con arreglo á los informes recibidos de los buques en comision ó que el periodo de esta pudiera justificar.

Hechas las correspondientes averiguaciones sumarias

(1) *Times*.

(2) *Times* 16 Octubre.

en varios casos, los lores del Almirantazgo son de opinion que resulta responsabilidad á los maquinistas, á cuyo cargo han estado las calderas por no haber averiguado la corrosion progresiva que se efectua en ellas y por no haber tomado medidas para impedir la, y sólo pueden atribuir esta ignorancia del verdadero estado de las expresadas calderas á la omision de practicar en ellas los debidos reconocimientos. Despues de citar varios casos ocurridos, se recomienda á los maquinistas la observancia de las instrucciones referentes á la conservacion de las calderas contenidas en el *Steam Manual* de 1879, y se previene á los expresados se contraerá mérito desplegando en este ramo tan importante del servicio el mayor celo, que será acreditado siempre que los informes emitidos determinen el real y positivo estado de vida de las calderas de los buques á su desarmo. —R.

Vapor «San Quintín».— Conforme anunciamos en el número anterior, se ha fijado ya el artillado de este cruce-ro-trasporte, que consiste en tres cañones de acero de 12 $\frac{0}{m}$, sistema Gonzalez Hontoria: uno sobre el castillo con 162° por cada banda (amuras), de campo de tiro, y los dos restantes á las bandas sobre repisas, con un sector de fuego cada uno de 180°: el bote de vapor llevará una ametralladora y los dos mayores de remos, piezas del mismo sistema ya expresado de 7 $\frac{0}{m}$, una de las cuales se hallará preparada para desembarcar en caso necesario, debiendo tener estas tres piezas un emplazamiento conveniente á bordo para emplearlas contra las torpederas que traten de atacar al buque.

Pruebas de las condiciones giratorias de la fragata «Vitoria».—El resultado de los movimientos giratorios de la misma, efectuados el día 1.º de Setiembre de 1880 en Ferrol, entre el cabo Prioriño Grande y las islas Gabeiras, con arreglo á lo dispuesto por Real orden de 12 de Junio del presente año, está resumido en el siguiente cuadro:

VIENTO.		MAQUINA.		Velocidad. Millas por corredera.	Angulo del timon cerrado á la banda.	MINUTOS empleados en hacer la compuesta.				MINUTOS empleados en hacer la ciaboga completa.				Angulo del timon con media caña.
Direccion.	Fuerza.	Toda fuerza.	Media fuerza.			Sobre estribor.	Diámetro del círculo.	Sobre babor.	Diámetro del círculo.	Sobre estribor.	Diámetro del círculo.	Sobre babor.	Diámetro del círculo.	
NE.	4 á 5	Llana.	Toda.	7,7	30 ^o	8'-42"	252 ^m	"	"	"	"	"	No se hizo con pruebas.	
Id.	Id.	Id.	Toda.	7 5	52 ^o	"	"	9' 10"	810 ^m					

NOTA. Estos resaltados son los promedios de las varias ciabogas redondas hechas por el barco.

Este buque en las pruebas demostró sus buenas condiciones de andar y buen gobierno, funcionando perfectamente sus máquinas y calderas con la presión de régimen y sin fomentaciones. De sus ocho calderas, las cuatro de proa trabajaron con carbon Cardiff y las cuatro de popa con carbon de Asturias, resultando el consumo de este en un 18 por 100 más que el primero y despidiendo un humo tan intenso como el Newcastle.

Vapor-transporte «Legaspi.»—Este nuevo buque, que como ya saben nuestros lectores fué adquirido en Hong-Kong el 23 de Agosto del actual, hizo la travesía desde dicho punto á Manila en 65 horas; sus dimensiones son: 61^m,23 de eslora; 8^m,82 de manga, y 6^m,61 de puntal, ó sea con corta diferencia las mismas que el *Patiño*, que tiene 65^m,66, 8^m,58 y 7^m,09 respectivamente. A la salida del último correo quedaba aquel en el arsenal de Cavite llevando á cabo algunas obras de repartimiento interior y armándose convenientemente para poder prestar desde luego el servicio que está llamado á desempeñar en aquellos mares.

Machina de hierro para la Habana.—La casa de los Sres. Day Summers etc. etc., de Southamphthon, que es la que está haciendo las destinadas á los arsenales de Cartagena y Ferrol, se halla construyendo tambien otra enteramente igual á aquellas, con destino al citado Apostadero, siendo su valor á poner en la Habana de 5 550 £. y el tiempo que tardará en hacerla de ocho meses, bajo cuyas bases se firmó en Londres el contrato el 30 de Setiembre del actual; con esta serán, por lo tanto, tres las machinas articuladas que dentro de poco poseeremos en nuestros arsenales, capaces de suspender hasta 100 toneladas de peso.

Aparejo y velamen de las nuevas construcciones.—A continuacion exponemos los datos más principales de las jarcias muertas y velámen de la fragata-crucero *Aragon* y cañonero *Pilar*, que actualmente se están armando en el arsenal de Cartagena, quedando más adelante en suministrar los de la *Castilla* y los demás buques que se van á construir en Inglaterra, ó sean de dos avisos de segunda clase, con destino á la Escuadra de la Isla de Cuba, los que, como el *San Quintin* y otros, no sería extraño llevarán gávias dobles para facilitar de este modo las manobras, en beneficio de los reglamentos de dotacion de los buques, sobre todo en tiempo de paz.

TABLA expresiva de las jarcias muertas de alambre de hierro galvanizado que se han colocado á la fragata crucero « Aragón. »

	Número de Obenques, burdas, Estays de cada palo.	Longitud de cada uno de ellos.	Su mesa.	Clase de acollador.	Su mesa.	Clase de envigotado.
<i>Palo triquete.</i>	16	20 m, 581	128 mm	Guindaleza alquitrana, cuatro cordones de 1. ^a Ninguno.	128 mm Ninguna.	Vigota herrada, con guardacabo elíptico. Ninguna.
Obenques.	2	» 23	» 146 id			
Estays.						
<i>Mastelero de vela.</i>	40	14, 300	70 id	Beta alquitrana, cuatro cordones de 1. ^a id.	82 mm 105 id. Ninguna.	Vigota herrada con guardacabo elíptico. id. Ninguna.
Obenques.	4	34, 450	105 id	Tensor de hierro.		
Burdas.	2	37, 500	105 id			
Estays.						
<i>Palo mayor.</i>	16	21, 837	128 id	Guindaleza alquitrana, cuatro cordones de 1. ^a Tensor de hierro.	128 mm Ninguna.	Vigota herrada con guardacabo elíptico. Ninguna.
Obenques.	2	30	» 146 id			
Estays.						
<i>Mastelero de gavia.</i>	19	14, 300	70 id.	Beta alquitrana, cuatro cordones de 1. ^a id.	82 mm 405 id. Ninguna.	Vigota herrada con guardacabo elíptico id. Ninguna.
Obenques.	4	35	» 405 id.	Tensor de hierro.		
Burdas.	2	54	» 105 id.			
Estays.						
<i>Palo mesana.</i>	40	15, 750	116 id	Beta alquitrana, cuatro cordones de 1 a Ninguna.	405 mm Ninguna.	Vigota herrada con guardacabo elíptico. Ninguna.
Obenques.	1	33	» 421 id			
Estays.						
<i>Mastelero de sobre mesana.</i>	8	10, 500	58 id.	Beta alquitrana, cuatro cordones de 1. ^a id.	70 mm 82 id. Ninguna.	Vigota herrada con guardacabo elíptico. id. Ninguna.
Obenques.	4	25	» 93 id.			
Burdas.	1	25	» 500	Ninguno.		Firme en un cáncamo de la cofa mayor.
Estays.						

NOTAS. 1.^a A los estays de triquete y mayor no se les han puesto acolladores ni tensores por ir hechos firmes en cáncamos capuchinos con guarda cabos elípticos.
 2.^a No se han fijado los obenques, burdas y estays de los mastelillos por estar estos guarnidos con aparejos de quita y pon segun convenga izar ó calar masteleros.

TABLA expresiva de la lona que se calcula podrá invertirse en cada una de las distintas clases de velas de la fragata crucero «Aragón», según el plano de la misma, la empleada en dados, refuerzos y fajos de cada vela, total de la lona que pueda emplearse en cada clase de ellas, clase de lona empleada en su confección y superficie de cada vela, según el mismo plano.

NÚMERO 2.

CLASE DE VELAS.	Número de metros de lona que se calcula podrá entrar en cada vela.	Número de metros de lona que se calcula podrá entrar en los refuerzos y fajos de cada vela.	Total de la lona empleada en cada clase de vela.	Clase de lona empleada en su confección.	Superficie en metros cuadrados de cada vela.
Dos foques..	222	30	504	Lona del número 9	123,300
Dos trinquetas..	125	22	294	Id. del	68,400
Una trinqueta de capa..	89	19	108	Id. del	47,590
Dos trinquetes redondos..	501	86	1 174	Id. del	262,200
Dos velachos..	466	134	1 200	Id. del	256,200
Dos juanetes de proa..	165	35	400	Id. del	86,600
Una sobre de id..	89	4	93	Cotonía de tres cabos.	40,400
Dos alas rastreas..	223	7	460	Lona del número 9	120,000
Dos alas de velacho..	182	6	376	Id. del	108,700
Dos alas de juanete de proa..	60	3	426	Id. del	37,700
Dos trinquetes cangrejos..	352	40	784	Id. del	193,980
Dos cangrejos mayores..	376	42	836	Id. del	207,550
Una mayor redonda..	575	102	677	Id. del	356,200
Dos gavias..	466	134	1 200	Id. del	256,200
Dos juanetes mayores..	165	35	400	Id. del	86,600
Una sobre juanete mayor..	89	4	93	Cotonía de tres cabos.	40,400
Dos cangrejos de mesana..	315	40	710	Lona del número 9	158,900
Una cangreja de capa..	194	32	226	Id. del	104,800
Dos sobre mesanas..	220	75	590	Id. del	149,300
Dos juanetes de mesana..	85	20	210	Id. del	43,090
Una sobre juanete de mesana..	47	4	51	Cotonía de tres cabos.	22,640

TABLILA expresiva de las jarcias muertas de alambre de hierro galvanizado que se calcula podrán invertirse en el espacio del cañonero Pilar segun su plano:

	Número de obenques, burdas, brandales y estays de cada palo.	Longitud de cada uno de ellos.	Su mena.	Claso de acollador.	Su mena.	Claso de envigotado.
<i>Palo trinquete enterizo</i>						
Obenques	6	17 ^m	70 m/m	Tensor de hierro.	Ninguna.	Ninguna.
Estay	1	21	93	Ninguno.	Idem.	Idem.
Burdas	2	22	46	Tensor de hierro.	Idem.	Idem.
Estay de galope	1	25	46	Ninguno.	Idem.	Idem.
<i>Palo mayor enterizo.</i>						
Obenques	6	17	70 m/m	Tensor de hierro.	Ninguna.	Ninguna.
Burdas	2	22	46	Idem idem.	Idem.	Idem.
Estay de galope	1	15	46	Ninguno.	Idem.	Idem.
Estay volante	1	23	70	Idem.	Idem.	Idem.

NOTA. En las longitudes de la obencadura de trinquete y mayor van incluidas las de las coronas de estrelleras que son dos por palo de á 3 metros de 78 milímetros.

NÚMERO 4.

TABLA expresiva de la lona que se calcula podrá invertirse en cada una de las distintas clases de velas del cañonero «Pilar» según el plano del mismo; la empleada en dados, refuerzos y fajas de cada vela; total de la lona que puede emplearse en cada una de ellas, clase de lona empleada en su confeccion y superficie de cada vela, según el mismo plano.

CLASE DE VELAS.	Número de metros de lona que se calcula podrán entrar en cada vela.	Número de metros de lona que se calcula podrán entrar en los refuerzos y fajas de cada vela.	Total de lona empleada en cada clase de vela.	Clase de lona empleada en su confeccion.	Superficie de cada vela en metros cuadrados.
Una escandalisa de trinquete.	60	7	67	Cotonia de dos cabos.	28,405
Una id. id. mayor.	60	7	67	Idem id.	28,405
Un cangrejo mayor.	229	36	265	Lona del número 9	123,525
Un trinquete cangrejo.	186	32	217	Idem del 8	110,050
Un trinquete redondo.	154	30	184	Idem del 7	83,480
Una trinquetilla.	111	22	133	Idem del 7	54,680
Un foque.	92	24	116	Idem del 10	49,570

Artillería de la corbeta «Aragón» y de sus embarcaciones menores. — El artillado de la corbeta consta de cuatro cañones de á 16 $\frac{c}{m}$ á retrocarga y nuevo modelo, sistema del coronel D. José Gonzalez Hontoria, y de otros cuatro, transformados á igual calibre por el mismo autor. Las cargas de pólvora de dichas piezas son 12 y 7 kilogramos respectivamente.

Las primeras van instaladas en los reductos sobre un solo centro, y montadas en afustes y correderas de hierro; con aparato Scott; y las segundas en batería, con montaje de igual clase y aparato Cunningham.

La unida lámina XXXII representa su instalacion, y los sectores ó campo de tiro de los cañones.

El artillado de las embarcaciones menores consiste en dos cañones de 8,7 $\frac{c}{m}$, dos de á 7,5 largos, dos de á 7,5 cortos, todos del sistema Krupp, montados en cureñas y correderas de hierro, con frenos hidráulicos, y de dos ametralladoras del sistema Nordenfelt-Palmerantz.

Estas piezas van repartidas, por el orden expuesto, en los botes del primero al sexto, y las ametralladoras en los botes-lanchas de vapor.

A bordo, y para defensa contra torpedos, botes armados: y para tiro á otros buques, á corta distancia, van instalados sobre el castillo, toldilla y puente, en la forma que se indica en la misma lámina, que tambien representa el campo de tiro de las piezas, y su posicion para trincar á buen viaje. En el puente, no representado, van montadas las ametralladoras, y sus fuegos miden un sector de 180 grados con punterias en caza y retirada paralelos á la quilla.

Instrumentos y libros reglamentarios. — Por Real orden de 13 de Octubre se dictó la aclaratoria siguiente á la de 21 de Setiembre: «Los buques no llevarán más barómetros, bien sean de mercurio ó aneróides, que los señalados en Real orden de 21 de Setiembre actual, de mo-

do que en las colecciones de instrumentos meteorológicos no debe haberlos, á fin de no duplicar su número.

»El Instituto y Observatorio de San Fernando podrá entregar cronómetros de marcha inferior cuando no tenga acompañantes de bolsillo de que disponer.»

Los instrumentos y libros que deben llevar los jefes y oficiales del Cuerpo general de la Armada, desde capitán á alférez de navío, ambos inclusivos, al embarcar en el buque de su destino, serán los siguientes: (Real orden 12 de Octubre 1880).

Un instrumento de reflexion.

Un reloj de bolsillo, de segundos, obligatorio á todos los jefes y sólo á los oficiales cuando manden buque ó sean ayudantes de derrota.

Un anteojo ó gemelos de mar.

Un estuche de matemáticas con su trasportador.

Unas tablas de Mendoza, con su explicacion.

Un tratado de navegacion.

Un ejemplar del *Desvio de la aguja náutica*, de Terry.

Un *Tratado de artillería naval*, de Barrios.

Un idem de máquinas de vapor.

Un idem de torpedos.

Un idem de construccion naval.

Un idem de maniobras y aparejar.

Un idem de velámen.

Un derrotero del mar en que naveguen.

Un almanaque náutico del año corriente, y en largas navegaciones de los siguientes que se hayan publicado:

Una carta general del mar donde navegue, en donde se trazarán todas las derrotas de altura.

Una instruccion sobre honores y saludos.

Uno idem del régimen interior de los buques.

Los guardias marinas llevarán siempre los que siguen, iguales en un todo á los que les hayan servido de texto en la Escuela Naval:

Un instrumento de reflexion.

Un anteojo de batayola.

Un estuche de matemáticas, con su trasportador.

Unas tablas de Mendoza, con su explicacion.

Un curso completo de matemáticas.

Los tratados de cosmografía y navegacion.

El idem de construccion naval.

El idem de maniobras y aparejar.

El idem de velámen.

El idem de máquinas de vapor.

El idem de artillería.

El almanaque náutico del año corriente.

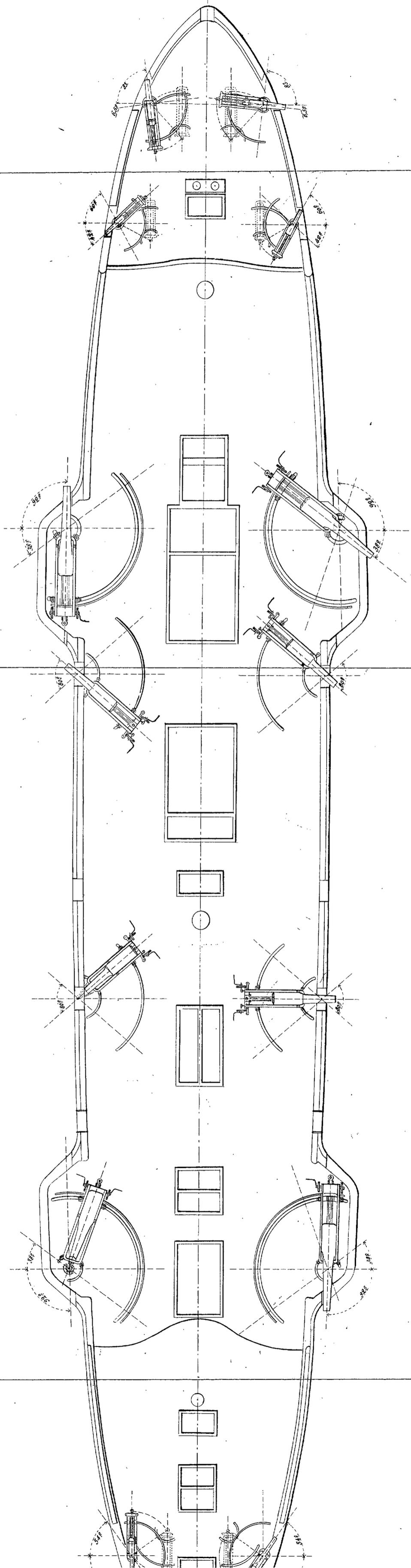
Una carta general del mar en que navegue, en la que se llevará la derrota.

Una instruccion sobre los honores y saludos.

Una idem del régimen interior de los buques.

ARTILLADO DE LA CORBETA "ARAGON"

Escala $\frac{1}{150}$



BIBLIOGRAFÍA.

OBRAS ESPAÑOLAS.

Historia de las exploraciones árticas, hechas en busca del paso del Nordeste, por D. PEDRO DE NOVO Y COLSON, *teniente de navío, miembro correspondiente de la Real Academia de la Historia y secretario de la Sociedad Geográfica de Madrid. Con un prólogo del académico de la Historia el Ilmo. Sr. D. Cesáreo Fernandez Duro.*—Contiene un mapa y un retrato del Sr. Nordenskiöld. Madrid. Imprenta de Fortanet, calle de la Libertad, núm. 29, 1880.—Un volumen en 4.º y 200 páginas.

Cuando una obra aparece precedida de un prólogo y éste escrito por pluma reconocidamente autorizada, el trabajo de redaccion para dar á conocer aquella, en los ligeros apuntes bibliográficos que acostumbra á dar la REVISTA, se facilita al extremo, pues en conciencia ha de preferir lo que vale mucho, en este caso el juicio del ilustrado capitán de navío y académico de la Historia, á lo que tan insignificante sería en este como en todos los casos, el propio de esta redaccion. Daremos por tanto y á continuacion, el mencionado prólogo, y sólo agregaremos con nuestra sincera enhorabuena al compañero, otro breve pero honorífico juicio que su obra ha merecido del hoy tan popular y conocido sábio el doctor Nordenskiöld el que puede decirse personifica en estos momentos el asunto tratado por el Sr. Novo en la obra que consideramos: «...c'est le plus complet ouvrage qu'on publié les dernies temps sur les explorations du Norvest...» (Carta del Dr. Nordenskiöld al autor.)

PRÓLOGO.—*Un libro sin prólogo es una comida sin sopa.*
—*El Dr. Thebussen.*—Aplicando al comercio de libros las

reglas de sentido práctico que distinguen al pueblo de la Gran Bretaña, han discurrido los literatos de aquel país un medio especial que, á la vez que sirve á sus intereses, ofrece hasta cierto punto garantías á los del público, presentando á guisa de *marca de fábrica* el juicio anteriormente merecido. El autor novel dá á la estampa las obras primeras con su propio nombre, mas desde el momento en que cualquiera de ellas alcanza el elogio de los críticos y el favor popular, que agota una ó más ediciones, en la portada del libro sucesivo desaparece el tal nombre, indicando en cambio, que es fruto del ingenio del autor de *La Mariposa*, si *Mariposa* se titulaba el alabado.

A primera vista parece que tanto monta lo que en uno ú otro caso no deja de ser cuestion de nombre. Lo esencial es que el mérito cimiente y consolide la reputacion; una vez asentada, Pedro, Juan ó Diego serán de todos modos conocidos y buscadas con interés sus producciones en Inglaterra, como en cualquiera otra parte del mundo donde los goces intelectuales se apetezcan. Sin embargo, á poco que se reflexione, no cabe dudar que los conceptos del libro son los que hieren la imaginacion del lector; escitan progresivamente su interés y llegan á cautivarlo; en cuyo favorable resultado el título se fija más profundamente que el nombre del autor, de remota renombranza cuando otro escrito se empieza. La prueba es tangible; acudiendo al testimonio de las personas que el azar presente, aparte las doctas, todas darían razon de *La Perfecta casada* y de *Guzman de Alfarache*; pero interrogadas por los respectivos autores, se verá que muchas titubean y que algunas las han olvidado. ¿Y qué mucho? Cervantes, tan celebrado y enaltecido en los últimos años, no suena más en el oído del pueblo español, que aprende á conversar con *El ingenioso hidalgo de la Mancha* despues de deletrear la *Cartilla*.

Si esto es constante para autoridades de rara excepcion que nunca se consideran en las reglas de generalidad, natural será que suceda con los Smith y los Johnson, tan co-

munes como los Fernandez, los Gonzalez y los Jimenez; de forma que los ingleses saben muy bien lo que se hacen al eliminarlos de la portada, incentivo seguro para que el lector los busque y los aprenda.

Otra ventaja del sistema es que hace perfectamente innecesario lo que yo estoy escribiendo, es decir, el prólogo. Entre nosotros es requisito de importancia, y aunque el moro Cide Hamete Benengeli aplicó un zurriagazo á la costumbre que bastara para enterrarla juntamente con los famosos libros de caballería, que más famosos prólogos ostentaban, es lo cierto que todavía se estima la prefacion en literatura á nivel de la sinfonía en la música, y que juzgando bueno en el principio el resumen de las bellezas ó la rápida sucesion de los motivos principales que preparan la inteligencia ó el oído, un abogado de buen humor ha dicho *que un libro sin prólogo es como una comida sin sopa*, á lo que parece, porque también esta dispone el paladar para gustar los manjares á que precede.

Supongamos que el presente volúmen apareciera simultáneamente en los escaparates de Fé y de Murillo con el acostumbrado tarjeton señuelo de *Obra nueva*, que conduce la mirada del ruante desocupado hasta las capitales del título, y que en vez de leer *Historia de las exploraciones árticas*, por D. Pedro de Novo y Colson, viera el curioso que se anunciaba la última produccion del autor de *La manta del caballo*, ó bien *Un marino del siglo XIX* ó de la *Ultima teoría sobre la Atlántida*, ó si se quiere de la *Oda á Sebastian de Elcano*. En el primer caso, de momento sabria el transeunte que aquellas páginas eran del que llevó al teatro Español tantas noches seguidas á un público ansioso de nobles emociones y dió motivo á la crítica magistral de D. Manuel Cañete; en los otros recordaria con la misma prontitud la hermosa disertacion de D. Javier de Salas, los comentarios y traducciones hechas en Francia é Italia y la distincion con que las remuneró la Real Academia de la Historia; y en el último, era imposible olvidar la fiesta

solemnísima en que, honrando al primer circunnavegante con el concurso de las bellas artes, con la asistencia de las más bellas inspiradoras cuyas, otorgaba la Sociedad Geográfica el premio conquistado en reñido certámen. A la impresion involuntaria de sucesos tan recientes tenia forzosamente que inclinarse el ánimo á adquirir una obra garantida por el éxito de las anteriores.

Este es un libro que no pertenece á la série impertinente y nociva que viene sirviéndose por alimento del espíritu; trata de exploraciones en una region velada todavia por el misterio, apenas entrevista por algunos hombres animosos, que un sueco acaba de surcar el primero, ensanchando la esfera de la ciencia geográfica é inscribiendo su nombre en la lista donde están grabados los de Hannon, Vasco de Gama, Colon y Magallanes. Esa region es menos conocida todavia de nosotros los españoles, colocados por la Providencia muy lejos de ella, en un país donde las pieles son supérfluas, donde el sol casi deja congelar el agua precisa para hacer sorbetes y donde apenas se ha publicado en extracto alguna relacion de semejantes viajes.

Sí, este libro es de los que cumplen la mision de instruir deleitando; ¿qué otro recurso sin los de su índole para conocer los grandiosos cambiantes de la naturaleza ó la variedad de costumbres en la especie humana, el que nunca perdió de vista el campanario de su parroquia?

Digo que cumple con cualquiera de sus fines, porque el autor es marino, historiador y poeta. La profesion le ha dispuesto para examinar en sus pormenores las operaciones de los expedicionarios, para juzgar con competencia su proceder y para referir con exactitud su marcha, lo cual nunca está en aptitud de hacer el que, desconociendo vida tan anormal y distinta de la tierra, quiere hablar y habla... *de la mar*. Siendo historiador discierne lo falso de lo verdadero, descarta lo supérfluo, compagina lo útil y deduce su comentario como enseñanza filosófica *que el valor y la energia del hombre sólo se doblagan humildemente ante la ma-*

jestad de su divino Criador. Poeta, aguza el ingenio para apartarse de la monotonía que, repitiendo empresas parecidas, hace insoportable la relación de un narrador vulgar. La verdad que dejó desnuda el historiador, por su esmero aparece, si no desnuda, tampoco deshonestá; envuelta en gasas, adornada con flores y con perlas que, sin desvirtuar los encantos de la sencillez, avivan el deseo de conocerlos.

Y reflexionando sin duda del mismo modo todo aquel que conozca el autor, ¿para qué serviría, repito, el trabajo que yo me impusiera discurriendo un prólogo? No haré tal cosa; pero á la sentencia del doctor me atengo, seguro de que algun día ha de esculpirse entre las de los sábios de la Grecia. Vaya, pues, como primer alimento, como estimulante delicado del festín espiritual (que suele llamarse el libro) y para que no le falte el prólogo ó *su equivalente*, vaya, digo, con este carácter el período que sigue:

«¡Cuán inmensa gratitud debemos al Altísimo los hijos de España! Es cierto que la felicidad que se posee no puede apreciarse sino después de pérdida; pero así como para endulzar nuestras presentes tristezas, traemos á la memoria las mayores angustias pasadas, y para contener nuestra ambición por lo supérfluo fijamos la vista en el desdichado que de todo carece, conveniente será que traslademos la fantasía á esas otras regiones del globo espantosas y desoladas, para comprender hasta qué punto merecen lástima sus escasos habitantes, y para que sea más grande el aplauso, el respeto y la admiración que tributemos á esa pléyade de mártires ó combatientes, que en el espacio de tres siglos han escrito con sus hechos la grandiosa epopeya que se titula: *«El paso del Nordeste.»*»

CESAREO FERNANDEZ DURO.

Lógica de las matemáticas, por ALEJANDRO BAIN, profesor en la Universidad de Aberdeen. Traducción de Alfonso Ordaz, primera edición.—Madrid, imprenta de Diego Pacheco, Dos Hermanas, 1, 1880.—En 8.º y 57 págs.

De la traducción que el traductor coloca al frente de la obra de *Alejandro Bain*, profesor de lógica en la célebre Universidad inglesa de Aberdeen, tomamos los siguientes párrafos que dán á conocer al autor y el espíritu de su *Lógica de las matemáticas*:

«Sus dos obras—dice Ribot—*los sentidos y la inteligencia y las emociones y la voluntad*, le han colocado en primera línea entre los psicólogos ingleses; Stuard Mill observa que ha llevado la investigación analítica de los fenómenos mentales, hasta donde era hoy posible; y Spencer, dice: Bain ha hecho la mejor historia natural del espíritu que se ha escrito hasta la fecha, y la colección más preciosa de materiales indispensable á los que hayan de dar en adelante á la psicología una organización completamente científica.»

»Posteriormente, Bain ha publicado otras dos obras de importancia análoga: *El espíritu y el cuerpo*, y una *lógica* de la que dice M. Compayré, su traductor, que ha perfeccionado la de Stuard Mill; y M. Ribot, que es un *Manual clásico* puesto al corriente de los descubrimientos.»

«La lógica, en efecto, bajo el plan de Bain, ha dejado de ser una metafísica soñolienta; y el silogismo, imperfectamente concebido por Aristóteles y desacreditado por las especulaciones escolásticas, ha vuelto á recobrar u legítimo influjo, como un excelente instrumento de análisis intelectual.»

«Deductiva é inductiva á un tiempo, formal y material, la lógica de Blain ha conciliado á Kant con Bacon.»

«Su estudio no se ha circunscrito á la dialéctica; ha entrado por la inducción en más útiles investigaciones y se ha hecho práctico; pero sin perder su carácter que co-

loca la lógica con las matemáticas en el rango de ciencia preliminar ó preparacion para todas las restantes.»

«Bain ha considerado á la lógica bajo tres aspectos distintos: 1.º Como la ciencia teórica y abstracta de las leyes fundamentales de toda afirmacion. 2.º Como la ciencia práctica de todas las formas de la prueba. 3.º Como un sistema de métodos aplicables á la investigacion y al descubrimiento de la verdad en toda ciencia.»

«Y en conformidad con estas ideas, Bain ha cerrado su obra con una *Lógica de las ciencias*, exposicion sumaria de los principios y métodos de cada una de las *fundamentales ó abstractas*, de las *concretas* y de los de los *artes científicas ó ciencias prácticas* más importantes.»

«Estos estudios de lógica explicada, dice M. Compayré, no sólo pueden suministrar indicaciones útiles á los hombres científicos, sino que han de contribuir mucho á desenvolver esa cultura general del espíritu, que era el fin predilecto de los lógicos de Port-Royal y que no debe sacrificarse enteramente á ideas absolutas de condicion estrecha y ciencia especial.»

«Estas observaciones condenan en parte nuestro propósito al publicar la *Lógica de las matemáticas*, que traducimos con el auxilio principalmente de la edicion Compayré.»

«En el estudio que sigue (*Lógica de las matemáticas*), Bain comienza diciendo que las matemáticas ofrecen el ejemplo más acabado de una ciencia *formal deductiva*. Pero parece ocioso decir que Bain no emplea estos términos en el sentido absoluto que algunos metafísicos. En otro lugar de su lógica se explica con bastante claridad sobre este punto. A su juicio, las matemáticas son, sin duda, un modelo de razonamiento *formal ó absoluto*. Pero las abstracciones matemáticas, como toda clase de abstracciones, no se producen sin relacion á objetos concretos. Lo concreto y lo abstracto están indisolublemente unidos en nuestro espíritu. La forma se realiza siempre en alguna materia. Los

círculos de Euclides tienen tinte, color y una situación determinada. Los símbolos de la aritmética son también materiales, aunque su forma particular no tenga ningún valor representativo; ciertas reglas matemáticas, como la de *ménos, multiplicado por ménos*, dá más, serían consideradas como paradojas, si no se comprobasen en la experiencia, y finalmente, el sistema decimal, la tabla de multiplicación, las cantidades negativas del álgebra, las cantidades infinitesimales y todas las operaciones que más absolutamente inmaterialmente parecen, tienen su origen último en los axiomas, que son hechos inductivos.»

«Otro tanto opina Bain de la deducción.»

«No hay un razonamiento deductivo, independiente, aislado en absoluto, de toda inducción. La deducción y la inducción son operaciones continuas; son partes de un mismo todo. La deducción real, la extensión de un principio á casos nuevos, implica el exámen de estos casos en su realidad concreta. Y cuando Bain dice que las matemáticas son un modelo de *ciencia deductiva*, no quiere indicar otra cosa que, partiendo estas ciencias de ciertos hechos fundamentales, se desenvuelven por la combinación incesante de estos solos hechos; al contrario que la química y la fisiología, obligados constantemente á formar inducciones.»

«Entendido así el razonamiento matemático, fácil es inferir que Bain no comparte las sutilezas dialécticas de la geometría griega, ni las presunciones del moderno subjetivismo.»

«El criterio de Bain es ante todo experimental. No atribuye otro origen que la experiencia á las nociones fundamentales de *número, igualdad, adición*. De estas derivan las de *total, parte, sustracción, multiplicación, división*, etc.»

Por último, el traductor concluye su introducción con los siguientes párrafos:

«Los axiomas de Euclides han venido modificándose ó aumentándose, ó transformándose incesantemente.»

«Bain los analiza con un criterio seguro. Así como Ueberweg, pero más sistemático, Bain quiere que los fundamentos de las matemáticas sean hechos.»

«Un axioma es, pues, un hecho. De 15 que examina no admite más que dos, y dice, que deben colocarse al principio de la aritmética. En el postulado de Euclides sobre los paralelos, Bain adopta la proposición de Morgan. Nos parece de más fácil demostración, hasta donde es posible, la de Becker: «Por cada punto del espacio pasa una recta, cuyos puntos están á igual distancia de otra recta cualquiera trazada á capricho,» ó mejor aun la de Girard: «En un plano el lugar de los puntos situados á igual distancia de una línea recta, es una línea recta.»

«Tal es el criterio general que domina en este estudio; lo publicamos en la sincera creencia de que esta nueva dirección matemática puede, influyendo tarde ó temprano en los métodos de enseñanza, contribuir á formar una generación más lógica que la nuestra, y lo que parecerá paradójico, pero es demostrable, *más positiva y más generosa y delicada á la vez.*»

La Ilustración Militar.—*Revista de la Biblioteca Económica del ejército y de la Armada.*

Publicase mensualmente desde este Noviembre en Madrid en 10 páginas en folio de á tres columnas, de bella y clara impresión, con grabados intercalados que dignamente pueden competir con los de análoga clase del extranjero, y cuyo conjunto, haciendo honor á la reducción del doblemente ilustrado periódico, se hace también digno de las clases militares, para quienes particularmente se publica. Repartirá también á sus suscritores cada trimestre dos obras de 150 páginas, ó una de 250 á 300, y como el precio de suscripción es bien reducido, 3 pesetas por aquel período, *La Ilustración Militar*, además de satisfacer la necesidad

moderna de seguir detalladamente los universales acontecimientos militares por esta clase en nuestra España, le proporcionará un medio económico de formar cada suscriptor una pequeña biblioteca de útil y provechosa aplicacion en su carrera, pues no dudamos que la redaccion de este periódico sabrá escoger aquellas obras entre las antiguas y modernas que tratan de cosas útiles, ya para la práctica, ya para la ilustracion de los que profesan ó siguen la noble carrera de las armas. Por estos conceptos la REVISTA GENERAL DE MARINA desea á *La Ilustracion Militar* una larga y muy próspera existencia.

España militar y marítima.—Con este título acaba de publicar el capitán teniente de infantería D. FACUNDO CAÑADA Y LOPEZ, un curioso mapa, obra útil, del cual puede sin duda afirmarse que es la completa representacion gráfica de toda la organizacion actual del ejército y de la marina en España.

Con el auxilio de los 15 colores que emplea el autor, y de un sistema bien combinado de signos convencionales, ofrece á la vista la distribucion militar y marítima, con las divisiones en capitanías generales, distritos militares, departamentos, provincias y distritos marítimos, señalando al paso la division civil y la que ocupan los batallones de la reserva y depósito.

En una palabra, no se echa de menos ningun detalle que se refiera al ejército y á la armada, desde la plantilla orgánica de una y otra, con sus dependencias y expresion del personal ocupado en ellas, hasta los castillos y sitios de batallas que la historia menciona en las edades antigua, media y moderna; desde las secciones en que se divide el ministerio de Marina hasta el último distrito y las estaciones semafóricas.

Dicho trabajo es altamente recomendable, y su autor, que no ha vacilado en presentarlo completo, sin economizar los dispendios que lleva consigo una publicacion de

esta índole, merece sin duda alguna la protección á que siempre es acreedor el que demuestra tan claramente su celo y perseverancia y sabe llevarlo á la práctica de un modo tan satisfactorio.

En cuanto á la parte material no puede exigirse más agradable forma ni mejor combinación de colores. El tamaño del mapa, tirado en papel superior sin aparecer excesivo, es lo suficiente para su inteligencia, teniendo 1^m, 20 de largo, por 1^m de ancho; y el precio de seis pesetas, no es en modo alguno exagerado.

Recomendamos de todas veras á las autoridades de marina su adquisición.

Tratado de Maderas de construcción civil y naval por D. EUGENIO PLA Y RAVE, ingeniero de Montes, licenciado en Ciencias exactas, comendador de la Real y distinguida Orden de Carlos III, caballero de la orden del Mérito Naval, correspondiente de la Real Academia de Ciencias de Barcelona, etc., etc. Madrid, imprenta y galvanoplastia de Aribau y compañía, sucesores de Rivadeneira, 1880.

SUMARIO DE LA OBRA.

I. *Estructura anatómica de la madera.*—Estructura.—Celdilla.—Fibras; tejido fibroso; parénquima leñoso.—Radios medulares; su longitud, grueso y alto en las diversas especies; espejuelos.—Vasos; tamaño, número y distribución segun las especies.—Canales resiníferos.—Médula.—Capas anuales; forma y espesor de los crecimientos; caracteres de la madera de las coníferas y de las especies frondosas.—Albura y durámen; caracteres diferenciales; transformación de la albura; cantidad relativa de albura.—Clave dicotómica para clasificar las principales maderas de construcción.—II. *Principios constitutivos del tejido leñoso.*—Fórmula general de la madera.—Agua higrométrica y libre; cantidad relativa de ambas y cuadros demostrativos.—Reacciones de la madera.—*Celulosa*; propiedades, clases, reacciones y productos derivados.—*Lignina*; sus clases lig-

nosa, lignona, lignina y lignirosa, y caracteres químicos que las diferencian.—*Albumina*; composición, propiedades y reacciones químicas.—Acción del calor sobre la madera al aire; combustión, cenizas y resultados analíticos en varias maderas según Berthier, Hartig, Deninger, Kochlin y Boëtinger.—Potencia calorífica de la madera.—Acción del calor sobre la madera en vasos cerrados.—Destilación de la madera; productos que se obtienen.—Acción del aire, del agua y del ácido carbónico sobre la madera.—III. *Propiedades físicas de las maderas*.—Color.—Elasticidad, escala de Nordlinger.—Flexibilidad; sus grados.—Contracción y dilatación; su intensidad en las tres dimensiones, largo, radio y perímetro de un rollo; causas que la motivan; clasificación de Nordlinger.—Duración; circunstancias que la favorecen.—Putrefacción; agentes y causas que en ella influyen; experiencias de Hartig; tabla de Pfeil para la duración de las maderas en diversas condiciones.—Densidad, peso específico; consideraciones generales sobre su representación; causas que hacen variar la densidad de la madera; acción de la humedad y su proporción, según Schuber, en varias especies: procedimientos para determinar la densidad de la madera; tabla de densidades para gran número de maderas.—IV. *Resistencia de las maderas*.—*Tracción*.—Principios de Rondelet.—Coeficiente y límite de elasticidad y cohesión; tablas correspondientes á estos valores para varias maderas, según Chevandier y Wertheim.—Tabla del esfuerzo de ruptura y de seguridad en varias especies, según M. Mahistre.—*Compresión*.—Experiencias de Rondelet; relaciones entre la resistencia y varios factores.—Fórmulas prácticas de resistencia á la compresión.—Tabla de resistencia de varias maderas al aplastamiento.—*Flexión*.—Principios fundamentales.—Tablas de flexión, según M. Dupin.—Fórmula de Barlow para calcular el peso de ruptura y la flecha de curvatura.—Tabla de valores y coeficientes de elasticidad y de ruptura en varias maderas.—Experimentos

de Chevandier y Wertheim con tablonces de pinabete y de roble — Fórmulas expeditas para calcular la resistencia de un prisma y un cilindro de madera en diversa colocacion; dada la carga y el largo de una pieza, hallar la escuadria que resiste aquella.— *Torsion*.— Fórmula y valores para determinarla.— *Rajadura*.— Resistencia á ella segun las especies.— *Resistencia relativa de la madera de diversas partes de un árbol*.— Experiencias hechas con maderas de Bohemia, por Mikolaschek; conclusiones relativas á los esfuerzos de traccion, compresion, flexion, torsion y raja; tabla de valores correspondientes á estas fuerzas, para varias maderas.— Experiencias de MM. Dupont y Bouquet de la Grye.— V. *Cria y aprovechamiento de árboles maderables*.— Agentes de la vegetacion; humedad, naturaleza del suelo, calor, luz, vientos, altitud y exposicion.— Forma y crecimiento; cuadro de Gayer con la relacion entre el volúmen del tronco, ramas y raices.— Crecimiento de algunas especies y localidad más favorable á su vegetacion.— Poda; método de M. de Courval: desquilme; obtencion de piezas curvas.— Señalamiento y marquéo; caracteres de un árbol sano; señales de un árbol viciado; reconocimiento de los árboles; marquéo.— Cubicacion de un árbol; fórmula al $\frac{1}{5}$ deducido, regla práctica para hacer el cálculo; fórmulas de cubicacion al $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$ y cilindrico; tabla del volúmen de una pieza escuadrada; tabla del volúmen en rollo y al $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$.— Corta y labra; época más favorable; práctica y coste de la operacion en las provincias de Barcelona, Santander y Segovia.— Apeo de los árboles; sierra Ransome.— Sierra circular para cortar leña.— Sierras locomóviles para instalarse en el monte.— Dientes de las sierras y máquina para afilarlos.— Apéo de los árboles por medio de sustancias explosivas; experiencias hechas con la dinamita; precio de ésta materia.— Corta de los árboles por medio de una corriente eléctrica.— Operaciones anejas á la corta; descortezamiento; inmersion en el agua.— Desecamiento de la madera.— Transportes.— VI. *Labra y tra-*

bajo mecánico de la madera.—Márcos de maderas.—Cuenca; Segovia; Zaragoza; Valencia; Soria; Tarragona; Guadalajara; Teruel.—Herramientas de mano.—Útiles para hender. Útiles para aserrar.—Útiles para cortar.—Útiles para acepillar.—Útiles para taladrar.—Útiles para tornejar.—Maquinaria.—Comparacion entre las sierras mecánicas y las manuales.—Sierra vertical alternativa de varias hojas, con carro, para sostener y conducir el tablero.—Sierra vertical alternativa de varias hojas con carro para tablear dos maderos á la vez.—Sierra horizontal alternativa para tablas y hojas de chapear, con carro ascendente.—Sierra de pedal alternativa, para calados, con tablero de fundicion y ballesta superior.—Sierra circular, de pedal, con tablero movable.—Sierra sin fin, para tablear, con cilindros para conducir y guiar continuamente el madero.—Sierra sin fin para perfilar ó contornear, de fundicion, con tablero inclinable.—Sierra sin fin, de pedal, para contornear, con tablero inclinable, de fundicion.—Máquinas para acepillar la madera; garlopa mecánica; modelo americano; modelo de hojas helizoidales.—Máquina para taladrar y abrir cajas de ensamblajes.—Máquina de sierras circulares para abrir cajas y hacer espigas.—Máquina de hojas cortantes para hacer espigas.—Máquina para taladrar, sistema vertical y tablero movable.—Máquina de laminar madera para chapear.—Máquina para abrir surcos ó estrías, rectas ó en espiral, y moldear piezas.—Máquina para hacer estalladuras en las traviesas de ferrocarril.—Máquina de hacer cuñas para afirmar los rails en los caminos de hierro.—Establecimiento de un taller mecánico. = VII: *Enfermedades y defectos de las maderas.*—Accion de los meteoros, temperatura; luz; humedad; emanacion es diversas.—Desprendimiento de la corteza.—Brotos quemados.—Defoliacion.—Filomanía.—Quemadura.—Ictericia.—Tizon.—Hongos y plantas parásitas.—Musgos y líquenes.—Heridas, mutilaciones y desgarraduras.—Rozamiento ó frotadura.—Entrecorteza

ó entrecasco.—Nudos ó clavos.—Hupe.—Ojo de perdiz.—Verrugas y tumores.—Fibras torcidas ó reviradas.—Madera albureta.—Doble albura.—Madera recalentada.—Madera quemada.—Madera negra—Madera roja.—Caducidad, decrepitud ó madera borne.—Grietas ó fendas.—Acebolladura, colaña ó cebolla.—Madera pasmada, heladura ó atronadura.—Carne de gallina.—Ulceras, cáries, lagrimales y chancros.—Goteras y grisetas.—Pata de gallina ó simple pudricion.—Pudricion roja ó tabaco.—Pudricion blanca y cáries seca.—Agujeros de gusanos y madera picada.—Resúmen de los defectos de las maderas y la influencia en su utilidad y aprovechamiento.—VIII *Conservacion de la madera*.—Principios generales.—Reseña histórica de sustancias antisépticas.—Procedimiento de M. Boucherie; sulfato de cobre; descripcion; ventajas é inconvenientes.—Procedimiento de MM. Legé et Feury-Pironnet; descripcion del aparato; resultados obtenidos por Versignie con diversas maderas.—Procedimiento Bethel; sulfato de cobre y una sustancia bituminosa; ventajas é inconvenientes.—Sistema Brunnet; cloruro de zinc; detalle de la operacion.—Sistema Hatzfeld; ácido tánico y pirolignito de hierro; teoría y práctica del procedimiento.—Sistema Combe; gelatina.—Procedimiento Melsens; creosota, brea, naftalina; descripcion, análisis y experiencias del procedimiento.—Sistema Chateau; ácido fénico.—Procedimiento Freret; desecamiento é inyeccion natural de la madera; reseña detallada y casos en que es aplicable.—Sistema Payne; sulfato de barita; práctica de la operacion.—Sistema Lemonnier; sulfato de estronciana.—Sistema de Lostal; cal viva.—Borato de sosa.—Aparatos de inyeccion.—Resúmen de los sistemas precedentes; análisis comparativo y precios de inyeccion.—Duracion de las maderas inyectadas; resultados en ferro-carriles alemanes y en líneas españolas.—Inmersion de la madera en agua dulce.—Inmersion de la madera en agua de mar; noticias del Arsenal de la Carraca, depósitos, piezas, fo-

sas y almacenes.—Método de Lapparent; carbonizacion superficial de la madera.—Sistema Hugon.—Embreado.—Pintura al óleo.—Pintura Sorel.—Cola marina de Jeffery.—Preparacion de maderas incombustibles.—Petrificacion de la madera.—IX. *Monografías de las principales maderas de construccion*.—Maderas usadas en construccion.—*Quercus pedunculata*, Ehrh, roble.—*Quercus sessiliflora*, Smith, roble.—*Quercus cerris*, L., rebollo.—*Quercus lusitánica*, Lam., quejigo.—*Quercus ilex*, L., encina.—*Quercus suber*, L., alcornoque.—*Quercus hispanica*, Lam., mesto.—*Quercus tozza*, Bosc., rebollo.—*Ulmus campestris*, Smith, olmo.—*Fagus sylvatica*, L., haya.—*Fagus castanea*, L., castaño.—*Juglans regia*, L., nogal.—*Fraxinus excelsior*, L., fresno.—*Olea europæa*, L., olivo.—*Larix europæa*, D. C., alerce.—*Cedrus Libani*; Barrel, cedro.—*Abies pectinata*, D. C., piñabete.—*Abies excelsa*, D. C., abeto.—*Pinus sylvestris*, L., pino silvestre.—*Pinus montana*, Duroi, pino negro.—*Pinus laricio*. Poir., pino salgareño.—*Pinus pinaster*, Sol., pino rodeno.—*Pinus pinea*, L., pino piñonero.—*Tectona grandis*, L., teca.—*Swietenia Mahagoni*, L., caoba.—*Acer campestre*, L., arce.—*Populus alba*, L., álamo blanco.—*Carpinus betulus*, L., carpe.—*Platanus orientalis*, L., plátano.—*Alnus glutinosa*, Gaertn, aliso.—Diversas maderas; agrupacion en clases.—Maderas de Filipinas: Acle; Amuguis; Anagap; Antípolo; Anubion; Anusep; Apiton; Aranga; Banaba; Bancal; Bansalagui; Baticulin; Batitinan; Balao; Betis; Bolonguita; Calamansanay; Calantás; Calumpang; Calumpit; Camagon; Camayuan; Camuning; Cubí; Culing-Manoc; Dinglás; Dungon; Ebano; Guijo; Ipil; Lanete; Lanutan; Lauan; Macasin; Malabonga; Malacadius; Malacatmon; Malarujat; Malatapay; Malatumbaga; Mancalamian; Manicnic; Mangachapuy; Mangasinoro; Maran; Mayapis; Molave; Narra; Narrablanca; Nato; Pagatpat; Palmas; Palo-Maria; Palonapuy; Panguisan; Panosilo; Pasac; Pino; Santol; Sibucac; Solipa; Supa, Tangile; Teca; Tindalo Yacal.—Agrupacion de estas maderas segun sus propiedades y

aplicaciones.—X. *Recibo y aplicacion de la madera en construccion naval.*—Condiciones en que se encuentra la madera de un buque.—Grueso de las piezas segun el porte del barco.—Recibo de las piezas de marina en los arsenales; tabla de la escuadría y el volúmen de una pieza de madera sin ó con 15 por 100 de albura. Descripcion de las piezas que constituyen el casco de un buque; seccion vertical longitudinal; seccion vertical transversal; seccion horizontal.—Arboladura; relacion entre los diámetros y la longitud de un palo; proporciones de los palos y masteles.—Empleo de diversas maderas en construccion naval.—Madera que se emplea en la construccion de un buque; datos relativos á las fragatas *Tetuan*, *Gerona* y *Zaragoza*.—Precios de madera; teca; roble y olmo; pino de Segura; pino de Riga; pino rojo; pino tea; pino blanco.—Breves noticias de algunos astilleros: Pontevedra, Coruña, Astúrias, Barcelona, Gerona, Tarragona, Baleares y Cádiz.—Instrucciones oficiales para el recibo de la madera en los arsenales del Reino.—XI. *Centros de produccion y mercados extranjeros.*—Procedencia general de las maderas.—Suecia y Noruega.—Rusia.—Alemania.—Bélgica, Holanda y Dinamarca.—Inglaterra.—Francia.—Austria.—Italia.—Estados-Unidos; sinonimia de varias maderas.—Canadá.—California y Vancouvert.—Cochinchina y Guyana.—Diversas regiones.—Equivalencia métrica de varias unidades de medida.

Forma esta obra un volúmen en fólío de 160 páginas de impresion, con 43 grabados intercalados en el texto. Se vende al precio de 10 pesetas, en Madrid, en las librerías de Bailly-Bailliére, San Martin, Murillo, Fé, Viuda Poupert, Moya, Cuesta, Lopez Guijarro y demás principales.

Los pedidos de provincias pueden dirigirse al autor, calle del Soldado, número 7, principal, Madrid.

Traducción del Sleeman —Sabemos que varios compañeros que actualmente están en Cartagena ocupándose en los estudios referentes á torpedos, se han reunido para traducir dicha obra, ampliándola con las noticias más modernas sobre los adelantos de tan importante material de guerra, lo que se hace preciso en vista de la rapidez con que se suceden aquellos.

Aplaudimos sinceramente este proyecto (mejor dicho este trabajo, puesto que ya están ejecutándolo), felicitando á nuestros compañeros por el celo y entusiasmo profesional que demuestran al realizarlo.

OBRAS EXTRANJERAS.

La piratería en la antigüedad (*en francés*), por J. M. SESTIER MARESCO. Editor. París, p^o, 6 fr.

Memoria sobre la nueva navegacion astronómica (*en francés*), por CH. SIMON, ex-director del Observatorio de Marsella, folleto de 6 págs., imprenta de CHAIX, París.

Estudios que pueden servir para la historia de la fiebre amarilla ó vómito, en la Isla de Cuba. Consejo á los emigrantes (*en francés*), por el Dr. P. SELSIS, 1 t. en 8^o de 96 páginas, J. B. Bailliere: París.

Cuaderno descriptivo de los faros del mundo, acompañado de otro análogo de las señales de niebla establecidas en las costas en que se manifiestan sus posiciones y demás referentes á la navegacion, con un prólogo por E. PRICE EDWARDS. La edicion que se anuncia es la vigésima de la obra escrita (*en inglés*), por ALEX. G. FINDLAY, F. R. G. S. &. De venta por R. H. LAURIE. Fleet Street. 53, Lóndres.

Este cuaderno de faros correspondiente á la edicion citada, está corregido hasta principio del año presen-

te de 1880, y los editores remitirán anualmente á sus compradores un suplemento que contendrá las adiciones y alteraciones que se efectuen durante los años 1880, 1881 y 1882.

La eleccion de un meridiano inicial único (*en frances*), por BOULHILLIER DE BEAUMONT, en 8.^o, 15 págs. Biblioteca del Ministerio de Marina.—París.

El Océano como recurso salutifero (*en inglés*). Un manual de noticias practicas referentes á viajes por mar, para uso de los turistas y achacosos, con una carta en que están trazadas derrotas oceánicas y figuras ilustrativas acerca de la geografía física del mar, por W. B. WILSON; de venta por J. y A. CHURCHILL, New Burlington Street: precio 7s. 6d. Lóndres.

Manejo de la máquina de vapor (*en inglés*), por M. POWIS BALE, Wyman and Sons. Lóndres.

Cantidades. Obra de texto para uso de los oficiales hidrógrafos (*en inglés*), por B. FLETCHER, edicion nueva, 8.^o Batsford.

Un viaje atrevido de una orilla á otra del atlántico, hecho por los hermanos Andrews, americanos en el bote *Nautilus*; se acompañan el diario de la navegacion llevado por uno de los expresados, notas por el Dr MACAULAY é ilustraciones (*en inglés*), precio 2s. 6d. Lóndres, publicado por Griffith and Farran.

Sondeos y dragados en la mar y en grandes profundidades.—Descripcion de los métodos y aparatos empleados á bordo del vapor en comision hidrográfica *Blake*, para sondar y dragar en la mar en grandes profundidades (*en inglés*), por CHAS D. SIGSBEE, teniente de la Marina de los Estados- Unidos. Washington: Government printing office.

La Brigada naval en la Africa meridional (*en inglés*), por HENRY F. NORBURY, C. B. R. N. Bicker and Sons Lóndres, precio 7s. 6d.

Los buques de guerra y marinas del mundo (*en inglés*), por el ingeniero jefe de la Marina de los Estados Unidos, J. W. KING; E. y F. N. Spon; editores. Londres. 1880.

El material flotante de las escuadras de las potencias marítimas (*en alemán*), por J. F. KRONFELS. (K. K. Hauptman de R.). Viena, Pest, y Leipzig Hartleben, 1880.

Sin rebajar el mérito del libro de King, se recomienda por el periódico el *Engineer* como obra de consulta, y aunque escrita en alemán, las viñetas é ilustraciones pueden ser de utilidad. La profusion de éstas está demostrada con decir que sólo de la marina inglesa se insertan 31 láminas de buques acorazados.

ERRATAS.

Tomo VII.—Cuaderno 4.º

Página.	Línea.	Dice.	Léase.
486	3	á un	de un
487	1	comunica	comunica;
487	2	muelle D;	muelle D
596	19	seis	60
612	21	embergaron	envergaron
630	4	<i>continuacion</i>	<i>conclusion</i>

ADVERTENCIA. La lámina XVII, inserta en el tomo VII, página 450, que lleva por epigrafe *Guarda calor para las cámaras de calderas*, se colocó invertida equivocadamente. Las láminas XXIII y XXIV habrán de encuadernarse en la página 600 de dicho tomo.

NOVIEMBRE.—1880.

APÉNDICE.

Movimiento del personal de los distintos cuerpos de la Armada.

Octubre 4.—Nombrando ordenador interino del arsenal de la Carraca al contador de navío de primera D. Juan Dubrull y contador del vapor *Isabel la Católica* al de fragata D. Arturo Espa.

7.—Id. comandante de la goleta *Diana* al teniente de navío de primera D. Ramon Auñon.

7.—Destinando á Filipinas al primer médico D. Agustin Domec y al segundo D. Eugenio Fernandez.

7.—Concediendo licencia absoluta al primer médico D. Antonio Quesada.

8.—Disponiendo el regreso de Filipinas del teniente de navío D. Enrique Ramos y Azcárraga.

8.—Concediendo gran cruz del Mérito naval con distintivo blanco al contra-almirante D. Rafael Rodriguez de Arias; al intendente de marina D. Juan Bautista Blanco; al ingeniero inspector de primera clase D. Tomás Tallerie y Ametller; al brigadier de infantería de marina D. José Ochoa y Moreno; y al capitan de navío de primera D. Eduardo Butler y Anguita.

8.—Nombrando auxiliar del ministerio al teniente de navío don Adriano Sanchez Lobaton.

9.—Id. comandante de la goleta *Caridad* al teniente de navío de primera D. Andrés Revuelta.

9.—Disponiendo se encargue del mando de la goleta *Ligera* el teniente de navío de primera D. Antonio Perea.

9.—Concediendo el pase á la escala de reserva al capitan de navío D. Luis Gazquez y Doral.

9.—Destinando al apostadero de Filipinas al capitan de infantería de marina D. Manuel Garcia Paadin.

11.—Nombrando auxiliar de la seccion de marinería al capitan de navío D. Luis Gazquez y Doral.

12.—Id. interventor de la provincia de Vigo al contador de navío de primera, D. Julio Lopez.

15.—Destinando á la corbeta *Ferrolana* al capellan D. Juan Sastre y al primer batallon del tercer regimiento de infantería de marina á D. Remigio Gomez.

15.—Id. al ponton *Guadiana* al primer capellan D. Esteban Sanz y Lopez.

16.—Concediendo el pase á la escala de reserva á los tenientes de navío de primera clase D. Domingo Derqui, y D. Ramiro Halcon.

16.—Determinando los casos en que debe usarse por la oficialidad del cuerpo de infantería de marina la gala de pantalon de galon y morrion con cordones y los que han de llevar la casaca y sombrero de galon.

19.—Nombrando capitan del puerto de Ponce al capitan de fragata D. Pelayo Llanes y Tavern y comandante de marina de Cartagena al de igual clase D. Pascual Cervera y Topete.

19.—Id. comandante de marina de Bilbao al capitan de navío D. Rafael Alonso y Sanjurjo y para eventualidades en el departamento de Cádiz al de igual clase D. José Perez Lazaga.

19.—Promoviendo á sus empleos inmediatos al teniente de navío D. Domingo Caravaca y al alférez de navío D. Rafael Pavia y Savignone.

19.—Id. id. al capitan de fragata D. Luis Leon y Guerrero; al teniente de navío de primera D. Francisco Butron; al de segunda don Emilio Luanco y al alférez de navío D. Fernando Desolmes.

19.—Nombrando comandante de marina de Barcelona al capitan de navío de primera D. Juan Martinez Illescas; mayor general del departamento de Cádiz al de la misma clase mariscal de campo de infantería de marina, D. Francisco de Llano y Herrera; jefe de armamentos del Arsenal del Ferrol al capitan de navío de primera D. Ramon Brandariz y Otero.

19.—Promoviendo al empleo inmediato á los alféreces de navío D. Jaime Montaner y D. Cayetano Tejera.

19.—Nombrando segundo comandante de la provincia de Cádiz al capitan de fragata D. Miguel Ramos.

19.—Promoviendo á sus inmediatos empleos al teniente de navío D. Joaquin Bustamante y al alférez de navío D. Fernando Claudin.

19.—Promoviendo á primer médico de la armada al segundo don José Camacho y Torices.

19.—Nombrando segundos capellanes de la armada á los presbí-

teros aprobados D. José Fernandez y Bendicho D. Etadio Raucaño y Capdevila y D. Tomás Camacho y Molinero destinándoles á Cádiz, Ferrol y Cartagena respectivamente.

19.—Traslada decretos disponiendo cese en el cargo de oficial segundo de este ministerio el teniente de navío de primera D. Andrés Revuelta y Valcarcel y nombrando en su reemplazo al capitán de fragata D. Jacobo Varela.

19.—Nombrando capitán del puerto de Trinidad de Cuba al capitán de fragata D. Juan García y Carbonell y para eventualidades del apostadero de la Habana al de igual clase D. José María Autran y Montoto.

19.—Id. comandante de marina de Cádiz al capitán de navío don Federico Martínez y Perez y para eventualidades del departamento de Cádiz al capitán de fragata D. Santiago Alonso Franco y Cordero.

19.—Id. jefe de armamentos del arsenal de Cavite al capitán de fragata D. Francisco Butron y comandante de la goleta *Valiente* al teniente de navío de primera D. Manuel Aleman.

19.—Ascendiendo á alféreces de infantería de marina en clase de supernumerarios á los cadetes D. Luis Martínez Batanero y D. Angel Topete.

19.—Id. á capitán de navío al de fragata D. Francisco de Paula Pardo de Figueroa.

20.—Destinando eventualmente á la fragata *Cármén* al primer médico D. Gastor Elices y al segundo practicante D. Federico Alonso.

21.—Nombrando ayudante del arsenal de Cartagena al capitán de infantería de marina D. Miguel Pelayo.

25.—Disponiendo que la duracion de la campaña de los tenientes y alféreces de navío en el apostadero de la Habana y estaciones navales sea de tres años.

25.—Destinando al apostadero de la Habana al teniente de navío D. Antonio Gonzalez y Fernandez.

26.—Nombrando comandante de marina de Huelva al capitán de navío D. José María Caabeyro y primer secretario de la capitania general del departamento de Cádiz al capitán de fragata D. Luis Pastor y Landero.

26.—Nombrando comandante de marina interino de Algeciras al capitán de fragata D. Domingo de la Lama y Seca y comandante de marina de Mallorca al de igual clase D. Enrique Cheriguini.

26.—Nombrando jefe de armamentos del arsenal de la Carra-

ca al capitán de navío de primera D. Rafael Feduchy y Garrido.

25.—Admitiendo la dimisión presentada por el contraalmirante D. Victoriano Suances de los cargos de segundo jefe y del departamento de Ferrol y comandante general de su arsenal.

27.—Cambiando de destinos á los alféreces de infantería de marina D. Juan Antonio Fuster y D. Juan Fossi Mariscal.

27.—Nombrando ordenador del arsenal de Cartagena á D. Ramon Martínez Illescas é interventor de la provincia de Puerto-Rico á D. Victoriano Salguero.

27.—Destinando á la Habana al contador de navío D. Francisco de Paula Martín y á Filipinas al de fragata D. Miguel Trigo.

27.—Nombrando ayudante de marina en comisión del distrito del Puerto de Santa María al capitán de fragata D. José Miranda y Hontoria.

28.—Cambiando de destinos á los tenientes de infantería de Marina D. Antonio González y D. José Manuel Sánchez.

28.—Declarando guardia marina de primera clase á D. Felipe Arnaiz y Elorza.

Noviembre 2.—Nombrando comandante de marina de Almería al capitán de fragata D. Florencio Salguero.

3.—Destinando á eventualidades del servicio en el primer regimiento de infantería de marina al comandante D. Eugenio García Tejero y al tercer regimiento al de igual clase D. Carlos Irazo y Venadito.

3.—Id. al apostadero de Filipinas al teniente de navío D. Francisco Ibañez y Valera.

3.—Concediendo permuta de destinos á los tenientes de navío D. Manuel Rodríguez y D. Raimundo Torres.

MATERIAL.

Movimiento de buques.

Vapor *Lepanto*.

Octubre 15.—Salió de Barcelona.

16.—Entró en Tarragona.

17.—Salió de Tarragona y entró en Barcelona.

Vapor *Vulcano*.

Octubre 19.—Salió de Cádiz para Tánger.
 21.—Entró en Cádiz.
 Noviembre 2.—Entró en Huelva.

Vapor *Vigilante*.

Octubre 7 —Salió de Valencia.
 8.—Entró en Valencia.
 9.—Salió de Vinaroz.
 10.—Entró en Valencia y salió el mismo día.
 11.—Entró en Valencia.
 Noviembre 2.—Salió de Valencia.

Vapor *Alerta*.

Octubre 21.—Salió de Palma á cruzar.

Corbeta *Diana*.

Octubre 11.—Salió de Cádiz.

Goleta *Ligera*.

Octubre 21.—Entró en Algeciras.
 31.—Salió de Algeciras.
 Noviembre 5.—Entró en Algeciras.

Goleta *Caridad*.

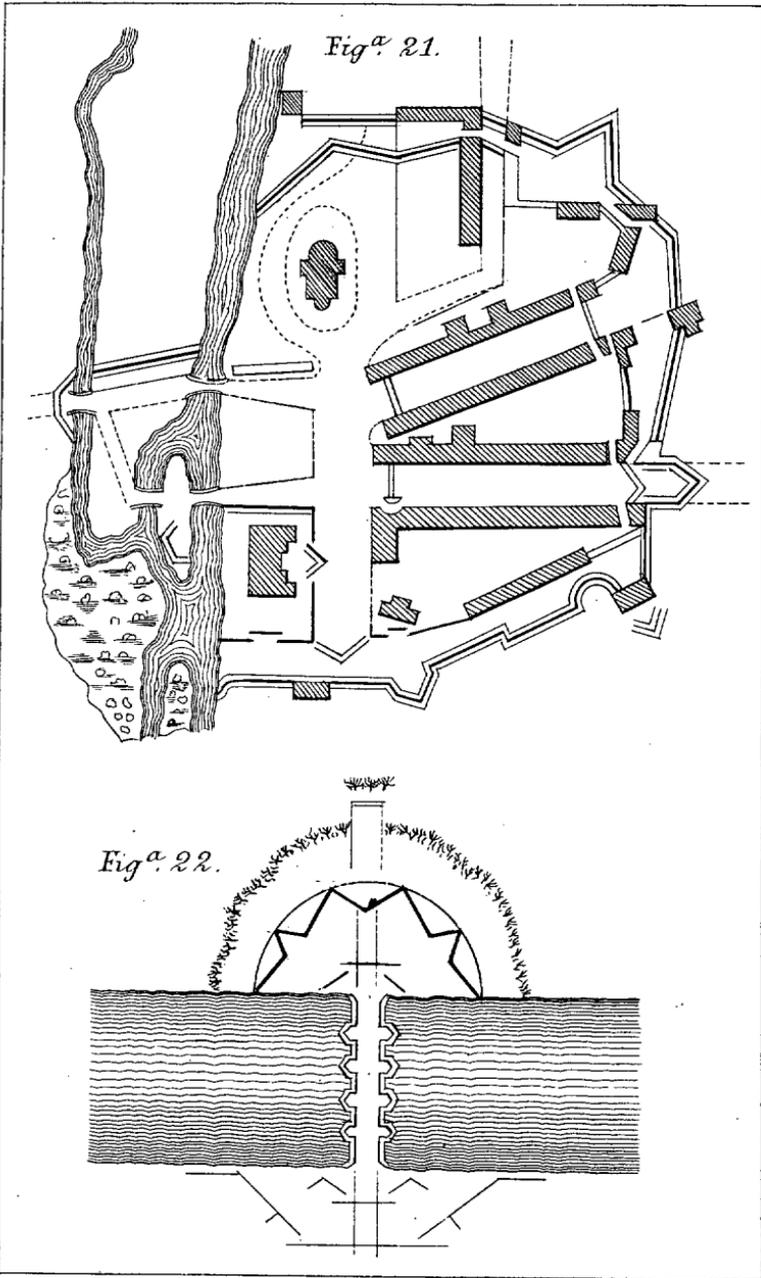
Octubre 9.—Salió de Alicante á cruzar.

Goleta *Concordia*.

Octubre 12.—Entró en Cádiz.
 21.—Salió de Cádiz.
 25.—Entró en Ferrol.
 Noviembre 2.—Salió de Ferrol.
 4.—Entró en Santander.

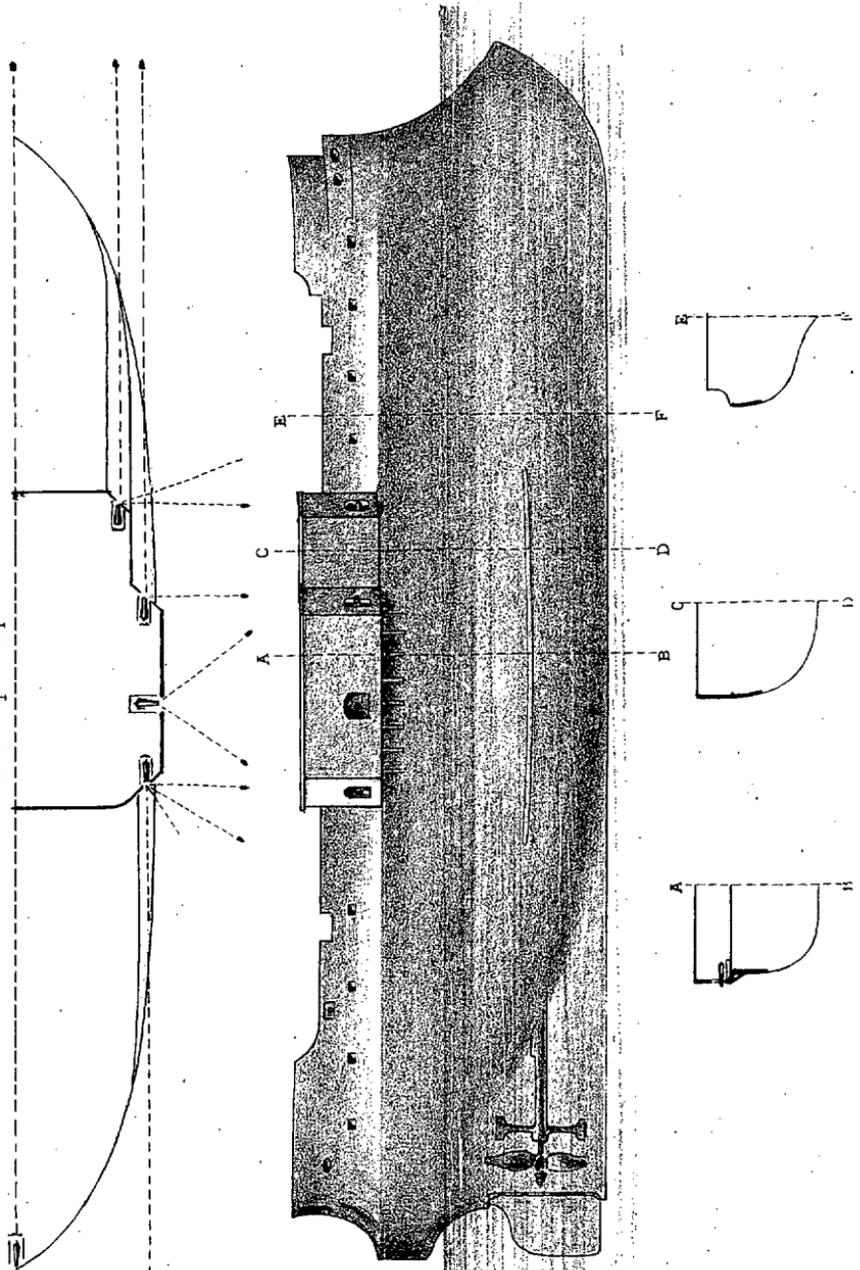
ORDENES DE GENERALIDAD.

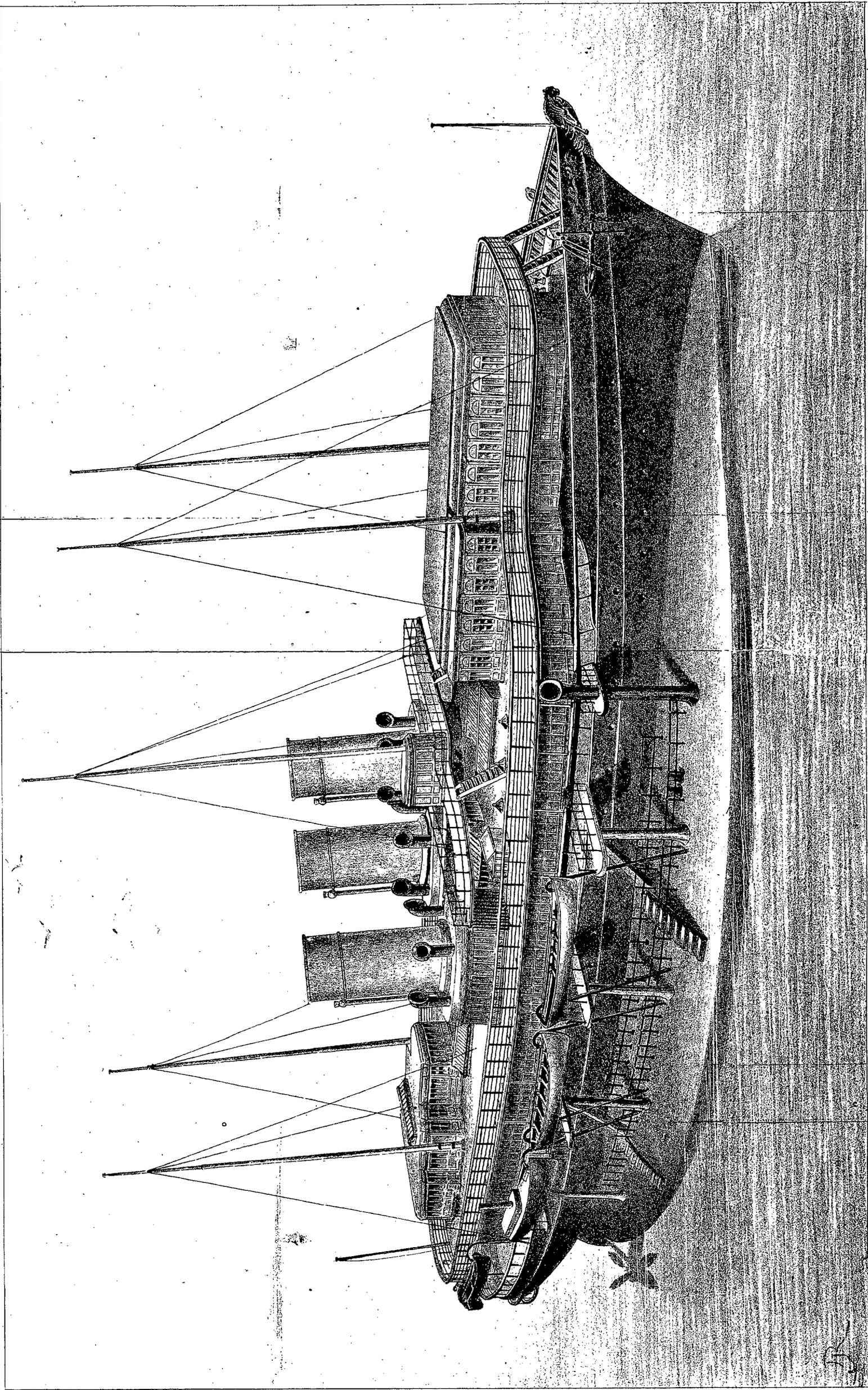
Se ha dispuesto pasen á segunda situacion los cañoneros *Lince* y *Cuba Española*, aviso *Fernando el Católico* y el *Bazan*, todos de la escuadra de las Antillas, á quinta el *Patiño* y á tercera el *Legaspi*, de la de Filipinas.



Lit del Depósito Hidrográfico.

Cubierta principal.





EL "LIVADIA".

APUNTES DE ELECTRICIDAD.

Extracto de las conferencias dadas en la Escuela de torpedos,

POR EL PROFESOR, TENIENTE DE NAVÍO,

D. FRANCISCO CHACON Y PERY.

Continuacion (véase págs. 514, 575 y 759 del tomo VI, y 3, 325, 485 y 651 del VII).

90. *Corrientes y pilas termo-eléctricas.*—El descubrimiento de Volta en 1800 inició una serie de rápidos adelantos en la ciencia eléctrica, pues ya en 1815 Arsted la dotaba del precioso instrumento que acabamos de describir, y poco despues, en 1821, demostraba Seebeck la produccion de electricidad por la diferencia de temperatura entre los diversos puntos de un circuito metálico (1).

El experimento de Seebeck se reduce á formar un circuito con una barra de bismuto *BB'* (fig. 29, lám. XXXIII) soldada por sus extremos á los de una lámina de cobre *C* *C'* doblemente acodillada. Entre los dos metales se coloca una aguja imantada, y calentando entonces una de las soldaduras con una lámpara de alcohol, se vé desviarse á la la aguja indicando una corriente del bismuto al cobre por la soldadura calentada. Si el circuito es de cobre y antimonio, la direccion de la corriente se verifica al contrario del cobre al antimonio por la soldadura caliente. En fin, segun podía preverse despues de estos dos resultados, el efecto es máximum si se forma el circuito con antimonio y bismuto.

(1) *Memorias de la Academia de Berlin*, tom. IX, pág. 265.*Annales de chimie et de physique*, segunda série, tom. XXII, pág. 199.

Y si en estas condiciones se emplea un sistema astático de agujas imantadas, basta tocar con la mano una de las soldaduras para observar la existencia de la corriente en la dirección del bismuto al antimonio por la soldadura calentada.

Estos hechos se designan con el nombre de fenómenos *termo-eléctricos* y han servido de base para la construcción de las pilas termo-eléctricas. Todos los metales en contacto producen las mismas acciones con diferentes intensidades, y según M. Becquerel, pueden clasificarse bajo el punto de vista de sus poderes termo-eléctricos, en el orden del siguiente cuadro, en el cual cada metal es negativo cuando se asocia con cualquiera de los que le siguen y positivo con los que le preceden, y la fuerza electro-motriz tanto mayor cuanto más distantes están en la lista los cuerpos que se asocian:

Bismuto.	Plata.	Oro.
Niquel.	Estaño.	Zinc.
Platino.	Plomo.	Hierro.
Paladium.	Rodium.	Arsénico.
Cobalto.	Laton.	Antimonio.
Manganeso.	Cobre.	

También se producen corrientes termo-eléctricas con sustancias no metálicas, así como con circuitos de metales y líquidos y probablemente con circuitos líquidos solamente. Pero no nos detendremos en estudiar detalladamente los fenómenos termo-eléctricos, pues sus aplicaciones principales se reducen por ahora á la construcción de instrumentos especiales para medir diferencias muy pequeñas de temperatura y al estudio profundo de la naturaleza de la corriente eléctrica. Basta á nuestro propósito consignar que la intensidad de una corriente termo-eléctrica se mantiene constante mientras permanece la misma la diferencia de temperatura entre las soldaduras del circuito;

lo cual no sucede en general con los generadores hidro-eléctricos, y por esta razón sirven mejor que estos las pilas termo-eléctricas, para la demostración de las leyes de las corrientes, según vamos á ver enseguida.

Las pilas termo-eléctricas se construyen en general formando una serie de elementos, cada uno compuesto de dos sustancias heterogéneas, soldados por sus extremos según representa la fig. 30. Calentando todas las soldaduras pares situadas á un mismo lado y enfriando todas las impares situadas al otro lado, se desarrolla una corriente eléctrica con una fuerza electro-motriz, ó diferencia de potenciales, dependiente de la diferencia de temperatura entre las dos series de soldaduras y de la naturaleza de las sustancias que componen cada elemento.

91. No han dejado de hacerse ensayos para resolver por medio de la termo-electricidad el importante problema de la producción económica y práctica de la electricidad, pero sin resultados satisfactorios. La pila termo-eléctrica más perfecta que hasta ahora se ha construido con dicho objeto, es la de M. Clamond, presentada por M. Jamin en 1874 á la Academia de Ciencias de Francia y perfeccionada hoy día, según representa la fig. 31 en perspectiva y sección. Este generador termo-eléctrico se compone de cuatro partes esenciales: el hogar, el colector, la pila propiamente dicha y el difusor.

El hogar *G* se alimenta con hulla ó con cok. Los productos gaseosos de la combustión calientan directamente á la pieza anular de fundición *CDE*, que constituye el colector, circulando primero por el conducto cilíndrico central *C* y luego por las dos series de galerías *D* y *E*, de donde salen por último á la atmósfera por la chimenea *A*.

La pila *F* consiste en una serie de prismas de una aleación de bismuto y antimonio, soldados y ligados entre sí por armaduras de hierro y dispuestos alrededor del colector, cuyo calor se comunica á las soldaduras interiores manteniéndolas á la temperatura de 360° mientras que las

soldaduras opuestas se mantienen á 80°, por medio de la disposicion que M. Clamond ha dado el nombre de *difusor*, que consiste en una série de láminas de cobre *L*, dispuestas radialmente alrededor de la pila á fin de dispersar con rapidez por su gran superficie el calor de las soldaduras exteriores. Para evitar los contactos metálicos de la pila con el colector y con el difusor, lo que ocasionaría la supresion de toda corriente, la superficie exterior del colector y la interior del difusor van cubiertas con una capa de láminas muy delgadas de mica, sustancia que tiene la propiedad de no perjudicar casi nada la propagacion calorifica, al paso que es un poderoso aislador eléctrico.

El mayor modelo de esta pila que se ha construido, consta de 6 000 elementos y ha servido para sostener dos luces eléctricas de la potencia de 30 á 50 mecheros de Cárcel (1) cada una, con un consumo de 9 á 10 kilogramos de carbon por hora; lo cual, no es en verdad nada económico si el aparato ha de servir únicamente para producir la luz, pero si al propio tiempo es utilizable como foco calorífico para otro objeto, no puede dudarse de la ventaja que proporciona, aunque falta saber la duracion de la pila, sometida como está á tan elevada temperatura y á calefacciones y enfriamientos sucesivos.

En los periódicos científicos *La Nature*, *Les Mondes* del 19 de Febrero de 1880 y en el *Electrician* del 20 de Marzo

(1) El mechero de *Argand*, llamado tambien de *Cárcel*, es la unidad práctica adoptada en Francia para medir la potencia ó intensidad de los focos luminosos.

En Inglaterra se usa el *standard candle*, cuya definicion es, segun el *Metropolitan Gas Act. 1860 (23 and 24 Vict. cap. 25, sec XXV)* la bujía de esperma de seis en libra, que se quema á razon de 120 granos (7,766 gramos por hora).

El valor medio de la relacion asignada entre estas dos unidades, tan arbitrarias como imperfectas, es el siguiente:

10 *candles* — 1 mecha de cárcel.

del mismo año, pueden consultarse más detalles sobre este aparato.

IX.—LEYES DE LAS CORRIENTES.

92. *Leyes de Ohm.—Resistencia eléctrica.*—Nada más fácil de reconocer que cuando se conectan los polos de una pila con circuitos sólidos ó líquidos de diferente longitud, sección y naturaleza, de los cuales forme siempre parte un mismo galvanómetro, la intensidad de la corriente es variable, esto es, depende de las condiciones del circuito, incluso el interior de la pila misma.

El estudio completo de la relacion que existe entre la intensidad de una corriente, el número y naturaleza de los elementos de la pila y las condiciones del circuito es una de las cuestiones más interesantes que se presentan en los problemas de electricidad. Ohm la estudió con auxilio de las pilas termo-eléctricas y la resolvió completamente en 1827, partiendo de la idea teórica de que la electricidad se propaga en los conductores como el calor en un muro. Dicho físico demostró experimentalmente algunos de los resultados á que conducian sus fórmulas, y Hechner en 1831, y Pouillet en 1837, las comprobaron todas de una manera irrecusable.

I. *La intensidad de una corriente es la misma en toda la extension del circuito, incluso la pila.*—Cuando tratemos de los efectos químicos de las corrientes veremos plenamente demostrada esta ley, limitándonos por ahora á observar que se tiene una prueba directa muy exacta, en cuanto al circuito exterior, disponiéndolo horizontalmente en el plano del meridiano magnético, de manera que sus dos mitades formen dos líneas paralelas muy próximas, y viendo que una aguja imantada no se desvia cuando se aproxima á este circuito, cualquiera que sea su situacion; lo cual sólo puede ser debido á que las dos porciones del circuito próximas á la aguja ejercen sobre ella acciones

iguales y opuestas. Tanto esta ley como las siguientes se refieren á las corrientes despues de pasado el período de su establecimiento, durante el cual la intensidad no es constante. Véase el párrafo 100.

II. *La intensidad de una corriente es proporcional á la fuerza electro-motriz, cuando el circuito permanece constante.*

III. *En circuitos homogéneos formados por alambres del mismo diámetro y de la misma naturaleza, la intensidad de la corriente está en razon inversa de la longitud del circuito.*

IV. *En circuitos de la misma longitud y conductibilidad, pero de diferente diámetro, la intensidad de la corriente es proporcional al área de la seccion de dichos conductores.*

Para demostrar experimentalmente estas leyes se puede empezar operando con las pilas termo-eléctricas. En efecto, con ellas se puede comprobar, sin alterar sensiblemente las condiciones del circuito, que las fuerzas electro-motrices correspondientes á diversas temperaturas son proporcionales á las intensidades de las corrientes; por consiguiente, tendremos

$$I = KE$$

designando por K un coeficiente dependiente de las condiciones del circuito, al cual se le llama la *conductibilidad total* del circuito, nombre bastante apropiado, puesto que la intensidad de la corriente varía en razon directa de su valor, que es una funcion de la mayor ó menor conductibilidad de los cuerpos conductores por donde se establece la corriente. Para demostrar de qué manera depende este coeficiente K de las condiciones del circuito, esto es, de su longitud, de su seccion, de su naturaleza, forma y temperatura, empezó Pouillet operando con un par termo-eléctrico bismuto-cobre, cuyo circuito lo cerraba con un alambre enrollado cierto número de vueltas en el multiplicador de una brújula de tangentes, y despues de anotar la desviacion, duplicaba, triplicaba, etc., la longitud del alambre al mismo tiempo que el número de vueltas sobre el galvanóme-

tro; de cuya manera obtenia la misma desviacion de la brújula, quedando por consiguiente demostrado que la intensidad de la corriente varia en razon inversa de la longitud del circuito, puesto que fué necesario aumentar la sensibilidad del galvanómetro con el número de vueltas sobre el multiplicador en la misma proporcion que dicha longitud. Operando despues de la misma manera con alambres de igual longitud y naturaleza, pero de diferentes secciones, encontró que para obtener la misma intensidad de corriente, el número de vueltas con que cada uno de los alambres debia pasar por el galvanómetro estaba en razon inversa de las secciones de los circuitos, siendo independiente de sus formas. Y por último, que para circuitos de iguales longitudes y secciones, pero de diferente naturaleza, la intensidad de la corriente depende de un coeficiente constante para cada sustancia á igualdad de temperatura. El valor numérico de este coeficiente se obtiene á una temperatura fija por comparacion con el correspondiente á una sustancia determinada que se toma como unidad y se llama coeficiente de *conductibilidad especifica* de la sustancia.

Traduciendo estos resultados en expresion matemática, tendremos, pues, á igualdad de temperatura

$$I = \frac{c s}{l} E, \quad (a)$$

designando

c el coeficiente de conductibilidad especifica,

s la seccion del conductor,

y l su longitud.

Para otro alambre cuya conductibilidad especifica sea c' , su seccion s' y su longitud l' , la intensidad I' de la corriente que se obtendrá con la misma pila será

$$I' = \frac{c' s'}{l'} E$$

y las dos corrientes serán iguales si los alambres satisfacen á la igualdad

$$\frac{cs}{l} = \frac{c's'}{l'}$$

Es decir, que los alambres se podrán entonces reemplazar uno por otro sin alterar la intensidad de la corriente, en cuyo caso se dice que son *equivalentes* ó que tienen la misma conductibilidad total.

Si en esta última igualdad hacemos $c'=1$, $s'=1$, estos, nos referimos á un alambre normal cuya conductibilidad específica será la unidad y cuya sección sea la unidad de superficie derivada de la de longitud adoptada, tendremos designando por L el valor de l'

$$\frac{cs}{l} = \frac{1}{L} \quad \text{y} \quad L = \frac{l}{cs}$$

Lo que quiere decir que siempre podremos sustituir un alambre c, s, l , por otro normal L , con tal que se verifique la última ecuación. Bajo esta consideración se dá á L el nombre de *longitud reducida* del conductor y la ecuación (a) toma la forma

$$I = \frac{E}{L}$$

Pero como de esta ecuación se deduce que la intensidad de la corriente disminuye á medida que aumenta la longitud reducida, esta cantidad desempeña el papel de una resistencia que se opone al desarrollo de la corriente, por cuya razón se le dá el nombre más general de *resistencia eléctrica* del circuito, y las leyes de Ohm se expresan siempre bajo la simple forma

$$I = \frac{E}{R}, \quad \text{ó} \quad R = \frac{E}{I}, \quad \text{ó} \quad E = IR,$$

designando por R la resistencia.

Resumiendo sobre las definiciones que preceden, la *longitud reducida* y la *resistencia* son una misma cosa y ambas, por consiguiente, la recíproca de la conductibilidad total K ; esto es

$$L = R = \frac{1}{K} \quad \text{ó} \quad K = \frac{1}{L} = \frac{1}{R}.$$

Conviene observar que la resistencia eléctrica de un conductor no es completamente análoga á la resistencia mecánica, como, por ejemplo, el rozamiento que experimenta el agua en los tubos de conduccion, pues esta resistencia no es constante cuando fluyen por el tubo diferentes cantidades de agua, mientras que la magnitud llamada resistencia eléctrica, es exactamente la misma, cualquiera que sea la cantidad de electricidad que circule por el conductor, ó en otros términos es una propiedad *inherente al conductor* é independiente de la intensidad de la corriente que por él circule, cuya circunstancia hace que los cálculos sobre la distribución de las corrientes eléctricas sean mucho más sencillos que los de la hidráulica.

Ahora bien: si siguiendo el mismo método se estudian las leyes de las corrientes engendradas por una pila hidro-eléctrica constante, se reconoce enseguida que cuando R aumenta, la intensidad disminuye ménos rápidamente que antes. Pero se comprende que así debe suceder, porque la corriente atraviesa en este caso un circuito interior líquido, cuya resistencia no es despreciable y que indudablemente será equivalente á una cierta longitud r de alambre normal, mientras que la resistencia del elemento termo-eléctrico en el caso anterior era insensible; de manera que el circuito total es en realidad $R + r$. Y en efecto, Pouillet demostró tambien que teniendo en cuenta la resistencia interior de la pila, la ley de Ohm es exacta en el caso de las pilas hidro-eléctricas, debiendo ser la fórmula

$$I = \frac{E}{R + r}$$

ó simplemente
$$I = \frac{E}{R},$$

sobreentendiéndose que R expresa la suma de las resistencias exterior é interior.

Por último: si se reúnen en série varios pares cuyas fuerzas electro-motrices sean $E, E', E'' \dots$ y sus resistencias interiores $r, r_1, r_2 \dots$ la corriente recorrerá un circuito de la resistencia exterior R ; mas la suma de todas las resistencias interiores de todos los elementos y la diferencia de potenciales de los polos de la batería, será la suma de las diferencias E, E', E'' , debidas á cada uno de ellos; por consiguiente se tendrá en el caso más general

$$I = \frac{\Sigma E}{R + \Sigma r};$$

resultado que también fué comprobado experimentalmente por Pouillet.

93. Las fórmulas que preceden sólo serán ciertas en cuanto las cantidades I, E y R , se midan ó expresen en función de unidades que se correspondan, esto es, que para $I=E=1$ sea también $R=1$. Por consiguiente, en el sistema electro-estático, en el cual ya hemos fijado las unidades de intensidad y de fuerza electro-motriz, se tendrá para unidad absoluta de resistencia, la resistencia á través de la cual la unidad de fuerza electro-motriz produzca la unidad de corriente y sus dimensiones serán.

$$[R] = \frac{[E]}{[I]} = \frac{[L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1}]}{[L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-2}]} = \left[\frac{T}{L} \right] = [L^{-1} T]$$

La resistencia está, pues, expresada por la relación de un tiempo á una longitud ó sea por la inversa de una velocidad.

94. De las relaciones

$$I = \frac{Q}{t} \quad \text{y} \quad I = \frac{E}{R}$$

se deduce

$$R = \frac{t \times E}{Q},$$

y esta ecuacion dá para $E=1$ y $Q=1$, $R=t$; es decir que la resistencia de un conductor en unidades electro-estáticas es numéricamente igual al tiempo que tarda en recorrerlo la unidad de cantidad de electricidad cuando se mantiene entre sus extremos una diferencia de potenciales igual á la unidad.

95. *Resistencia y conductibilidad específica absolutas.*— Se llama resistencia específica de una sustancia á su resistencia eléctrica referida á la unidad de longitud y de volumen; esto es, la que ofrecería un conductor cilíndrico de dicha sustancia que tuviese una longitud igual á la unidad y cuya seccion fuese la unidad de superficie. En el sistema metro-gramo-segundo es, pues, la de un metro cúbico de la sustancia, cuyas dos caras opuestas se mantienen á potenciales constantes.

Designando por R_s la resistencia específica de una sustancia, la resistencia de un conductor de ella, de seccion co y longitud l , será $R = R_s \frac{l}{co}$, y como la superficie co puede reemplazarse por el cuadrado de una longitud l'^2 se tendrá

$$R = R_s \frac{l}{l'^2}.$$

Si l y l' son iguales á la unidad de longitud $[L]$, tendremos $[R] = \frac{[R_s]}{[L]}$ ó $[R_s] = [L R]$, y como las dimensio-

nes de $[R]$ son $[R] = [L^{-1} T]$, resulta para las de R_s

$$[R_s] = [T].$$

La resistencia específica se refiere algunas veces á la unidad de masa, y entonces su definicion es la resistencia de un conductor cilíndrico formado de la sustancia, dada que tenga una longitud igual á la unidad y cuya masa sea igual á la unidad de masa, esto es, cuyo peso sea un gramo.

La resistencia específica referida á la unidad de masa es evidentemente igual á la resistencia referida á la unidad de volúmen dividida por la densidad de la sustancia, esto es, por el peso de la unidad de volúmen.

96. La conductibilidad específica absoluta de una sustancia es su conductibilidad referida á la unidad de longitud y de volúmen, ó sea la inversa de su resistencia específica absoluta; sus dimensiones serán por tanto

$$[c_s] = [T^{-1}].$$

Y cuando se conozca la conductibilidad específica absoluta de una sustancia se deducirá la conductibilidad c de un conductor cualquiera de esta sustancia cuya longitud sea l y la seccion co por la fórmula

$$c = c_s \frac{co}{l}$$

y su resistencia absoluta será

$$R = \frac{l}{c_s co}.$$

Algunas veces se refiere la conductibilidad específica tambien como la resistencia á las unidades de longitud y de masa.

97. *Aplicaciones de las leyes de Ohm.*—Ya hemos visto en el párrafo 73 que los elementos de una pila pueden dis-

ponerse de varios modos, todos en *série*, todos en *fila* ó combinando varios en *série* con varios en *fila*, y allí hemos estudiado las propiedades que en cada uno de estos casos posee la batería, propiamente dicha, bajo el punto de vista electro-estático, esto es, considerando sólo los potenciales desarrollados en los extremos polares aislados entre sí. Ahora vamos á examinar qué disposición será la más conveniente para utilizar la corriente una vez cerrado el circuito interpolar.

Observemos ante todo que con un solo elemento cuya resistencia interior sea r la intensidad máxima de la corriente será sensiblemente $\frac{E}{r}$ cuando el circuito exterior esté

formado por un alambre corto y grueso cuya resistencia sea despreciable.

Para una pila compuesta de n pares, que supondremos son todos iguales como ordinariamente sucede, se tendrá, montándola en *série*, una resistencia interior n veces mayor, puesto que la corriente ha de atravesar sucesivamente todos los pares, y la intensidad de la corriente estará dada por

$$I = \frac{n E}{R + n r}$$

ó bien

$$I = \frac{E}{\frac{R}{n} + r};$$

de cuya ecuación se deduce que con una pila dada montada en *série* la intensidad de la corriente cuando la resistencia exterior R es despreciable, es sensiblemente la misma que con un solo elemento, y que cuando aumenta dicha resistencia exterior la intensidad disminuye siempre, pero tanto ménos cuanto mayor sea el número de elementos. De aquí que con un circuito exterior formado por un galvanómetro

cuya resistencia sea pequeña, la desviación de la aguja con un elemento es casi la misma que con 6 ó 10; pero si se aumenta la resistencia del circuito exterior, el mismo galvanómetro acusará una desviación tanto mayor cuanto mayor sea el número de pares.

Para estudiar la influencia de las dimensiones de los pares ó elementos de la pila, observemos que su resistencia es la de un prisma líquido de una cierta conductibilidad c , cuya base s es la superficie de las láminas metálicas y su altura la distancia d entre las mismas; por tanto, la longitud reducida será $\frac{d}{cs}$ y sustituyendo en lugar de r en la

fórmula anterior, tendremos

$$I = \frac{E}{\frac{R}{n} + \frac{d}{cs}}$$

Si en esta expresión hacemos $R = 0$, I toma su valor máximo $\frac{Ecs}{d}$, esto es, proporcional á la superficie s de los

pares, en razón inversa de la de la distancia d é independiente del número de elementos. Por tanto, cuando la resistencia exterior sea débil será conveniente emplear un solo elemento de grandes superficies y muy próximas entre

sí. Pero cuando R sea suficientemente grande para que $\frac{d}{cs}$ pueda despreciarse con relación á $\frac{R}{n}$, la intensidad estará dada por $\frac{nE}{R}$, en cuyo caso no hay que ocuparse de la

extensión de los pares sino de multiplicar su número.

98. Dispongamos ahora los n elementos en fila, de cuya manera tendremos la misma fuerza electro-motriz (§ 73),

pero una resistencia interior n veces menor; porque la corriente de cada elemento no tiene que atravesar los prismas líquidos de todos ellos como en el caso anterior, sino únicamente el suyo propio; por consiguiente, esta disposición equivale á un par sólo de la misma fuerza electro-motriz, cuyas superficies fuesen n veces mayores y la intensidad de la corriente será

$$I = \frac{E}{R + \frac{r}{n}}$$

en lugar de

$$I = \frac{E}{\frac{R}{n} + r}$$

La diferencia de estas dos ecuaciones dá

$$I' - I = \frac{n E (n - 1) (r - R)}{(n R + r) (n r + R)};$$

de donde se deduce que para $R < r$, $I' > I$
 $R = r$, $I' = I$
 $R > r$, $I' < I$.

Es decir, que la intensidad de la corriente será mayor reuniendo los elementos en fila cuando la resistencia exterior sea pequeña, y en série, cuando esta resistencia sea grande.

Pero la intensidad máxima que puede obtenerse con un número n de elementos, es disponiéndolos en n_f filas de n_s elementos en série, de tal manera, que la resistencia interior de la batería así formada, sea igual á la resistencia del circuito exterior.

En efecto: esta batería tendrá por razon de los n_s elementos en série una fuerza electro-motriz $n_s E$ y una resistencia $n_s r$ y por razon de las n_f filas de n_s elementos

en série, su resistencia total será $\frac{n_s}{n_f} r$; por consiguiente,

la intensidad de la corriente estará expresada por

$$I = \frac{n_s E}{R + \frac{n_s r}{n_f}} = \frac{n_s n_f E}{n_f R + n_s r} = \frac{n_s n_f E}{\sqrt{4 n_s n_f R r + (n_f R - n_s r)^2}}$$

Esta expresion es evidentemente máximum para

$$n_f R = n_s r$$

de donde

$$R = \frac{n_s r}{n_f}$$

Luego; para obtener el máximum de intensidad con un número dado de elementos, es menester asociarlos de manera que su resistencia total sea igual á la resistencia del circuito exterior. Esta es la ley llamada de Jacobi.

99. De la última expresion y de la ecuacion

$$n = n_s n_f$$

se deduce fácilmente que para n elementos y las resistencia r y R interior y exterior respectivamente, se tiene

$$n_s = \sqrt{\frac{n R}{r}} \quad \text{y} \quad n_f = \sqrt{\frac{n r}{R}}$$

100. *Estado variable y permanente.*—Aunque aceptadas las fórmulas de Ohm, despues de las verificaciones experimentales de Pouillet, los físicos rehusaron todavia admitir la asimilacion que Ohm habia hecho entre la propagacion de la electricidad y el calor, hasta que en 1860 el célebre físico M. Gaugain demostró que en efecto la electricidad se propaga, no como el sonido ó la luz, sino como el calor en una barra metálica que se calienta por un extremo y se enfria por el otro. En este caso, el calor y el frio se comu-

nican de capa en capa, á partir de los extremos de la barra, y á medida que este doble movimiento calorífico y frigorífico avanza hácia el medio las partes primitivamente calientes y frias adquieren y pierden una cantidad creciente de calor, hasta que habiéndose encontrado los dos movimientos caloríficos, los diferentes puntos de la barra pierden por un lado tanto calor como reciben por otro. Entonces es cuando queda establecido el equilibrio calorífico, ó sea lo que se llama el *estado calorífico permanente*, durante el cual, la distribucion del calor permanece constante en todas las partes de la barra. Pero antes de que una barra metálica adquiera dicho estado, transcurre cierto tiempo, más ó ménos largo, segun su estado de conductibilidad calorífera, durante el cual, cada uno de los puntos cambia sin cesar de temperatura y que constituye el *periodo variable*. Estos dos periodos deben existir tambien en la propagacion de la electricidad, si la corriente eléctrica no es más que el resultado del equilibrio que tiende á establecerse de un extremo á otro del circuito entre dos estados eléctricos diferentes, constituidos por la accion de la pila que representan las dos temperaturas diferentes en el caso de la calefaccion de la barra.

En efecto, dichos fenómenos, insensibles cuando se cierra el circuito de una pila con un conductor de poca extension y resistencia, se observan hoy dia fácilmente en todas las líneas telegráficas, y de las numerosas experiencias de MM. Jaugain, Wheatstone y otros resultan las conclusiones siguientes:

- 1.º Cuando se conecta el extremo de una línea telegráfica extensa con un polo de una pila, cuyo otro polo se pone en comunicacion con la tierra, así como tambien el otro extremo de la línea, la corriente invade todo el circuito casi instantáneamente, llegando al extremo lejano casi en el mismo momento en que se ha establecido el contacto con la pila. Pero la intensidad de la corriente en el final de la línea es al principio sumamente débil y aumenta constan-

temente hasta que alcanza un valor máximo, sin cambio ulterior mientras continúa la comunicacion con la pila, si la línea está perfectamente aislada por sus soportes. La condicion eléctrica del circuito durante el tiempo que la intensidad de la corriente va constantemente aumentando, esto es, desde que se establece la comunicacion con la pila hasta que la intensidad es la misma en todas las partes del circuito, se llama el *estado ó periodo variable* para distinguirlo del estado permanente, durante el cual la intensidad de la corriente permanece igual y constante en todos los puntos.

La duracion del estado variable, generalmente corto, no se puede determinar exactamente de una manera absoluta, porque la apreciacion del instante en que la corriente llega al extremo de la línea y de aquel en que empieza á tener su valor constante, depende de la sensibilidad de los galvanómetros que se emplean; pero, segun dedujo Ohm y segun las experiencias de Gaugain y Guillemin, la duracion del estado variable es proporcional al cuadrado de la longitud del circuito, dependiendo tambien de la conductibilidad de la seccion, del grado de aislamiento y de otras circunstancias que podremos ver más adelante.

2.^a Cuando se pone un alambre aislado en comunicacion con uno de los polos de una pila, se carga de la electricidad producida en dicho polo, con la condicion *sine qua non*, de que el otro polo de la pila pueda descargar una cantidad de electricidad de signo contrario equivalente sobre la tierra ó sobre un segundo conductor de la misma resistencia que el primero. Hay, pues, una solidaridad completa en el movimiento de la electricidad desarrollada en los polos de una pila, y de aquí resulta una importante consecuencia, cual es, que no puede obtenerse una corriente por la combinacion de la electricidad positiva desarrollada por una pila, con la negativa producida por otra pila semejante. Si se hace la experiencia reuniendo por medio de un alambre los dos polos contrarios de dos pilas diferentes que no

tengan otra comunicacion entre sí, se reconoce que no hay ninguna corriente (1).

3.^a Cuando el conductor aislado se pone en comunicacion con uno de los polos de la pila en las condiciones exigidas para que pueda cargarse de la electricidad desarrollada en dicho polo, se produce en los primeros momentos una corriente de carga, cuyos efectos se manifiestan primero cerca de la pila y que desaparece desde que la electricidad despues de haberse propagado hasta el extremo distante del conductor, ha adquirido el mismo potencial en todos los puntos.

4.^a Cuando el conductor cargado, como se acaba de decir, se separa de la pila y se pone en comunicacion con la tierra por uno de sus extremos, se produce tambien una corriente transitoria, cuya direccion puede ser la misma que la de carga ó contraria, segun que la comunicacion se haya establecido por el extremo primitivamente aislado ó con el que estaba conectado á la pila. En ambos casos el primer efecto de la corriente se manifiesta en el extremo que comunica con la tierra.

5.^a Cuando se cierra un circuito metálico homogéneo cerca de uno de los polos de la pila, el movimiento eléctrico se efectúa primero de una manera doble y simultánea á partir de los dos polos de la pila hácia el medio del circuito. Es decir, que si se introducen en el circuito cuatro galvanómetros, dos cerca de los polos de la pila y los otros dos próximos á la parte media, por uno y otro lado, y se cierra el circuito cerca del polo positivo, por ejemplo, se desviarán inmediatamente los galvanómetros inmediatos á los polos y algun tiempo despues los otros dos.

6.^a Cuando se cierra el circuito por su parte media, se verifica lo contrario: las dos mitades del circuito, cargadas ya preventivamente por sus comunicaciones respectivas

(1) *M. le Conte Th. le Moncel* dirigió una Memoria sobre este particular al Instituto de Francia en 1851.

con los polos de la pila, producen la corriente general desde el momento del cierre.

7.^a Cuando un alambre aislado por uno de sus extremos se pone en comunicacion con un polo de la pila, cuyo otro polo comunica con la tierra, se carga, segun hemos dicho antes, hasta que el potencial es constante para todos sus puntos. En este caso la carga deberia ser meramente estática, sin que se manifestase la existencia de ninguna corriente; pero en los circuitos telegráficos no sucede así, porque la pérdida regular y continúa de dicha carga por las faltas de aislamiento origina una pequeña corriente permanente de descarga, cuya intensidad, medida cerca de la pila, es sensiblemente proporcional á la longitud del alambre, y medida en los diferentes puntos del circuito está en razon inversa de la distancia de estos puntos á la pila.

101. *Ley de la distribucion eléctrica en los circuitos sencillos.*—En todo circuito cerrado, en el cual se ha establecido el estado permanente, *la diferencia de potenciales entre dos puntos cualesquiera separados por una resistencia dada es la misma que entre otros dos puntos separados por una resistencia igual.*

Esta ley no es más que una consecuencia de la de Ohm expresada por la ecuacion

$$I = \frac{E}{R}.$$

En efecto, consideremos para fijar las ideas una pila que tenga uno de sus polos en inmediata comunicacion con la tierra y el otro por el intermedio de una resistencia R , cuya magnitud la representaremos geoméricamente por la línea recta bc (fig. 32), adoptando al efecto para medir esta recta una escala de longitud convencional y arbitraria, cuya unidad represente la unidad de resistencia. Los potenciales de los puntos a y c serán nulos y el potencial del punto b será la fuerza electró-motriz. Levantemos por el punto b , haciendo uso de la misma escala, ó de otra cualquiera,

una perpendicular bE proporcional al valor de esta fuerza electro-motriz y consideremos varios puntos $r, r', r'' \dots$ cuyas distancias al punto c representarán las longitudes reducidas ó resistencias r, r', r'' del circuito comprendido hasta ellos, y tendremos que, siendo la intensidad de la corriente la misma en todas las partes del circuito, se verificará según la ley de Ohm, y designando por V, V', V'', etc , los potenciales de dichos puntos

$$I = \frac{V}{r} = \frac{V'}{r'} = \frac{V''}{r''} = \dots = \frac{E}{r}$$

bien

$$V = r I$$

$$V' = r' I$$

$$V'' = r'' I$$

$$: \quad :$$

$$: \quad :$$

$$: \quad :$$

$$: \quad :$$

$$E = RI$$

Es decir, que los potenciales de los diversos puntos del circuito varían proporcionalmente á las resistencias eléctricas que los separan entre sí; de manera que si por los diversos puntos levantamos perpendiculares proporcionales á los potenciales se obtendrá, reuniendo sus extremos, una línea recta, cuya mayor ó menor pendiente indicará la velocidad de variación del potencial.

Si en lugar de considerar la pila en comunicación con la tierra suponemos que todo el circuito lo forma un alambre conductor, tendremos figurándolo rectificado, reducido al alambre normal y representado gráficamente, un conductor PN (fig. 33), cuyos extremos se mantienen con una diferencia constante de potenciales $V + V' = E$, y razonando como antes, encontraremos que la diferencia de potenciales entre cada uno de sus puntos y el de uno de los polos de la pila varía según la misma ley, la cual está re-

presentada por la línea PN y también por la EN si se considera arbitrariamente como nulo el potencial del polo negativo.

De las numerosas experiencias efectuadas para verificar la distribución de potenciales describiremos la siguiente de Mr. Latimer Clark (1).

Sea P (fig. 34) una pila enérgica; cuyo polo negativo comunica directamente con la tierra y el positivo por el intermedio de un alambre AB de mucha resistencia. Sea C un solo elemento en comunicación también con la tierra por su polo negativo, pero cuyo polo positivo se conecta por el intermedio de un galvanómetro G con un punto M del alambre AB , de tal manera, que la corriente sea nula, condición que se realiza cuando el potencial producido en M por la pila P es igual á la fuerza electro-motriz del elemento C . Si después se ponen dos dichos elementos en serie sobre el segundo circuito y se establece la comunicación con un punto M' de AB tal, que $M'B = 2MB$ se verifica que la corriente se anula también; lo mismo sucede con tres elementos á la distancia $3MB$ entre el punto de contacto y la tierra; luego los potenciales varían en progresión aritmética, según lo indica la ley de Ohm.

102. *Leyes de las corrientes derivadas.*—Cuando en lugar de estar formado el circuito exterior por un solo alambre conductor PrN (fig. 35) se ramifica en otros varios prn , pan , pbn , etc., la corriente se bifurca en el punto p , y según puede reconocerse introduciendo los galvanómetros G , G' , G'' , la intensidad de la corriente, que antes de establecer los circuitos parciales pan y pbn era igual en todas las partes del circuito PrN , aumenta después en las porciones Pp y Nn y disminuye en el intervalo prn .

Los puntos de bifurcación p y n y los diversos ramales que á partir de estos puntos componen el circuito complejo se distinguen con los nombres siguientes:

(1) *Journal de Physique*, tomo I, pág. 367.

Los puntos p y n se llaman *puntos de derivacion*; la parte prn del circuito primitivo, comprendida entre los puntos de derivacion, *intervalo de derivacion*, y los alambres $pa n$, $pb n$, y aun el trozo $pr n$ tambien, *circuitos derivados*. Además, se dá el nombre de *corriente primitiva* á la que circulaba por el circuito primitivo $P r N$ antes de establecer las derivaciones; el de *corriente principal* á la que atraviesa todo el circuito despues de establecer las derivaciones, esto es, la que se observa en las porciones Pp y Nn del circuito primitivo comprendido entre los puntos de derivacion y los polos de la pila; y finalmente, se denominan *corrientes derivadas* á las que recorren los alambres de derivacion, distinguiéndose á veces con el nombre de *corriente parcial* la que circula por el intervalo de derivacion $pr n$, ó $pa n$ ó $pb n$, segun cual fuese el circuito primitivo.

Para estudiar las leyes de las corrientes derivadas, es decir, las relaciones que existen entre sus intensidades y las de las corrientes principal y primitiva, observemos ante todo, que la introduccion de las derivaciones implica una disminucion de la resistencia total del circuito, pues cada uno de los alambres derivados podrá sustituirse por otro equivalente de la misma longitud que el intervalo de derivacion, pero de diferente seccion, y la reunion de todos ellos equivaldrá á uno solo cuya seccion fuese la suma de las de todos, y que tendria por consiguiente menor resistencia que la parte del circuito primitivo á que se sustituye. De aquí, el aumento de intensidad de la corriente, que se observa en los galvanómetros G , G' situados en las partes sencillas del circuito Pp y Nn .

103. La intensidad de la corriente principal estará determinada segun las leyes de Ohm, por el cociente de la fuerza electro-motriz, por la suma de la resistencia interior de la pila, más las de las porciones Pp y Nn , más una resistencia equivalente á la que se oponga al paso de la corriente por las derivaciones, que es lo que vamos á calcular. A esta resistencia, equivalente á la de varios circuitos de-

rivados concurrentes en dos puntos, ó en otros términos, á la *longitud reducida* del alambre normal que introducido entre p y n en lugar de todas las derivaciones, no altera en nada la intensidad de la corriente principal, se le dá el nombre de *resistencia total* de dichos circuitos derivados. Para determinar su valor, sea en general ΔV la diferencia de potenciales de los puntos de derivacion, y r, r', r'', \dots etc., las resistencias de los circuitos derivados. La intensidad de la corriente principal, será evidentemente la suma de las corrientes que se establecen por los circuitos derivados, en virtud de la diferencia de potenciales ΔV , por consiguiente se tendrá, designándola por I' ,

$$\begin{aligned} I' &= \frac{\Delta V}{r} + \frac{\Delta V}{r'} + \frac{\Delta V}{r''} + \dots \\ &= \Delta V \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r'} + \frac{1}{r''} + \dots \right) \\ &= \frac{\Delta V}{\frac{1}{\frac{1}{r} + \frac{1}{r'} + \frac{1}{r''} + \dots}}} \end{aligned}$$

es decir, que en lugar de todos los circuitos derivados, podremos sustituir un sólo alambre cuya resistencia sea

$$\frac{1}{\frac{1}{r} + \frac{1}{r'} + \frac{1}{r''} + \dots}$$

luego, la *resistencia total* de los circuitos derivados concurrentes en dos puntos, está determinada por la relacion de la unidad á la suma de las conductibilidades de los circuitos parciales.

En el caso de ser dos los circuitos derivados la resistencia total será pues

$$\frac{rr'}{r + r'}$$

y cuando sean tres

$$\frac{rr'r''}{rr' + r'r'' + rr''}$$

104. Veamos ahora los valores de la intensidad de la corriente en los diversos ramales del circuito. Designemos por

E , la fuerza electro motriz de cada elemento de la pila, que supondremos montada en serie;

n , el número de elementos;

R , la resistencia interior total de la pila aumentada en la de las partes sencillas del circuito Pp y Nn ;

r , la resistencia del intervalo de derivacion prn ;

r' , la resistencia de la derivacion pan ;

r'' , la resistencia de la derivacion pbn ;

I , la intensidad de la corriente primitiva;

I la intensidad de la corriente principal;

i , la intensidad de la corriente parcial;

i' i'' ... etc., las intensidades de las corrientes derivadas que circulan respectivamente por las resistencias r' , r'' ... etc.

Antes de establecer las derivaciones la resistencia total del circuito era $R + r$, por consiguiente la intensidad de la corriente primitiva era

$$I = \frac{n E}{R + r}$$

En el caso de una sola derivacion pan , la resistencia total del circuito será

$$R + \frac{rr'}{r + r'} = \frac{R(r + r') + rr'}{r + r'}$$

y la intensidad de la corriente principal estará determinada por

$$I' = \frac{n E}{\frac{R(r+r') + rr'}{r+r'}} = \frac{n E (r+r')}{R(r+r') + rr'}$$

Las intensidades de las corrientes *parcial* y *derivada* estarán dadas por los cocientes de la diferencia de potenciales de los puntos de derivacion, dividida por las resistencias r y r' respectivamente, esto es,

$$i = \frac{\Delta V}{r}$$

$$i' = \frac{\Delta V}{r'}$$

y puesto que ya conocemos la resistencia del circuito sencillo equivalente á las derivaciones, tendremos en virtud de la ley sobre la distribucion de potenciales en los circuitos sencillos antes establecida (§ 101).

$$\Delta V : n E :: \frac{rr'}{r+r'} : R + \frac{rr'}{r+r'}$$

de donde

$$\Delta V = \frac{n E rr'}{R(r+r') + rr'}$$

y finalmente

$$i' = \frac{n E r'}{R(r+r') + rr'}$$

$$i = \frac{n E r}{R(r+r') + rr'}$$

Resumiendo: las intensidades de la corriente primitiva y de las tres corrientes coexistentes en el circuito despues de establecer la derivacion, están representadas por las cuatro ecuaciones siguientes:

- (1) Corriente primitiva $I = \frac{n E}{R + r}$
 (2) Corriente principal $I' = \frac{n E}{R (r + r') + r r'} (r + r')$
 (3) Corriente parcial $i = \frac{n E}{R (r + r') + r r'} \times r'$
 (4) Corriente derivada $i' = \frac{n E}{R (r + r') + r r'} \times r$.

105. De estas ecuaciones se deducen varios corolarios importantes, á saber:

1.º De las ecuaciones (1) y (2) se obtiene

$$\frac{I'}{I} = 1 + \frac{r^2}{R (r + r') + r r'};$$

es decir, que la corriente principal es siempre mayor que la primitiva, segun ya habíamos previsto.

2.º Las ecuaciones (2) y (3) dan

$$\frac{I'}{i} = \frac{r + r'}{r'} = 1 + \frac{r}{r'};$$

por consiguiente, la relacion de la corriente principal á la parcial aumenta con la resistencia r del intervalo de derivacion y á medida que disminuye la resistencia r' de la derivacion.

3.º De las ecuaciones (4) y (5) tenemos

$$\frac{I'}{i'} = \frac{r + r'}{r} = 1 + \frac{r'}{r};$$

luego, la relacion de la corriente principal á la derivada, aumenta con la resistencia del circuito derivado y cuando disminuye la del circuito parcial.

4.º Por último, las ecuaciones (3) y (4) dan

$$i + i' = I' \frac{i''}{i} = \frac{r}{r'};$$

es decir, que las intensidades de las corrientes derivada y parcial están en razón inversa de las resistencias de sus circuitos respectivos; ó en otros términos, la parte de la corriente principal que pase por la derivación será tanto mayor cuanto mayor sea la relación de la resistencia del intervalo derivación á la de dicha derivación.

106. Consideremos ahora dos derivaciones *pan* y *pbn* y tendremos, contando con el intervalo de derivación *prn*, tres circuitos derivados cuya resistencia total será (§ 103).

$$\frac{rr'r''}{rr' + r'r'' + rr''};$$

por consiguiente, sustituyendo este valor en lugar de *r* en la fórmula (1) del párrafo anterior y siguiendo la misma marcha se encuentra fácilmente

$$(5) \quad I' = \frac{n E (rr' + r'r'' + rr'')}{R (rr' + r'r'' + rr'') + rr'r''}$$

$$(6) \quad i = \frac{n E r' r''}{R (rr' + r'r'' + rr'') + rr'r''}$$

$$(7) \quad i' = \frac{n E rr''}{R (rr' + r'r'' + rr'') + rr'r''}$$

$$(8) \quad i'' = \frac{E n r r'}{R (rr' + r'r'' + rr'') + rr'r''}$$

107. En el caso de que todos los circuitos derivados sean iguales, también lo serán las intensidades de las corrientes derivadas y tendremos en el de dos circuitos, por las fórmulas (3) y (4)

$$i = i' = \frac{n E}{2 R + r};$$

cuando sean tres, las fórmulas (6) (7) y (8) nos dan

$$= i' = i'' = \frac{n E}{3 R + r}$$

y en general para N . circuitos derivados iguales se tendrá

$$i = i' = i'' = i''' \dots = \frac{n E}{N R + r}.$$

El número de derivaciones afecta según esto á la intensidad de las corrientes derivadas como si aumentase la resistencia de la pila y de las partes sencillas del circuito. En estos casos convendrá, por consiguiente, emplear pilas de poca resistencia y situarlas cerca de los puntos de derivación.

(Continuará.)

MEMORIA SOBRE EL ARCHIPIÉLAGO DE JOLO,

POR EL CORONEL TENIENTE DE NAVÍO DE PRIMERA CLASE,

D. ARTURO GARIN.

Conclusion (véase pág. 393, 529 y 675 del tomo VII).

NOMOGRAFÍA.

Poco ó nada agrícolas, por sus instintos, se consagran al trabajo de la tierra aquellos á quienes la ley imperiosa de la necesidad ha impuesto la obligacion de ocuparse de un asunto que procura la manutencion de la colectividad; por eso, á mi juicio, no han logrado equilibrar en prudente manera la produccion con el consumo, de donde se verifica que en un país secundante, en que sobra el terreno feraz, en que son casi nulos los trabajos preparatorios para disponer las tierras, y si se quiere nada laboriosas las operaciones de arrojar la semilla y de recogerla ya desarrollada en sazón, y que á mayor abundamiento se halla muy escaso de poblacion, el más insignificante accidente contrario en la cosecha, es origen de carestías y de hambre desoladora, además de convertirse en causa eficaz para sumirles en lo futuro y por algun tiempo en la miseria más desconsoladora, por cuanto para atender á aquella imperiosa urgencia matan los árboles y plantas de cuyos jugos ó corazón, pueden obtener sustancias alimenticias, las cuales, no obstante la exuberante fertilidad de los terrenos, no se desarrollan ni crecen de nuevo con la precisa rapidez para que esa destruccion se haga insensible en un porvenir inmediato.

Las bases de su agronomía son: hacer la siembra en la hora de la bajamar, en la luna nueva, antes de lo cual con la oportuna anticipacion, ó han quemado el cogon ó des-

montado la maleza y corrido el arado: á la entrada de la monzon del NE. arrojan á la tierra las semillas para camotes, caña dulce y maíz; renuevan lo que es necesario de los cafetales, y trasplantan cocos y plátanos; y á la entrada del SO. siembran arroz, melones, pepinos y otros frutos; renuevan lo que es necesario de los cacaotales, y trasplantan los mangostanes nuevos.

Tienen médicos y herbolarios, á quienes deben llamar los enfermos ó acudir los necesitados: los conocimientos les transmiten de unos á otros; aprenden de un texto malayo que es una acografía, y su modo de curar una série de aconsejamientos. Esa ciencia en semejantes pueblos habrá de permanecer embrionaria, aun suponiéndola muy cultivada, desde que se crean contaminados con la autopsia cadavérica, pues segun sus opiniones religiosas no se puede descomponer un cuerpo hasta que haya sido juzgado; además que un falso pudor ó unos celos ciegos prohíben las operaciones en las mujeres; y por último, que la filosofía teística les hace ver en todo una accion sobrenatural, considerando á Dios como la causa inmediata de los fenómenos; por lo cual, por añadidura, hace que su medicina esté sembrada de sutilezas y no contenga ningun principio importante. La parte principal de sus curas es el pronóstico y para formularle se valen de la astrologia, de la quiromancia y de los amuletos.

La enseñanza es individual y privada. La religiosa es transmitida y se reduce al conocimiento de los libros sagrados.

Tejen telas de algodón y de abacá, empleando el telar primitivo, á las cuales les dan color con un bullon formado de azafran, ó de achiote ó de salap.

El hierro le forjan con martillos y sobre yunques; le caldean en hogueras alimentadas con carbon vegetal, y cuando quieren llevarle al rojo cereza, ó próximo al punto de fusion para intercalar una lámina de acero de grueso regular, como lo verifican en la construccion de las armas

blancas, establecen la violenta inyección del aire necesario para provocar una combustión activa por medio de unos troncos rectos horadados regularmente por el centro y con dos agujeros practicados uno en la parte superior de la pared lateral y otro en la inferior, dentro de los cuales mueven á mano unos vástagos provistos de un émbolo con la celeridad que su propósito requiere. Así con el hierro y el acero que compran á los sangley, gente activa é industriosa que, aunque despreciada en todas partes, acude siempre donde hay la más pequeña probabilidad de ganancia ó seguridad de negocio, se fabrican las herramientas que emplean para todos sus usos, y son: el patú, escoplo pequeño en forma de hacha, que le emplean para cortar y alisar la madera; el lagut, cuchillo cortante de punta muy aguda; el capá, hacha ordinaria; el licut, gubia; el zancap, escoplo común; y el tucul, martillo. Las armas son el cris, el bolo y la lanza. Para dar el temple á las armas y á las herramientas emplean el agua dulce con hojas de guayabos.

Las armas que ciñen las montan horadando el puño, generalmente de madera y con preferencia de raíz de camunin (vintú), introduciendo el espigo envuelto en una espesa capa de resina, y colocando en su arranque una virola trincada con hilo metálico ó con tronzal de algodón. Las vainas las hacen de narra ó de lanete, y sus piezas las sujetan por medio de abrazaderas caprichosamente tejidas con tiras delgadas de bejuco. La virola de las lanzas es muy ancha y las astas son habitualmente de guijo.

Las armas blancas las pavonan majando en un mortero una porción de yerbas de olansiman ó lancum-lancum, de donde extraen un jugo ácido que en frío extienden por poco tiempo sobre la superficie de aquellas, la cual después de limpiar con aceite de coco queda con un pavonado azulado oscuro bastante permanente. El mismo procedimiento emplean para las de fuego, las cuales también pavonan calentando el cañón á la brasa, pasando un cuerno de carabao, de modo que se vaya quemando y cubriéndole después con

una capa de cal de madrepora, dejandola enfriar lentamente, se extrae y limpia con aceite de coco, obteniéndose un pavon de punto muy negro.

La plata y otros metales los funden en pequeña cantidad y cincelan usando procedimientos análogos á los de nuestros operarios.

Estas industrias han sido introducidas por los ilanos hará unos 60 años; en épocas anteriores, los efectos que ahora con su concurso se elaboran, se recibian en su casi totalidad procedentes de Borneo ó del rio Grande de Mindanao.

La numismatografía es bien sencilla; la primera moneda de que tienen noticia es el piring, chapa de cobre redonda y muy delgada, de las que 1 000 formaban un duro; tambien hablan del lacbau, igual que la anterior, pero mayor de tamaño y peso, de las que 600 formaban un duro; luego otra de hierro sumamente delgada, de las que 5 000 componian un duro; la cual hará unos seis años que ha sido reemplazada por la chapeco ordinaria de China, de las que hoy 1 000 valen un duro. Fuera de la española actual no han conocido ninguna moneda de oro ni de plata.

Aunque imperfectamente poseen la tiscrografia:

Cojen el tiburón, saliendo varios tams ó dapan reunidos á la mar, en cada uno de los que colocan un trozo de pescado en un anzuelo grande, firme á un ramal de cadena que termina en una cuerda gruesa de cabo negro, que arrian ó pican cuando las estrepadas del animal al sentirse preso amenazan inminentemente zozobrar la embarcacion. Al mónstruo, despues de haber tragado el arponcillo, cuidan de rematarle dándole golpes con un palo bobo que aún tenga sávia; la carne la comen, y las aletas y el arranca que de la cola es uno de los artículos que exportan. Tambien para realizar esa industria, colocan una tortuga posdrida sobre una balsa que mantienen en los mismos veriles de los bajos, á cuyo olor acuden una porcion de tiburones que matan á lanzazos, operacion que en la práctica no es

difícil, por cuanto la fiera en su voracidad y al celo del cobe, no se separa aunque se sienta herida.

La tortuga carey la cojen al acecho, eligiendo los pedruscos donde saben que anida, y aprovechando los momentos en que suben á la superficie para respirar, que entonces les lanzan un tridente amarrado á un largo cabo que se arria, y por el cual se cobra al animal despues que se haya desangrado en el fondo, adonde se sumerje instantáneamente tan luego como se siente herido. Otro de los procedimientos consiste en aguardar á que la hembra vaya á depositar los huevos en la playa, donde la cercan y aprisionan sin gran trabajo.

Los indigenas son buenos nadadores y bucean admirablemente, arrancando del seno de la mar las más hermosas perlas de Anfitrite y los otros objetos que atesore, á ménos de 30 brazas de profundidad. Para el ejercicio de esta industria, se colocan una multitud de embarcaciones pequeñas, unas detrás de las otras, las proas con las popas, manteniendo la cabeza en la direccion de la corriente reinante, las cuales se dejan arrastrar por ella; los buzos se sitúan en cuclillas sobre la borda y es curioso presenciar las fuertes, silbosas y prolongadas aspiraciones y expulsiones de aire que ejecutan á fin de disponer los pulmones para un prolongado reposo y preparar la caja del cuerpo para soportar las presiones á que se van á someter; casi al mismo tiempo se arrojan al agua, sin duda para que el ruido y número haga huir cualquier mónstruo marino presente en la zona elegida, y despues de un intervalo más ó ménos largo de zambullidos, se comienza á verles salir á flote trayendo un objeto cogido con los dientes, otro prisionero en cada uno de los sobacos con otro agarrado en cada mano. El conocimiento de la localidad, unido á la maestría que requiere la profesion, hace que en el mismo instante de aparecer en la superficie, sean auxiliados por los que permanecen en las embarcaciones, porque de no ser inmediato este acto, se ven aquéllos obligados para soste-

nerse á soltar algunas de las cosas ya arrebatadas del fondo de la mar.

Estas expediciones se verifican á expensas de uno ó de varios sujetos reunidos que tienen á jornal á los buzos ó á quienes sencillamente les dán de comer.

De una manera análoga bucean el balaté y el taclovo. La pesca ordinaria la practican segun los procedimientos generales; las artes las trabajan de abacá, y algunas veces con cabo negro, por ser incorruptible en el agua. Los corrales los construyen de caña delgada y el tejido le hacen con las raíces de baguin (bajá).

Los tipos que comprende su arquitectura naval, son: el panco, buque con cubierta de unos 10 metros de quilla, tres de manga y dos de puntal; el lambú, de ménos puntal y más alta la escalamotada; el sacpit, de mayor manga que aquél y más pantoque, le usan para carga; la vinta, de unos 11 metros de quilla, uno y medio de manga y 70 centímetros de puntal, con cubierta volante y batangas; el salisipan, lo mismo que el anterior, pero con un armazon de cañas, levantado por encima de las bordas, en el que se colocan remeros y arman las lantacas; el tamás, embarcacion menor armada de batangas y vaciada enteriza de un tronco de manacayan; y el dapan, como esta, pero tiene una ó dos tablas encoramentadas á la pieza enteriza para completar los costados.

Los astilleros, si es que ese nombre se puede usar en el caso actual, los tienen en Sibuto, Balimbin y Bilatan. El coste de aquellas primeras, segun la calidad de la construccion y de los pertrechos, y arreglado á las dimensiones y clase, varia desde 200 á 800 duros.

Para la construccion emplean el mangachapuy macho y de tronco recto, que derriban en el bosque y rajan en tablones por medio de cuñas golpeadas y dispuestas convenientemente á lo largo de las hendiduras que practican arrancando desde las cabezas. Los tablones los curan dejándoles algunos dias expuestos á la accion solar directa; á la

sombra afirman que se pudre rápidamente esa madera, la cual, por otra parte, no importa usarla verde siempre que se trabaje al sol.

Para construir un panco forman en la playa una cama con pedazos de troncos, sobre la cual colocan la quilla, que se compone de dos ó tres piezas, con el objeto de que no tome vicio, y que como todo lo demás que lo necesita, ensamblan y clavan con cabillas de sibucan ó de mata-mata; la roda y el codaste les empalman de la misma manera; pero son de madera de vuelta propósito y el segundo termina en una horqueta no demasiado abierta: en sus dos caras laterales trabajan un alefriz, en el cual abren una canal para alojar la estopa sacada de las raíces de gutlum y que ha de hacer la costura impenetrable; á los tablones en sus cuatro cantos se les abre siempre una canal para ese mismo objeto. Las aparaduras van encofradas en su parte inferior y cabezas: las restantes hileras por sus cabezas solamente: su ajuste le consiguen perfecto dando tortores que abrazan toda la construcción y les sientan canto con canto sobre la hilera anterior; la figura, pantoque, etc., colocando armaderas horizontales en cada una de aquellas, firmes por su centro á puntales formando cuarteladas de poco más de un metro, y su sujeción por medio de grapas de hierro clavadas en el interior: Terminados los costados se quitan generalmente la mitad de los puntales y todas las armaderas, menos las inferiores y superiores, que respectivamente se trincan con bejuco á la quilla y á los tablones, constituyendo éstos los baos. En la cubierta se deja una ancha y larga abertura ó escotilla á cruz, que cuando es necesario se cubre con tapacetes, tejidos de nipa ó de caña. La chopá, tablamente y callejones á las bandas son de tejido grueso de caña, así como también la escalamotada, que procuran darle la altura prudente para que les sirva de parapeto en los ataques. Los escámos los sujetan con trincas de bejuco, y el timon con abrazaderas de lo mismo, que entrelazan después de haber hecho pasar las tiras por ojos

abiertos en el codaste y en el cuello y canto interior de la pala.

Los palos son de quita y pon, tienen la carlinga sobre la quilla y una fagonadura prolongada en el medio de las armaderas correspondientes; usan habitualmente el aparejo de balandros ó de pailebots.

Las velas suelen ser de cotonia y tambien de una tela llamada saguran, que se teje en Siassi con los filamentos de la hoja saui; la cabulleria la fabrican con el abacá, y las amarras con las filásticas que trabajan con el cabo negro. Las anclas son de madera y afectan una forma y construcción análogos á las que emplean las embarcaciones pequeñas de Filipinas.

Además de las citadas industrias fabrican el azúcar para lo cual cortan la caña dulce en pedazos, la prensan por medio de gruesas maderas y cuecen el zumo al fuego hasta que ha adquirido bastante densidad, que le vacian en moldes de coco y al enfriar ese caldo se convierte en panes de cogucho de un color oscuro subido, pero de sabor muy agradable. Tambien por un procedimiento análogo consiguen del líquido extraído del cabo negro una sabrosa miel muy parecida á la de panal y que constituye una de sus predilectas golosinas.

La cáscara de tanal, árbol que se cria en el mangle, puesta en infusión con la tuba, les suministra una bebida fuerte y fermentada, que aun tomada sin exceso produce la embriaguez.

La sal la elaboran haciendo arder un tronco de mangle, de modo que no se queme más que por un lado, con lo cual consiguen que afecte la forma de un gran recipiente; en el momento en que se halla hecho áscua echan agua del mar, que se somete á una rápida é instantánea ebullicion y vaporizacion, recogiendo la que se obtenga cuando se haya apagado la brasa, que forma una agua madre, la cual dentro de vasijas de barro y con ayuda de un poco de combustible, puesto en actividad dentro de un horno, determina la

precipitación de aquella sustancia bajo una perfecta cristalización.

El carbon vegetal le obtienen y el aceite de coco le extraen usando los mismos procedimientos que emplean los indígenas en Filipinas. La alfarería en la parte que reclaman sus limitadas necesidades, la practican tambien por medios análogos á los de que se valen los naturales de aquel archipiélago.

Comercio.

El comercio, en el sentido en que se toma esa palabra entre los pueblos civilizados, existe en un estado completamente embrionario y reducido á sus más elementales principios, esto es, al cambio al por menor de algunos productos indígenas por otros que son para los naturales artículos de primera necesidad en su mayoría.

El movimiento comercial durante el año pasado es el que manifiestan los dos cuadros sinópticos siguientes:

Exportacion.

2 500 picos (158 125 kilogramos) de concha nacar al precio medio de 32 \$.	80 000
5 picos (316,25 kilogramos) de conchacarey al precio medio de 500 \$.	2 500
Perlas por valor de.. . . .	20 000
4 300 picos (271 975 kilogramos) de balate al precio medio de 20 \$.. . . .	86 000
5 000 picos (316 250 kilogramos) de abacá al precio medio de 6 \$.. . . .	30 000
Alcanfor por valor de.. . . .	4 000
10 picos (632,5 kilogramos) de nido blanco al precio medio de 150 \$.. .	1 500
150 picos (9 487,5 kilogramos) de nido ordinario al precio medio de 80 \$.	12 000

250 cabanes (14 375 kilogramos) de cacao al precio medio de 25 \$..	6 250
80 picos (5 060 kilogramos) de café al precio medio de 16 \$..	1 280
200 picos (12 650 kilogramos) de aletas de tiburón al precio medio de 30 \$..	6 000
300 picos (18 975 kilogramos) de taclovo al precio medio de 10 \$..	3 000
	<hr/>
	252 530 \$
	<hr/>

Importacion.

15 000 cabanes (862 500 kilogramos) de arroz de primera y de segunda clase al precio medio de 4 \$..	60 000
2 000 cabanes (115 000 kilogramos) de pañal, al precio medio de 1,50 \$..	3 000
25 000 piezas de coco crudo de 40 y 25 varas al precio medio de 2 \$..	50 000
1 000 piezas de coco blanco de 40 varas al precio medio de 3 \$..	3 000
10 000 piezas de coco azul de 12 varas al precio medio de 1 \$..	10 000
30 000 piezas de saya costa de ocho varas al precio medio de 1 50 \$..	45 000
1 000 docenas de pañuelos estampados de algodón al precio medio de 1,50 \$..	1 500
200 piezas surtidas de telas de seda al precio medio de 12 \$..	2 400
2 500 piezas de indiana de 25 varas al precio medio de 2,50 \$..	6 250
50 fardos de algodón hilado de colores surtidos al precio medio de 120 \$..	6 000
100 fardos de algodón crudo tejido (man-	

ta coleta) al precio medio de 100 \$	10 000
500 corjas (ternos) de cajas de moro, bau- les de madera pintados, al precio medio de 3 \$.	1 500
12 cajas de ópio al precio medio de 800 \$.	9 600
500 cajas de tabaco de China al precio medio de 30 \$	15 000
Cuadradillo y plancha de hierro y acero, cajas de betel y pebeteras de bronce, útiles de cocina, loza bas- ta, <i>panocha</i> , bisutería y comesti- bles por valor de.	20 000
	<hr/>
	243 250 \$

La chapeca ordinaria de China es tambien artículo de comercio y en la actualidad puede calcularse en unos 5 000 duros el importe del cambio de esa pasta por productos indígenas.

El mercado tiene al año dos épocas de animacion, una que principia en Julio y termina en Setiembre, y otra que empieza en Diciembre y concluye en Enero; que son las que corresponden á las recolecciones y en las que con más preferencia se dedican á bucear la concha y el balate. El número y cuantía de las operaciones viene siempre disminuyendo y por los indicios y antecedentes que existen, debo consignar que en la actualidad las bajencias son á la bajada.

A ese movimiento hay que añadir el que se produce en la poblacion de Joló por consecuencia de unos 80 000 duros á que próximamente asciende el importe del consumo de vituallas, efectos de almacen y de todo género que se expenden en la plaza para la guarnicion, estacion naval, particulares, empleados, deportados y presidio.

Abrigo el convencimiento de que todos esos cambios han de producir resultados pingües á los tenderos, que atentos á sus intereses marchan muy acordes, sin suscitarse unos á otros la competencia, y dictan en comun los precios convencionales que deben asignarse á los objetos. Tambien es fuente abundantísima de lucro para algunos particulares el arriendo de las casas, negocio que les produce del 20 al 30 por 100 líquido.

El abastecimiento del mercado y la exportacion de los productos cambiados se ha verificado en 1879, bajo la bandera y por los buques que se expresan en el cuadro siguiente:

NOMBRES.	Toneladas.	Banderas.	Viajes.	Procedencia.	Destino.	Part. s
Vapor <i>Pañig</i>	384	Española.	9	Manila.	Manila.	Escala.
Vapor <i>Paragua</i>	500	Id.	3	Id.	Id.	Id.
Vapor <i>Marveles</i>	555	Id.	4	Id.	Id.	Id.
Vapor <i>Ornoc</i>	284	Id.	5	Id.	Id.	Id.
Vapor <i>Churruca</i>	398	Id.	3	Id.	Id.	Id.
Vapor <i>Gravina</i>	398	Id.	3	Id.	Id.	Id.
Vapor <i>Far-East</i>	80	Inglesa.	8	Labuan.	Labuan.	Id.
Goleta <i>Menna</i>	100	Alemana.	3	Singapore.	Singapore.	Id.
Goleta <i>Perla</i>	250	Española	1	Hong-Kong.	Manila.	Directa.
Goleta <i>Anastasia</i>	120	Id.	2	Manila.	Manila.	Escala.
Pilebot <i>Aviso</i>	16	Id.	9	Zamboanga.	Zamboanga.	Directa.
Balandra <i>Dos Hermanas</i>	16	Id.	10	Id.	Id.	Id.
Balandra <i>Dos Marias</i>	15	Id.	10	Id.	Id.	Id.
Balandra <i>Capriccio</i>	15	Id.	8	Id.	Id.	Id.
Lancha <i>Malcampo</i>	70	Id.	4	Id.	Id.	Id.

Los depósitos se encuentran en Joló y en Maibun, que es donde se hallan establecidas las casas más importantes de europeos y de chinos, y de donde salen los artículos para los demás puntos del archipiélago conducidos generalmente por pancos, que á su vez han traído los productos indígenas, base única de las operaciones.

Las escalas á que quiere referirse el cuadro anterior han de entenderse que son en puntos del archipiélago de Filipinas para la bandera española, y Banguay y Sandakan para las extranjeras. Tambien se realiza un tráfico bastante activo entre las islas y Labuan por medio de los pancos, de donde se infiere que los depósitos de Joló comercian con Manila y los de Maibun con Singapore.

El nido y el alcanfor le traen de Sandakan.

He dicho que se observa una disminucion constante en el número y en la cuantia de las operaciones comerciales; hecho digno ciertamente de estudio, por cuanto no puede atribuirse á que la comision sea una forma para el negocio aquí desconocida, ni á que la falta de comunicaciones ó de la conveniente subdivision del trabajo les vaya retrayendo, toda vez que esas mismas circunstancias existian en los años anteriores, en alguno de los cuales llegó á ser verdaderamente notable el movimiento; en mi concepto debe achacarse á la indolencia y apatía de los indígenas, que á pesar de haberse acostumbrado al uso de los artículos extranjeros, su aficion á la ociosidad y sus poquitas necesidades se oponen á que practiquen los medios naturales é indicados para aumentar los productos propios, á fin de sostener ó de dar mayor extension al cambio recíproco.

Aquel resultado es tanto más extraño cuanto que desde que España ha influido en los destinos de este país, adelantándole con su buen juicio, lo que demuestran las teorías, le ha hecho comprender que la prosperidad general se promueve favoreciendo la privada y extendiendo los medios de produccion; pero colectividad constituida por hombres ignorantes y descuidados, forma un conjunto in-

capaz de cooperar aun al bien propio, sin necesidad de que para su futuro porvenir intervengan los incesantes cuidados de una sociedad adulta que aune y dirija su acción ó trabajo, á un fin determinado, concreto y útil.

Menester es, convenir, que para ayudarles á prosperar se les ha proporcionado los más eficaces é importantes elementos, capaces por sí solos para que lograran en breve plazo un cambio visible, como son: el haberles reservado la tolerancia política, comercial y religiosa, el no haber gravado sus productos con ningun peaje ni gabela, el no haber promovido tampoco predilección alguna que pospusiera á determinado medio de producción, y el haberles enseñado, por último, que la riqueza y el bienestar material no pueden aumentarse en un país, sino sacándoles de la tierra ó por medio de la importación; de manera que es necesario ó pedirselas á la agricultura, ó introducir las mediante la exportación de mercancías.

El carácter típico de los indígenas lo prueban bien sus condiciones personales, y las etopeas acompañadas de los cuadros sinópticos que dán el movimiento comercial, cuyos expresivos antecedentes, unidos á los que suministran las consideraciones anteriores, me han afirmado en la creencia de que, para conseguir cambiar la faz de este país en sentido beneficioso á los intereses de nuestra dominación, además de fomentar la fundación de colonias agrícolas particulares, á cuyos dueños no les será difícil encontrar brazos, debe nuestra política de concordia dirigirse al fin práctico de excitar en ellos la vanidad individual y la afición al lujo, consejo que por sus trascendentales consecuencias no puedo justificarlo, sino como sugerido por mi amor á los intereses de la patria, partiendo del cual, para nada tengo en cuenta ni lo que entre los naturales llegue á ocurrir, ni lo poco que en punto á moralidad se consiga adelantar.

Semejante consejo, si bien se analiza, podrá no estar conforme con las buenas teorías y principios económicos

emitidos por los eminentes repúblicos Say, Foronda y Blanqui; pero si alguien se detiene á considerar que me estoy ocupando y me refiero precisamente á unas gentes en quienes hay que combatir una indiferencia absoluta inherente á su carácter, educacion, costumbres y modo de ser, y á quienes además se pretende convertir en útiles por medio del trabajo y del comercio, que son de los modificadores más enérgicos y eficaces para lograr el cambio de faz en colectividades en un estado semi-salvaje, no ha de acusarme, sino por el contrario, confío inclinará su ánimo hasta coincidir con mi opinion de que para lograr tales propósitos es indispensable adoptar medidas conformes con las ideas desarrolladas por Sully, Colbert y otros estadistas, en la inteligencia de que los casos particulares están fuera de la regla general y en la persuasion de que se trata de que los medios resuelvan un punto concreto que envuelve un inmediato interés nacional.

ETNOLOGIA.

La organizacion militar de los indigenas reconoce como base el servicio personal sin más excepcion que la natural de la edad, cuyos límites son: ménos de 16 años y más de 45.

Cuando se anuncia la guerra, todo hombre libre fuera de aquellas circunstancias, está obligado á obedecer el edicto y á marchar á las órdenes de su mandarin, armándose y manteniéndose á su costa y acompañado de sus criados y esclavos á quienes ha de armar y de mantener.

Sin embargo, la banda guerrera la forma cada cacique con individuos escogidos de todas las clases, y cuando el Sultan ó uno de aquellos, quiere cojer las armas contra otro, envia mensajeros á los demás jefes para que le presten fuerzas ó le ayuden ellos mismos, segun el objeto é importancia de la empresa.

Los vencedores tienen el derecho de repartirse las tier-

ras y los bienes de los vencidos, cuyas mujeres é hijos, convertidos en esclavos, cumplen la obligacion de trabajar para sus nuevos amos. Esta regla general sufre una excepcion muy interesante cuando la lucha es dentro de la sultanía, pues que al terminarla por arreglo ó por mandato del Sultan, éste dispone el cange sin atender al número, y aquellos desgraciados recobran la familia, las tierras y la libertad.

Como se vé, la Hacienda no tiene en este pueblo importancia alguna en la Administracion, pues las contribuciones son reemplazadas por los servicios personales; además ni hay corte, ni ministros, ni culto, ni clero, ni instruccion pública, ni establecimientos generales que sostener y ni ejército ni marina que pagar ni entretener.

Como armas tradicionales tienen el cris, de hoja de llama de unos 60 centímetros de longitud con filos muy delgados y puño corvo terminado en un doble pico de loro, que dificulta el juego de la muñeca al esgrimirle; el bolo, con la misma clase de montura, que es una hoja ancha hácia su mitad, estrecha en el cuello, terminada en punta y con un solo corte muy afilado; y la terrible lanza de dos metros de largo, arrojada la cual atacan esgrimiendo cualesquiera de aquellas. Tambien se va generalizando el uso de las armas de fuego. Las fortalezas y buques les artillan con lantacas; cañones bastante imperfectos y de poco calibre que montan en unos mástiles sin ruedas, á los que les sujetan generalmente con trincas de bejuco; para repeler los asaltos en las cottas y como armamento en las embarcaciones, emplean el zumbilin, dardo de dos ó más metros de largo construido de palma-brava ó de caña (bagacay) con punta de palma brava, que constituye un venablo arrojadizo. Las defensivas son la cota de pedazos de asta de carabao y una ligera rodela.

Me han afirmado por diferentes conductos que en la actualidad disponen de más de 6 000 fusiles de todos los sistemas, pero en su casi totalidad de piston, y que disemina-

dos por el archipiélago se encuentran en su mayoría en la isla de Joló; especialmente por la parte de Maibun y Pararang, y en las islas de Tapul y de Siassi, en donde ya es la costumbre que los naturales en las expediciones ciñan el cris ó el bolo á la cintura y lleven el fusil en vez de lanza. Parece que cuidan con esmero esa clase de armamento que conservan en buen estado de servicio, al cual dicen que se han aficionado y en el cual procuran muchos adquirir la necesaria destreza y acierto en su manejo.

Fusiles de piston los tienen de tres clases, que compran á tres, cuatro y seis duros; pagan 20 duros por las carabinas de aguja, 32 por un Smith y 60 por un Spencer. Cada una 100 cargas les cuestan cuatro duros, 24 el pico (63,25 kilogramos) de pólvora; y las de lantacas segun el peso y á razon de 26 duros el pico. La pólvora, municiones y cápsulas las reciben de Borneo; supongo que sean de Labuan, procedentes de Singapore, en donde sé que hay fábricas de esos efectos, como tambien fundicion de lantacas y talleres de armas blancas. Lantacas poseen muchas de diferentes tamaños que usan actualmente en las embarcaciones, y las cuales conservan, porque son además tenidas entre los indígenas como una expresion de poder lo mismo que como un objeto del mayor lujo.

Juzgo pertinente indicar que varios naturales me han confesado que se sostiene el comercio de armas de fuego con los moros del rio Grande de Mindanao, á quienes las llevan para revendérselas á precios algo crecidos.

Su geostratègia consiste en ocultar con cuidado sus intenciones y practicar el principio de que el mejor medio para conseguir buenos resultados, es sorprender al enemigo sobre el cual caen de improviso con valor y resolucion, pero sin travesura ni cálculo, por lo que pueden ser inmediatamente vencidos, disponiendo de tropas serenas.

No conocen más habilidad que la de la destreza de su brazo, la de la agilidad de su cuerpo y la de tirar la

lanza y el zumbilin; no guardan ningun órden meditado de batalla, ni están acostumbrados á ningun género de disciplina, cada datto ó pauliman manda á su manera y sus subordinados no se creen obligados á obedecerles más allá de lo que ellos juzgan razonable, en cuyo caso no avanzan ni insisten, á no ser que el datto ó pauliman se ponga á la cabeza arrostrando el primero el peligro. Confiesan que no hay penalidad establecida para el cobarde; de manera, que si un grupo ó individuo muestran falta de teson y de firmeza al frente del enemigo, son admitidos despues en el campo como otro cualesquiera, donde únicamente podrán encontrar el desprecio individual, que procurán los jefes no se manifieste ostensiblemente, por cuanto trae consigo el que arremetan unos contra otros, causándose una mortandad horrible.

Los guerreros llevan consigo, además de los víveres, cañas y pieles de carabao para formar tiendas que pueden alejar hasta tres hombres, y donde quiera que se detienen forman un campamento, en medio del cual se coloca la del jefe, alrededor las de sus tenientes y enseguida las restantes, sin observar ningun órden determinado.

Aunque no es general, las mujeres suelen acompañar á sus maridos á la guerra.

Resisten perfectamente la intemperie y son en extremo sóbrios; andan con facilidad y sin fatigarse y tienen cierta astucia para utilizar las condiciones del terreno y de las selvas, á fin de hostilizar al enemigo, sin ser fácilmente descubiertos ni alcanzados. Para el botin y los despojos no reconocen ningun freno, ni tienen otra limitacion que la de entregar al jefe todo objeto cuyo valor exceda de 200 pesos ó constituya una rareza.

Los ataques los suelen dar al romper los primeros albores del dia; en campo abierto se lanzan corriendo en zigzag y deteniéndose momentáneamente para continuar de nuevo la carrera, blandiendo la lanza ó el cris, cubriéndose y descubriéndose con la rodela y dando unos ahullidos

cortos, agudos y fuertes; cuando se dirigen á posiciones, se aproximan arrastrándose para no ser vistos, pero al dar la embestida, se comportan del mismo modo anterior. En la ofensiva se muestran tan blandos como tenaces son en la defensiva, especialmente si se ven acorralados. Y por último, guerrear sin dar cuartel.

La circunstancia de haber encontrado en Sibutu una expedición que el Sultan dirige contra los samales de Tawi-Tawi, refugiados en Borneo, me ha impuesto en la manera como las realizan. Antes de llegar al paraje, teatro de futuros acontecimientos belicosos, se destaca una embajada portadora de las condiciones con que el Sultan se dará por satisfecho y suspenderá el terrible azote de sus invencibles huestes; generalmente basta con esto para llegar á un arreglo, pero si así no sucede, como ocurre con los samales, se pone en movimiento la banda, y llegada á las inmediaciones del punto donde con las armas se ha de ventilar el litigio, elige una posición fácil de atrincherar, dentro de cuyo recinto levantan chozas temporarias.

Con el mayor aparato posible presentan la primera batalla, que consiste en embestir con todas las fuerzas, exceptuando las reservas que las forman las guardias ó gente más allegada de los jefes, y si no obtienen la victoria y han sufrido algunas bajas, puede decirse que la campaña ha terminado sin obtener un resultado decisivo; pues el capitán reúne á sus tenientes para hacerles observaciones acerca de la sangre vertida, de las dificultades que presenta el vencer á enemigos valientes y numerosos, y de que no debe prodigarse inútilmente la sangre de sus bravos soldados; hasta que tenidas varias *vicharas* en ese ó parecido sentido se resuelve la retirada general. Por lo comun, en tal intervalo se han librado multitud de acciones parciales y aun á veces de combates singulares, que poca ó ninguna influencia suelen ejercer en el éxito de la expedición. Pero en el caso de derrotarles ó de imponerse desde un principio, la dispersion de los vencidos suele ser completa, por lo

que les sorprenden en detall uno á uno, los jefes son decapitados y la gente hecha cautiva.

Su fortificacion consiste en unos recintos cerrados por altas estacadas con un grueso refuerzo interior de tierra apisonada que, á conveniente distancia de la cresta, tiene una banqueta para que se sitúen los defensores y en la cual emplazan las lantacas cuyas bocas salen á través de unas cañoneras abiertas en el parapeto.

La rectangular es la figura que afectan esos fuertes ó fortines; ninguno tiene foso, ni las puertas están flanqueadas, y la brecha en todos ellos es facilísima de abrir con solo la granada ordinaria, dada la resistencia habitual del parapeto. Pueden ser asaltadas sin grandes pérdidas dirigiendo el ataque por los ángulos, por lo mismo que es haecederó batirlas sin sufrir casi hostilidad por su parte, no á causa del armamento, sino á consecuencia de los defectos importantes y capitales inherentes á las obras de esa forma.

En la actualidad no existe ninguna levantada en la isla de Joló, y sólo hay alguna que otra en las demás, que mantienen principalmente con el objeto de imponerse recíproco respeto ellos entre sí. Esto no causará extrañeza desde el momento en que se sepa que el construirlas es una operación breve y sencilla, que consiste en reunir madera y tierra en cantidad suficiente y proceder despues á la obra empleando cuanta gente haya en las inmediaciones, los cuales cuidan de mantenerse y son por lo tanto los primeros interesados en concluirirla en el paraje previamente señalado por el mandarin, quien la traza sin otra precaucion que la de marcar el sitio donde ha de dejarse la abertura para la entrada, y sin otras reglas que las que su capricho ó invectiva le sugieran.

Las condiciones topográficas de las islas inducen á tener la guerra irregular como la más adecuada para hacer sentir á los naturales sus estragos y azotes con notoria economía por nuestra parte y sin que experimentemos las do-

lorosas consecuencias que produce la aglomeracion de tropas bajo climas ardorosos y soporíferos. Entiendo que ese sistema ha de basarse en principios idénticos y practicarse con los mismos procedimientos que emplean los naturales para la defensa y el ataque, lo cual no es para nosotros dificultad, toda vez que disponemos de tropas que tienen las mismas costumbres que ellos y no reconocen además mayores necesidades. Así, pues, si se dispone en un punto un número de fuerzas suficientes para repeler cualquier tentativa que el enemigo coaligado quiera ensayar, presta siempre para el combate y bajo su apoyo se destaca otra fuerza fraccionada en pequeños grupos, dentro de los cuales se concede cierta libertad é iniciativa al soldado, que corren avanzando y en momentos dados pueden con prontitud socorrerse unos á los otros; abrigo el convencimiento de que el éxito coronará el resultado sin haber sufrido gran número de bajas y llegando á conseguir escarmentar al enemigo desconcertado, por habérselas con tropas mejor armadas y dirigidas, y que ponen en juego sus mismas tropas. No tengo la menor duda de que siguiendo ese sistema, un batallon de *disciplinarios* apoyado por un par de regimientos de línea, y con media docena de buques de guerra distribuidos por la costa, en cualesquiera de estas islas, destruyen cuanto existe si se les manda destruir, la devastan si se les ordena devastar, y exterminan á los habitantes si se les quiere exterminar; todo lo cual, y esto es lo importante, suministra una medida aproximada para congeturar la facilidad con que puede imponerse España en este archipiélago en el caso que exigencias justificadas se lo llegaran á aconsejar.

CAGAYAN JOLÓ.

Situada en 7° latitud Norte y 124° 40' longitud al E. del meridiano de San Fernando, tiene 23 millas de ámbito y más de 20 cuadradas de superficie, casi circuida por una

estrecha faja de arrecifes, de cuyos veriles se destacan bajos con braceaje ap propósito para dejar caer el ancla en ellos, siempre que se tomen con precaucion y elijan en la costa de sotavento. Enriquecida en la banda del Sur con dos notables lagunas, una de agua salada y de potable la otra, tiene además hácia su centro un lago de menores dimensiones tambien de agua dulce; y próximo al fondeadero del SO. un manantial que si no demasiado abundante parece que no se agota, ni en la temporada de la seca, cerca del que existe otro pequeño depósito natural de tan estimable líquido. Atravesada E. O. por una cordillera cuyo pico más alto, monte Ledan, se eleva á 340 metros, y de la cual arrancan algunas ramificaciones, su terreno declina suavemente hácia el mar, y se contempla por consiguiente, entre cortado de montañas y de oteros, algunos luciendo en sus cimas frondosos penachos de selvas que forman caprichoso, pero notable contraste con los espacios ó cuarteles de tierras de cultivo que no sólo en las vertientes, sino que tambien en los valles risueños, acusan á primera vista su fertilidad, de que hacen bastante buen uso los naturales, consiguiendo abundantes cosechas de arroz y de maíz, y entreteniéndose extensos arbolados de plátanos y de cocoteros á la sombra de cuyos esbeltos y útiles tilos están ubicados en la zona litoral la generalidad de los pueblos en un bien entendido desorden, porque los indígenas han establecido sus viviendas de manera que cada una domine su respectivo campo, por lo que los urbícolas consagrados á la agricultura tienen sus casas-chozas diseminadas acá y acullá, y los traficantes y pescadores reunidas en un arbitrario desconcierto.

Por tales circunstancias, desde la mar y sobre sus tranquilas costas vestidas de lozanos arbolados, apenas si se distingue alguna que otra casa donde despues de desembarcar se admira el delicioso paisaje de comarcas bien pobladas, en que rodeadas de una especie de tres bolillos, se levantan sobre gruesos arigues las moradas de los respectivos man-

darines y jachdies, que dicho sea de paso, ostentan trajes, talares y turbantes moriscos muy superiores en elegancia, gusto y limpieza, á los de sus colegas del resto del archipiélago.

La idea de su poblacion la dá el cuadro sinóptico siguiente:

Naquib Kiat dispone de 25 hombres en el pueblo de Siabon sobre la costa Sur.

Majarachdia Yutum dispone de 100 hombres distribuidos en los pueblos Tanduan y Pahuan sobre la costa Sur y Mampalan en el interior.

Naquib Kanóos dispone de 50 hombres en el pueblo Tinucan sobre la costa Sur.

Datto Yamarol dispone de 120 hombres distribuidos en los pueblos Ungos sobre la costa Norte y Canupan en el interior.

Ulancaya Tía dispone de 120 hombres en el pueblo Nangai sobre la costa Norte.

Los habitantes, ya lo he indicado, ó son agricultores ó comerciantes; los primeros no se apartan de sus labores, que ejecutan bajo auspicios los más elementales y con procedimientos rudimentarios; los segundos tienen la base de sus operaciones en los acopios que hacen despues de las cosechas y en el esbelto y atrevido cocotero, tan pronto erguido como doblado por una curva ligera, árbol bienhechor de estas comarcas, bueno para todo, propio para todo, con multitud de productos para uso de los indígenas; almendra ó leche para nutrir ó refrigerar, aceite, madera para las construcciones, bálago para las techumbres, jarcias para las embarcaciones, etc., efectos que trasportados á Borneo les cambian por otros artículos de consumo ó para el bienestar.

Tambien llevan á cabo expediciones de pesca á los bajos del Pudsey, Mangsée y San Miguel, en donde bucean concha y balate que les procuran elementos para comerciar.

Las costumbres, religion y modo de ser de los isleños

son por lo demás exactamente las mismas que en el resto de la sultanía.

CONCLUSION (1).

He llegado al fin de mi penosa tarea experimentando el cansancio que es consiguiente á quien en corto plazo, que ha debido dividir en atenciones delicadas y de grave responsabilidad, como han sido por una parte el dejar arbolada la bandera nacional en todas las islas habitadas del archipiélago, y por otra el trasferirme con el buque de mi mando á sus puertos y radas separadas por mares poco explorados, combatidos por intensas corrientes y que exigen derrotas precisas para salvar las ocasiones peligrosas, ha tenido que ocuparse de asuntos que requieren solicitud única y sostenida y múltiples conocimientos difíciles de ser poseídos por un solo hombre. Esto, cuando menos, me concede el derecho indiscutible de apelar á la indulgencia de las personas competentes en cada ramo especial de las diversas ciencias, así empíricas como exactas ó políticas á que corresponden las ideas ó nociones que se encuentran esparcidas en esta memoria, según el orden que me ha sugerido el natural deseo de conducirla á un feliz remate.

He procurado emplear la expresion adecuada, que nada quita y sobre todo nada añade al valor intrínseco del pensamiento, aquella que usa quien desea escribir como habla, hablar como concibe, y no concebir sino la verdad sin más rodeos que los impuestos por la cortesía, y si no ha resultado una brillante frase, cúlpese á mi ineptitud, ó á que la

(1) A este capítulo precede otro con el título de *Consideraciones*, cuya publicación se omite en la REVISTA, porque aunque de interés, y correspondiendo al trabajo general del ilustrado jefe que lo suscribe, tiene otro objeto particular y distinto al puramente general que campea en la parte de esta Memoria, cuya publicación termina en este cuaderno.

tórma procede de la superioridad de las cosas, ó á que á muy pocos, en fin, es dada la grandeza en la elegancia.

El único mérito que conceptúo distingue á este trabajo, es el de no haber disfrazado ni las consecuencias ni los consejos que se derivan de un estudio imparcial y meditado; por eso aparece como que me atrevo á desagradar á ilustres vivos antes que profesar la mentira útil; pero confieso ingénuamente que semejante proceder ni es hijo de la altivez, ni fruto de la audacia, sino en realidad dimanado de la naturaleza misma del asunto, del pensamiento noble, generoso y patriótico que entraña y de mi honrada ambicion por dar remate á la memoria, de modo que aun aquel que de mi opinion disienta, confiese que de buena fé he desenvuelto los acontecimientos positivos, las intenciones y las conjeturas con el laconismo que se me ha recomendado, con la claridad que prueba ideas precisas, con la sencillez que es prenda de sinceridad, con los sentimientos que he manifestado en todos mis escritos, y ofreciendo un plan completo, en términos que aun considerándome engañado comprenda que mi error procede del entendimiento, no del corazon, nace del amor hácia los intereses generales de mi país, no porque me anime el más insignificante espíritu de censura: confío pues me servirá de excusa la templada firmeza y recta intencion con que he referido el trabajo al afianzamiento de nuestra dominacion en este hermoso archipiélago, bajo hipótesis razonables, justas y beneficiosas á la civilizacion, á la sociedad española y á la madre patria.

A bordo de la goleta *Sirena*, rada de Joló 5 de Febrero de 1880.

NUEVOS TORPEDEROS.

En la REVISTA del mes de Setiembre hemos leído una sucinta descripción del último torpedero construido para el Gobierno ruso por la casa Yarrow: interesados por este ramo, que es de lo más importante de la arquitectura naval y al que las naciones débiles deben atención preferente, nos dirigimos al referido constructor para que nos facilitara más detalles sobre el buque citado y nos indicara las condiciones marineras que hubiera dado á conocer en su último viaje al mar Negro. El Sr. Yarrow nos ha remitido galantemente la unida fotografía del buque dicho (1), manifestándonos su feliz arribo á Sebastopol despues de haber hecho escalas en varios puertos del Occéano y Mediterráneo y de luchar valientemente con las mares gruesas que encontró en el golfo de Vizcaya; diciéndonos tambien que el Gobierno ruso lo ha sometido á duras pruebas, en las que alcanzó brillantes resultados.

La llegada de tan nuevo bote al puerto de referencia, le da un interés muy grande y quizás sea el precursor de una escuadrilla poderosa de la misma clase.

Todas las naciones se valen hoy de Inglaterra, recurriendo á sus constructores para adquirir torpederos que sean de verdadera eficacia, pues aunque tambien se han hecho en Alemania, Francia, Estados-Unidos y otros países, ninguno de ellos ha dado resultados tan satisfactorios como los construidos en la primera. El bote del americano

(1) La lámina XXXIV que acompaña este artículo, está sacada de la fotografía que se cita, á la que hemos agregado otra vista del citado buque, tomada de amura.

Hereshoff no presenta una escepcion á lo dicho, pues aun no ha salido del estado experimental.

Hasta ahora, los constructores de más crédito son los Sres. Yarrow y Thornycroft, que han hecho casi todos los botes de la marina inglesa, y hoy están sus astilleros ocupados completamente en la construccion de esta clase de buques para diferentes gobiernos extranjeros.

En el mismo mes de Setiembre en que se publicó en la REVISTA la descripcion del bote *Yarrow*, da detalles el *Engineering* en dos distintos números, de un torpedero construido por Thornycroft, cuyo plano seccional es adjunto. El primer número del referido periódico científico dice así: «Botes-torpedos.—La experiencia de pocos años ha sido suficiente para patentizar que el empleo de veloces torpederos en las futuras guerras marítimas, tendrá un valor inmenso, no sólo para repeler un ataque sobre una costa ó puerto, sino para utilizarlos como auxiliares eficaces de nuestros acorazados en alta mar.»

Hace otras consideraciones interesantes, manifestando que este torpedero va armado con el torpedo-peze *Whitehead*, de 14" de diámetro, llevando de ordinario tres de estos, uno en el tubo de descarga, que se halla bajo cubierta, y los otros dos en carrillos dispuestos sobre rails á cada banda del buque, y de tal modo, que corren hácia proa, quedando junto al tubo cuando se quiere cargar este de nuevo.

En la primera prueba del torpedero, desplazando 29,73 toneladas, alcanzó una velocidad de 22,01 millas y aumentado el desplazamiento hasta 32,50, adquirió un andar de 21,756 millas.

No es nuestro ánimo entrar en detalles minuciosos sobre la construccion de su casco y máquina, deseando únicamente presentar á la vista el tipo más acabado de estas embarcaciones, tanto de la casa Yarrow como de la patente Thornycroft; pues ambas, como hemos dicho, son las que han adquirido mayor fama en la construccion é intro-

duccion de mejoras, que se aumentan diariamente en estas pequeñas y temibles navecillas.

Hoy que parece llegada la hora de que nuestro Gobierno dé preferente atención á ellas como importantísimo medio de defender nuestras costas en la Península y sus colonias, no creemos fuera de lugar presentar aquí el número de esta clase de buques que reúne cada nacion, no incluyéndose la nuestra por razones fáciles de comprender.

El torpedo-pez Whitehead, que casi todas ellas poseen, y con el que arman la mayor parte de los botes que se numeran, se desconoce en nuestro país. Portugal tiene al menos 50 de ellos, y tiempo es ya de hacer lo mismo por nuestra parte, toda vez que ese sacrificio es sobradamente corto, si atendemos á las inmensas ventajas que esta nueva adquisicion puede proporcionarnos (1).

No hay torpedero de nuevo modelo que no los lleve, y el hecho de haber destruido con él los rusos á un buque turco en la última guerra de Oriente, cuando sólo llegó á emplearse por dos veces, es razon más que sobrada para que no se titubee en adoptarlo. Las naciones que lo poseen, á más de tener barcos-torpedos hechos expresamente para lanzarlos, lo han instalado tambien en sus buques de línea, y no se encuentra hoy un acorazado de poder que no lleve tan importante arma.

La flotilla actual de torpedos empezó por el tipo *Vesuvius*, cuya construccion se remonta sólo á cinco años; es de hierro, con hélices gemelas; de 90' de eslora, 22' de manga y su fuerza de máquina de 380 caballos indicados; desplaza 260 toneladas y lleva 10 torpedos Whitehead que los lanza bajo el agua; su velocidad es de 9,4 millas. Siguió á éste el *Vhlan*, construido en Alemania en 1876 y armado

(1) No sería difícil, á nuestro juicio, que con los datos adquiridos pudiera una comision especial nombrada por el Gobierno llegar á construir un torpedo-pez eficaz, aun cuando variase del Whitehead.

con un torpedo de contacto que va en el extremo de su espolón; tiene 70' de eslora y 25' de manga.

El *Alarm*, buque torpedo del almirante Porter, con 172' de eslora incluyendo su formidable espolón de 32'; su manga es de 27',5 y cala 11'; se maneja con el mismo aparato propulsor y alcanza un andar de 16 millas; lleva tres torpedos de botallón, ametralladoras, luz eléctrica de gran intensidad, y un artificio mecánico por medio del cual dá á conocer al atacar á un buque, si éste se halla defendido por observaciones. Sigue despues el *Destroyer*, buque torpedo construido por el capitán John Ericsson, con 130' de eslora, 12' de manga y 11' de calado; lleva un sólido blindaje y lanza con fuerza extraordinaria, por medio de un tubo bajo la línea de agua, un torpedo-proyectil de 23' de largo; en combate se sumerge, de tal modo, que solo queda á la vista una baja caseta perfectamente estanca.

Pasemos á los torpederos del tipo noruego. Tiene el primer bote, hecho expresamente para estos fines, 57' de eslora, 7'-6" de manga y 3' de calado; lleva torpedos de remolque, lo propio que los botes suecos y daneses que difieren bien poco del anterior.

Los austriacos y franceses tienen otros botes construidos poco despues, de mayores dimensiones; 67' de eslora, 8'-6" de manga y 4'-3" de calado; llevan torpedos de botallón y andan de 16 á 18 millas.

Vino luego el tipo de botes de acero, de las clases de 1.^a y 2.^a que sucesivamente se han ido perfeccionando, y cuyos detalles dan todas las publicaciones científicas navales. Siendo las planchas de éstos sumamente delgadas, se destruyen con el menor principio de corrosión, y para evitarlo se ha construido uno en el Támesis por los Sres. Mandslay y Field que las tiene de bronce manganeso. Este llegó á Portsmouth el año anterior; pero ignoramos si ha resultado aceptable y digno de ser multiplicado.

Pasamos de los botes al *Polyphemus*, buque extraordinario, de rara figura, construido en Chatham. Es un blindado,

dato de acero de 2 640 toneladas, con fuerza de 5 550 caballos indicados, y que promete un andar de 16 á 17 millas: vá armado con el torpedo Witehead y varias ametralladoras y no lleva artillería.

Otros distintos tipos de barcos, hechos solo para el servicio de torpedos, forman parte hoy de diferentes escuadras, y damos como complemento á lo descrito, la relacion del armamento en embarcaciones y torpederos que tienen casi todas las naciones, aunque el número asignado á algunas sea inferior al que realmente poseen. A Francia, por ejemplo, no podemos, por carecer de noticias recientes, asignarle el número exacto de las que tiene:

Clases de buques.	Nombres.	Toneladas.	Fuerza efectiva de caballos.	Velocidad. Millas.	Observaciones.
INGLATERRA.					
Escuela de torpedos.	<i>Vernon.</i>	2 388	"	"	
Trasportes	<i>Hecla.</i>	"	"	"	
	<i>Glutton.</i>	"	"	"	
Torpedero	<i>Vesuvius.</i>	260	379	9,4	Lanza el torpedo-pez Whitehead debajo del agua.
Thornycroft	<i>Litania.</i>	"	350	19,4	Idem id. id. id.
	<i>Acton.</i>	"	"	"	
	<i>Sartorius.</i>	"	"	"	
	<i>Polyphemus.</i>	"	"	16,5	
	<i>Numer.</i>	"	"	"	
82 torpederos	{ Yarrow, Thornycroft y otros.	"	"	18 á 20	Lanzan el Whitehead y llevan torpedos de botalon; algunos los tienen tambien de remolque.

En 1877 poseia 200 torpedos Whitehead.

FRANCIA.

En 1879 52 botes Thornicroft y Yarrow.

800
 31
 1879
 1879

RUSIA.

Torpedero	800	17	Lanza el Whitehead.
Idem	»	16	Idem. id. Van tambien dispues-
26 Thornycroft	»	16 á 18	tos con torpedos de botaton.
75 de Yarrow, Baird y Kirten.	»	16 á 22	Idem. id. id. id.
400 Whitehead y 10 Lay.	»		

ALEMANIA.

Escuela de torpedos.	»	»	Lanza el Whitehead por debajo
Torpedero	873	2 350	del agua.
Idem	364	800	Id. sobre el agua y torpedos de
			botaton.
Idem	429	250	6,5
Idem	24,4	60	7,5
4 lanchas de fondeo.	34,4	80	7,5
2 idem id.	30,4	»	»
Lanchon de fondeo.	219	»	»
Idem id.	»	»	»
28 Thornycroft.	»	17 á 22	»
200 Whitehead.			

AUSTRIA.

Escuela de torpedos.	900	230	Schvad.
----------------------	-----	-----	---------

Clase de buque.	Nombres	Torcedas.	Fuerza efectiva de caballos.	Velocidad. Millas	Observaciones.
Cañonero de primer clase	<i>Cartagón.</i>	600	"	"	
Idem	<i>Nautilus.</i>	570	90	"	
Un buen número de torpederos	Yarrow y Thornycroft.				
200 Whitehead.					
ESTADOS-UNIDOS.					
Torpedero	<i>Albatros.</i>	311	"	13 á 15	Armado de un cañón, cuatro ametralladoras y dos torpedos en botaton.
"	<i>Destroyer.</i>	"	"	13	Lanza automóviles.
"	<i>Nina.</i>	306	"	"	Idem id. bajo el agua.
"	<i>Intrepid.</i>	438	"	"	Idem id. id.
"	<i>Spuyten Duyvil.</i>	416	"	"	Terpedos de botaton.
Muchos torpedos	Lay.				
DINAMARCA.					
Escuela de torpedos.	<i>Varsho.</i>	"	"	"	
Torpedero	<i>Esbern Nave.</i>	527	"	11	Coraza de 0 ^m 056, tres cañones y lanza el Whitehead.
"	<i>Saint Tomas.</i>	"	"	"	
"	<i>Tigolf.</i>	"	"	"	
"	Escuela de abo- torpederos.	"	"	"	1905 ¹ 12.
"	Dinamarca.	"	"	"	1905 ¹ 12.

3 Thornycroft. Llevan el torpedo divergente.
 6 Lanchas de vapor. Idem, id.
 50 Whitehead.

16 á 18
 " "

ITALIA.

Escuela, corbeta de hélice.
 Buque torpedero.
 Id.
 Id.

40
 " "

4 580 300

Caracciolo.

Vulcano.

Chioggia.

Pietro Micca.

" "

" " " "

520 4 400

18

Tiene dos ametralladoras y 40 torpedos Whitehead.

Sebastiano Veniero.

Andrea Provana.

Thornycroft.

Yarrow

" "

" " " "

" " " "

" "

" " " "

" " " "

17 á 20

" " " "

" " " "

20 á 22

" " " "

" " " "

Varios de sus buques de linea tienen torpedos Whitehead.

HOLANDA.

Escuela de torpedos.
 Id.
 4

" "

" " " "

Vulkaan.

Cañonera núm. 7.

Thornycroft.

" "

" " " "

" " " "

18

Maniobra el torpedo de botalon.

SUECIA Y NORUEGA.

Escuela de torpedos.
 Monitor

" "

" " " "

Vasadis.

Loke.

" "

" " " "

" " " "

Clases de buques.	Nombres.	Toneladas.	Fuerza efectiva de caballos.	Velocidad. — Millas.	Observaciones.
Cañonero para ejercicios	<i>Blenda.</i>	500	600	12	Dos cañones. Torpedos de botalon.
Id.	<i>Isagerá.</i>	"	"	"	
Thornicroft	Números 1, 2, 3.	"	"	15 á 18	El primero, torpedos divergentes y los otros de botalon.
Buque torpedero	<i>Rau.</i>	625	960	13	Un cañon. Lanza el Whitehead y lleva tambien el Harvey.

50 torpedos Whitehead.

TURQUIA.

Tiene varios avisos porta-torpedos, algunas lanchas para los de botalon y posee tambien el Whitehead.

REPÚBLICA ARGENTINA.

2 Thornicroft " " 12,5
 1 Yarrow " " 16

Un vapor al servicio de torpedos y un Yarrow en construccion del último modelo.

GRECIA.

2 Thornycroft... » » »

AUSTRALIA.

Torpedero. *Acheron*. 15 Construido en Sidney.

CHINA.

Torpedero. Número 4. 16 Tres botalones.

PORTUGAL.

50 torpedos Whitehead.

EJIPTO.

Varios torpedos Lay.

Vemos por la anterior relacion que hasta las naciones europeas ménos importantes que la nuestra, tienen el torpedo Whitehead, adquisicion que, repetimos nos parece de necesidad suma, así como la del torpedo Lay, que los gobiernos de Rusia, Estados Unidos y otros han comprado ya.

«Suecia y Noruega (dice una respetable autoridad) han entendido mejor que otros países la manera de ponerse á cubierto contra los ataques de cualquier escuadra, toda vez que, sin grandes desembolsos, han creado unas flotillas de torpederos y establecido con los torpedos fijos una red completa de defensas.» Hoy, por desgracia, faltos también nosotros de los recursos necesarios para sostener una escuadra de acorazados modernos, preciso es, al menos, que sigamos el ejemplo de aquellos países, preparándonos en corto tiempo, para rechazar ventajosamente cualquier agresion de fuera; no presentándose ocasion tan propicia como la actual para hacer las adquisiciones de construccion y materiales relacionados con la nueva arma, tanto por lo perfecto de sus construccion hoy, cuanto porque ya está iniciado en nuestra marina un notable impulso, haciendo nuestro Gobierno comprender á la nacion la apremiante necesidad de reforzar nuestra reducida y vieja escuadra con barcos de los tipos más acabados (1).

En Inglaterra se empiezan dos cruceros para nuestra marina, y creemos que se ordenará en breve la construccion de un acorazado para las colonias: si estos barcos no se arman con torpederos perderán en representacion y en fuerza, no llenando, en un caso de guerra, el cometido más importante que desempeñarian hoy, casi todos los buques

(1) Tenemos entendido que muy en breve saldrá para Alemania la comision nombrada para hacer los estudios sobre los torpedos Whitehead, á fin de adquirir el material que sea más conveniente para la marina. También estudiará los medios para montar en uno de nuestros arsenales la construccion de torpedos.

de otras naciones. Ya que no poseemos como estas, ningún barco construido expresamente como buque-torpedo, de utilidad será que, tanto los que hacen nuevos como las tres fragatas de gran marcha construidas en nuestros arsenales, lleven en su armamento los últimos adelantos de este ingenio destructor. Sin él estas fragatas-cruceros, cuyas máquinas nada dejan que desear y que reunirán á bordo varias innovaciones modernas en alumbrado eléctrico, ametralladoras, artillería, etc., perderán toda su importancia.

En resúmen, reuniendo una docena de torpederos del modelo Yarrow, cuya fotografía remitimos, y otra más de los de primera clase (de 26 metros de eslora) que disparen todos el Whitehead, del que necesitamos un buen repuesto, contaríamos con una flotilla defensiva de gran poder; y si dotamos nuestros buques con esta máquina destructora é instalamos en cada uno de ellos dos ó más torpederos de segunda clase, de gran marcha, semejantes á los que lleva el *Hecla*, *Northampton* y otros de varias naciones, á más de tener lanchas de vapor muy rápidas y susceptibles de colocarles torpedos en botalon, bastaria nuestra escuadra dentro de corto tiempo, no sólo para tener nuestras costas al abrigo de cualquier agresion, contando con los torpedos fijos, sino para tomar la ofensiva con ciertas probabilidades de buen éxito en caso de necesidad.

D. y R.

VIAJE

DEL AVISO

MARQUES DEL DUERO A SIAM Y ANNAM.

por el teniente de navío, segundo comandante del expresado buque,

D. GUILLERMO CAMARGO.

Continuacion (véase pág. 553 y 703, t. VII).

SAIGON.

El 4 de Diciembre, á las dos de la tarde, con tiempo hermoso, llegábamos á Saigon, amarrándonos enseguida á la misma boya donde ya estuvimos la otra vez, ó sea frente al muelle de piedra y á la plazoleta donde se eleva la estatua del almirante Rigault de Genouilly, conquistador de esta colonia.

Aun no habíamos concluido de amarrar el buque, cuando atracaba al costado nuestro cónsul interino Mr. Bourgmaister trayéndonos varios paquetes con toda la correspondencia oficial y particular recibida durante nuestra ausencia, dándonos con este modo de obrar una prueba más de aprecio, y de esa exactitud tan proverbial y tan justamente elogiada que guardan los pueblos del Norte de Europa (1).

¡Las cartas! ¡Cuánto encierran en sí estas letras! ¡Flor por medio de la cual envia la familia el puro aroma de su cariño!

Siempre se reciben con gozo y se leen con impaciencia; más que se leen, se adivinan.

Así vemos á todos acudir ansiosos al reparto de ellas, aislándose despues para leerlas, como el avaro que, pose-

(1) El Sr. Bourgmaister es alemán.

yendo un tesoro, temiera que hasta las miradas extrañas pudieran mermárselo.

Despues..... no todos quedan alegres. ¡Nos traen á veces tantas penas!

Tambien recibimos casi al mismo tiempo varios amigos de nuestra pasada estancia, que venian á darnos la bienvenida, reanudando asi las antiguas relaciones.

Mentira nos parecia vernos entre personas civilizadas despues de la temporada pasada en las soledades de Touranne, y sobre todo, el vernos por fin libres de aquellas lluvias torrenciales que nos venian acosando desde Setiembre que llegamos á Saigou en plena estacion de aguas, la que se prolonga hasta fin de Octubre, y cuando esta iba terminando en la localidad, salimos para Touranne donde empezaba, disfrutando por lo tanto de tres meses seguidos de lluvias continuadas y copiosísimas, capaces de apurar la paciencia á cualquiera.

Por fortuna podiamos contar por ahora con tiempo seco mientras estuviéramos en Saigou. Poco es, pero más vale algo que nada.

Aprovechando, pues, este buen tiempo, procedimos á recorrer el aparejo (que buena falta le hacía), mientras por otro lado tratábamos con urgencia de reponer el carbon y los víveres para regresar á Annam.

Al tratar de hacer compras en gran escala hemos podido ver prácticamente hasta dónde alcanzan los recursos del comercio de la colonia.

Por lo pronto, carbon Cardiff no se encontró ninguno en la localidad, viéndonos precisados á tomar carbon Australia, y aun de esta clase no habia mucho donde escojer, teniéndolo que pagar á 11 $\frac{1}{2}$ pesos la tonelada métrica puesta al costado.

Los artículos de racion los hemos encontrado en plaza algo más baratos que en Manila, á excepcion del garbanzo, que como producto puramente español no lo habia en plaza y la galleta, que no pudimos encontrar ninguna admisible.

Toda la que vimos era galleta americana mala, entrando en su confeccion harinas que no eran de trigo, viéndonos pues, obligados á tenerla que mandar hacer, sufriendo la demora consiguiente á esta operacion á cambio de poder dar á nuestra marineria un alimento sano y nutritivo.

En los almacenes de efectos navales encontramos buenos surtidos de ferreteria á precios equitativos; pero en cambio habia gran escasez de tejidos y cabulleria y aun de efectos para máquinas, siéndonos muy difícil encontrar el algodón en desperdicios, que los franceses sustituyen con estopa de cáñamo como más barata.

Esta falta de abundancia en el mercado es bien fácil de explicar. Saigon, colonia nueva, situada á dos dias de Singapore y á tres de Hong-Kong, no puede por ahora adquirir gran vida. Los dos mercados antedichos le hacen sombra, favorecidos por su situacion geográfica, que hace del primero un depósito de comercio para las posesiones holandesas, y del segundo la llave comercial de las provincias del S. de la China. El dia que la Cochinchina francesa dé productos suficientes para llamar el comercio en gran escala, acudirán los buques de todas las naciones, y por lo tanto la plaza estará abastecida para surtir á esos mismos buques que le traen la vida, mientras que hoy se abastecen de todo en Singapore ú Hong-Kong, quedando Saigon en puesto muy secundario y viéndose animado su puerto solamente en la época de la exportacion del arroz, único producto de consideracion que hoy presenta al comercio europeo.

Estas ocupaciones nos demoraban más de lo que fuera de desear, pues el viaje de remontada sería tanto peor cuanto más se entablase la monzon del NE.; pero no estaba en nuestra mano el vencer algunas dilaciones en la compra de efectos, especialmente la de galleta, que estándose confeccionando, y necesitando oreearse y secarse algo antes de embarcarla, y no pudiendo nosotros prescindir de este artículo, nos veíamos obligados á esperar por ella, ateniéndonos á las consecuencias.

Entre tanto se acercaba el día 20, fecha prefijada para la llegada de Noromdong I, Rey de Cambodje, y veíamos los pocos preparativos que se hacían para recibirlo, limpiando algunas calles, adornando con ramajes el muelle donde debía atracar el yacht real, preparando numerosos farolitos de colores para iluminar á la veneciana toda la calzada que conduce al palacio del gobernador, y adornando ésta con multitud de banderas y gallardetes.

El eco del cañon nos anunció á las diez y media de la mañana del 20 que el yacht real estaba á la vista, é inmediatamente engalanamos en union con los buques de guerra franceses.

A las once vimos aparecer por el último recodo del rio un vaporcito pequeño muy semejante en apariencia á los tan conocidos yacht ingleses, aparejado de pailebot, llevando largo en su tope mayor el estandarte real de Cambodje y escoltado por un cañonero francés y por una pequeña lancha de vapor Cambodjana.

Esperamos naturalmente ver un gran recibimiento, pero nuestras esperanzas fueron defraudadas.

S. M. atracó al muelle, preparado de antemano, como cualquier misero plebeyo, despertando sólo la atención de un centenar entre chinos y annamitas de los más desaharrados, que se agruparon al muelle á satisfacer la curiosidad.

Nada de músicas, nada de recibimiento oficial, ninguna autoridad en el muelle, pudiéndose decir que S. M. habia llegado sólo por tener á la vista su estandarte, y porque en el muelle quedó puesta una guardia de marinería á las órdenes de un contraamaestre del navío ponton.

Teníamos á la vista media escuadra del Cambodje, faltaban pues, otros dos buques que entraron á las cuatro de la tarde, ambos del mismo porte que los anteriores, trayendo el mayor de ellos su música y la guardia del rey, atracándose por dentro del yacht real y quedando ambos amarrados.

El día se pasó sin otra novedad que recibir S. M. la visita del jefe de la estación naval y de nuestro comandante tan luego fondeó, y por la tarde la del gobernador de la colonia, desembarcando de incógnito á primera noche, quizás á ver la iluminacion que presentaba bonitos puntos de vista especialmente el palacio del gobernador; cuyas barandas, cornisas, ventanas y puertas, estaban ribeteadas de faroles, formando en conjunto un verdadero palacio de fuego, y regresando S. M. á bordo donde debia morar, bajo la custodia de la guardia del muelle, mas la suya propia que vino á bordo del vaporcito portador de la música, como ya dejamos dicho.

El 21 por la mañana hizo S. M. su entrada oficial, siendo recibidos por una compañía de infantería de Marina, saludado con una salva de 21 cañonazos y escoltado por una seccion de caballería, sin que en el pueblo se viera esa aglomeracion que acude á doquiera haya algo que ver, agujoneadas cuando ménos por el espíritu de curiosidad innato en la generalidad de la raza humana.

Un puñado de chinos y annamitas como sucedió el día anterior, fueron los únicos espectadores que tuvo el desembarco oficial y faltando en absoluto esas manifestaciones de palabra y de obra, que tan frecuentes son en los países del Occidente.

Aquella tarde hubo carreras de caballos, carabaos y carruajes, corriéndose caballos de Australia y del país y por la noche hubo gran comida oficial en el palacio del gobernador, asistiendo todas las autoridades, las personas de mayor significacion en la localidad y nuestro comandante; y concluida la comida, se abrió el baile, para el que hubo general invitacion, prolongándose este hasta altas horas de la noche, estando todo lo animado que es posible al reunirse unas veinte señoras, una señorita, único ejemplar que existe en la colonia, y unos doscientos individuos del sexo fuerte, que por necesidad tenian que resignarse al modesto papel de dar animacion al espectáculo.

No hay en la colonia más personal presentable, de modo que al que dá lo que tiene.... etc.

Mientras que en el interior del palacio se recreaba el público europeo, en el exterior se abrían al público teatros chinos y annamitas (que con corta diferencia, son los mismos) acudiendo á ambos numerosa y apiñada multitud, á oír sin duda la interminable historia de la primera asediada por un príncipe bueno y otro malo; sobre cuyo invariable argumento forman miles de combinaciones, suprimiendo por completo las decoraciones, empleando en cambio la mímica y formando un conjunto tan primitivo y tan desposeído de sentido (segun nuestro juicio), que los mismos cómicos de la lengua de antaño, se resistirían enérgicamente á mirar como colegas á ninguno de los actores de aquí.

Al mismo tiempo recorría las calles de la población una retreta compuesta de los elementos europeo, chino y annamita, descollando en ella los mitológicos faroles de los chinos.

El 22 por la tarde hubo gran revista militar, á la que acudimos, con la curiosidad natural, tratándose de un espectáculo dado por un ejército, que tantas y tan variadas alternativas presenta, tanto en su historia antigua, como en la moderna.

A las cuatro y media de la tarde llegábamos al hipódromo (convertido en campo de maniobras) y encontramos formados en orden de batalla, unos 2 000 hombres, segun el orden siguiente:

- 1.º Dos compañías de obreros (europeos).
- 2.º La compañía de desembarco del navío *Filsict* (europeos) con sus dos piezas de campaña.
- 3.º Un batallón de infantería de marina (europeo).
- 4.º Cuatro compañías de infantería (annamitas).
- 5.º Una batería de artillería rodada (europeos).

A eso de las cinco llegó S. M., poco despues el gobernador de la colonia, y por último, el general de infantería de marina, el que pasó la revista, procediéndose enseguida

al desfile en columna de honor, formando primero en columna cerrada por cuerpos y tomando distancias por secciones á medida que progresivamente rompian la marcha.

No pudo menos de llamar nuestra atencion este modo de maniobrar, pues siempre hemos visto cambiar de orden de formacion, sin formar antes en columna cerrada; pero aun pasando por este movimiento siempre nos parecerá excesivo un cuarto de hora, que fué el tiempo que emplearon en verificarlo.

Durante el desfile no vimos esa soltura natural en el soldado veterano, ni esas alineaciones exactas que generalmente hemos visto guardar á nuestras tropas y que cuando menos dán idea de la costumbre que tiene el soldado de marchar en línea, sujetando sus movimientos á una parte fija, falta que tanto se nota á primera vista y que era de esperar, puesto que parte de las tropas presentes habian llegado en aquellos dias de los pequeños destacamentos en donde estaban destinadas, careciendo por lo tanto de la práctica de masas militares.

Toda la infantería, tanto europea como indigena, iba armada con el histórico Chassepot, de que tanto se ha hablado, con su correspondiente sable-bayoneta, armamento moderno y que se adapta á las necesidades de la guerra; en cambio la batería rodada estaba dotada con cañones antiguos de á 8 $\frac{0}{m}$ largos, al parecer lisos, y cargados por la boca, haciéndonos suponer que Francia envia aquí su artillería antigua, impotente en Europa; pero más que suficiente para mantener el orden en sus colonias.

Los cañones de la compañía de desembarco del navío pouton eran de á 8 $\frac{0}{m}$, cortos é iguales á los nuestros, aunque llevádonos ventaja en la manera de conducirlos, verificándose el arrastre por un sistema de prolongas independientes entre sí, y llevando en su chicote cada una una gaza grande para meter el cuerpo, quedando por lo tanto los sirvientes mucho más sueltos para marchar y con las manos enteramente libres.

En resumen, en la revista hemos visto tropas bien ordenadas, uniformadas é instruidas; pero que aun les faltaba algo para ganar el calificativo de ejército de primer orden; así lo juzgamos muchos y así lo entiende la Francia, como lo prueba la general reorganizacion que ha emprendido en su ejército, usando los numerosos medios de que puede disponer tan ilustrado país, y no dudamos que en poco tiempo se irá reflejando tan importante adelanto hasta en sus más apartadas colonias.

Aquella misma noche hubo gran comida, despues funcion teatral y por último baile, todo á bordo del navío ponton, utilizando para ello parte de una compañía de opereta francesa y adornando el navío con todo el buen gusto que saben emplear, auxiliados por los muchos recursos de que dispone un buque atracado á un muelle, acudiendo todo el personal europeo de la colonia y pudiendo decirse que las horas se deslizaron todo lo gratamente que es posible, dado el reducido número de señoras que allí moran.

En la noche del 23 hubo otra gran comida oficial en el Ayuntamiento; en la del 24 gran soirée en el palacio del gobernador, dedicando al descanso el 25; y el 26 á las ocho de la mañana largaba del muelle el yacht real y acompañado por sus buques y por un cañonero francés, regresaba á Cambodje, despedido por una última salva de 21 cañonazos.

A cuantas fiestas ha habido fuimos invitados, teniendo más de una ocasion para ver de cerca á S. M. Noromdong I.

Este es bajo, enjuto, color cobrizo, tipo completo de anamita, de anchos pómulos y muy escasa barba, representando más de 54 años, por más que nos han asegurado que sólo tiene 42, pero la vida de molicie del harem, no puede por ménos de anticipar una vejez que se acentúa más cada dia.

Sus trages son completamente europeos, presentándose en público, bien de frac en traje de completa etiqueta, ó

de gran gala con un uniforme muy parecido al de córte de nuestros capitanes generales; pero tanto con uno como con otro, dejaba ver claramente su falta de costumbre de llevarlos, haciéndonos suponer que aquellos los usa sólo en días muy excepcionales, y que en su vida privada usa sólo el traje nacional; recordando quizás horas más felices de su vida.

Siempre lo hemos visto acompañado por un capitán de infantería de Marina francesa, que es el representante del protectorado cerca de aquella córte, y que nuevo Mentor, es el encargado de guiar los pasos de S. M. y la política del país, siendo árbitro de cuantas cuestiones interiores surjan en el Cambodje, inculcando poco á poco las ideas y la política de la Francia y preparando pacientemente el terreno, quizás para una anexión que venga á engrandecer la Cochinchina francesa. La sémilla está sembrada, y aunque el terreno es algo árido, con trabajo y paciencia podrá recojerse la tan deseada cosecha.

Creciendo el Cambodje bajo el influjo de la Francia va copiando sus costumbres, así veíamos en sus buques vestida la marinería y la música con uniformes franceses, los cascos limpios, pintados y dando idea de tener alguna organización, por más que al verlos nos pareciera ver buques de guerra á través de espesa neblina, que se conoce lo que son por el conjunto, pero que á la vista carecen de esos mil detalles y perfiles que crea y sostiene un régimen militar bien estudiado.

Durante la permanencia de S. M. en Saigon fuimos sorprendidos por la visita de su jefe de policía y de su músico mayor, indios ambos de Filipinas, y que conservando recuerdos gratos de nuestra bandera venían á presentarse á nuestro comandante y á saludar á la tripulación en masa, especialmente á los indígenas con quienes podían hablar el idioma de sus mayores.

Por estos supimos que toda la Guardia Real, compuesta de 90 hombres y 30 músicos, eran tagalos y visayas, con

exclusion de todo annamita, siendo ellos los que acompañaban y custodiaban al Rey en todas partes, y los que mantenían el orden público en Cambodje, estando bien pagados y alimentados, dándoles S. M. repetidas muestras de afecto, haciéndoles así más dulce el estar separados de las tierras que los vieron nacer.

Ambos convenian en que el Cambodje es pobre, que el comercio que hay está en manos de chinos, los que explotan al perezoso indígena en cuanto pueden, girando siempre la complicada máquina gubernamental bajo la inspección inmediata del representante del protectorado francés, quedando S. M. relegado á un papel secundario, sombra no más de lo que fué poder real, del que poco á poco se va posesionando la Francia.

No por tener en puerto á S. M. Noromdong I, descuidábamos nuestros asuntos; los reemplazos se adquirieron, se recorrieron por completo las jarcias y velamen, se echó un penol nuevo á la verga de trinquete, estando detenidos sólo por la galleta, cuando llegó el 24 de Diciembre, fecha tradicional de familia, no solo entre españoles, sino también bien en gran parte del mundo.

¿Quién al llegar esta fecha no recuerda los días de su niñez? ¿Quien no recuerda la cena de familia, el nacimiento, más ó menos grande segun la fortuna de cada cual, los Reyes Magos, las históricas tortas de Noche-buena y los esperados aguinaldos, alumbrado este cuadro por la tranquila luz del hogar doméstico, y velando sobre todo el cariño de nuestros padres?

Hombres somos hoy, y vemos en nuestra imaginación hasta los mas mínimos detalles de este cuadro, á pesar del tiempo transcurrido, y creemos poder asegurar, que así como nuestros padres lo aprendieron de los suyos, para transmitirnoslo, así nosotros lo conservaremos para trasladarlo con la misma integridad á nuestros hijos, y si es posible, que viva siempre esta costumbre patriarcal entre los hijos de ellos.

Fundada en esta costumbre, existe en nuestros buques

la de preparar para esa noche una cena extraordinaria á la marinería, y ya que el pobre marinero no pueda disfrutar del cariño de la familia que Dios le deparó, al menos que encuentre abrigo y apego en la familia que el Estado le asigna.

Procedióse pues, á la compra de castañas, nueces, vino, carne, tabacos, frutas y sobre todo, un monumental ramillete de un metro de alto, y propio para endulzar los paladares de 90 hombres.

Una cosa nos faltaba para hacer funcion completa. Nos faltaba una música que en la localidad era imposible hallarla, y la Providencia bajo la forma de Noromdong I, vino á deparárnosla.

Aprovechando que todos los músicos eran tagalos, no faltó quien llamó al músico mayor invitándolo con sus compañeros y subordinados á disfrutar de la cena, lo mismo que á los cambodjanos, insinuando al mismo tiempo que se trajeran sus instrumentos, á todo lo cual asintió desde luego el invitado y concluyendo la entrevista con la expresiva frase de «Tu cuidado,» quedamos esperando que duraran las seis de la tarde, hora prefijada para la cena.

Desde luego, tratándose de una música real, el medio empleado no era muy diplomático, pero en cambio era seguro, como lo acreditaron los hechos.

Ellos mismos pidieron permiso á S. M., el que no solamente se les otorgó de buen grado, sino que añadió que permanecieran con nosotros cuanto tiempo quisiésemos, dándoles orden que por ningun estilo tomasen ninguna gratificacion, cuya consigna cumplieron como buenos, segun pudimos probar al separarnos.

Nuestras clases invitaron tambien á algunos de sus amigos á aquella cena de familia, los que asistieron puntualmente, y por último, aquella tarde á las siete teníamos á todos á bordo, reinando general alegría.

Al concluirse la cena hizo sonar sus acordes la música, empezando el baile general, viéndose franceses, españoles,

cambodjanos, tagalos y visayas formando cuantas parejas permitía la localidad y bailando walses y polkas á la pálida luz de una hermosa noche de luna.

En los intermedios del baile hubo su parte de canto, empezando por la sentida malagueña, pasando por los afinados coros de Clave, cantados por los catalanes, y por las canciones de Vaudeville con que nos obsequiaron los franceses, y concluyendo por el cundiman y los balitaos de nuestras Filipinas.

Se ha dicho varias veces y en distintos tonos, que el idioma universal se halla dentro de una botella, y nosotros tuvimos ocasion de probar este aserto; pues á medida que el vino se prodigaba, se les veía unirse más y más, hasta el punto que creemos que si á las once y media, hora en que todo terminó, se les hubiese preguntado á cada uno por su nacionalidad, hubieran contestado acordes que su patria era el aviso *Marqués del Duero* en día de Noche-Buena.

Debemos hacer constar en honor de la verdad, que á pesar de la general alegría que reinó, no hubo uno solo, ni propio ni extraño que diera el más mínimo motivo de disgusto, probándonos así que nuestra confianza en ellos estuvo bien puesta.

Un obsequio nos hicieron al salir los buques de Noromdong, y por cierto bien significativo.

Al ponerse estos en movimiento y pasar por nuestro costado el yacht de S. M. y el vaporcito con la música, que seguía por su popa y mientras nosotros saludábamos la real insignia con la gente en las vergas y los siete vivas de ordenanza, la música cambodjana rompió con los acordes de nuestra marcha Real, arriándonos su bandera, siguiendo así mientras pasó por nuestro costado y excitando quizás la envidia de más de unos ojos que presenciaban la salida.

No tenemos datos para decir si este hecho fué previamente ordenado por S. M. ó no, pero sea de un modo ó de otro, siempre es una diferencia marcadísima que nuestro corazón español supo apreciar en cuanto valía.

El 20 tuvimos que enviar al hospital militar al fogoneero indígena Andrés Llambert, el que padeciendo hacía tiempo de una afección al pecho, iba agravándose por días, no pudiendo prestar servicio ninguno y haciéndose indispensable el proporcionarle más comodidades que las que ofrece el corto local de un buque.

Por desgracia el final de estas enfermedades es bien conocido, y así sucedió el 23 del mismo mes, trasladándolo á su última morada el 24, siendo acompañado por una comisión del buque y llevado por sus mismos compañeros, á petición de ellos.

¡Quiera Dios admitirlo en su seno!

Esta es la segunda defunción desde la salida; ojalá sea la última y no tengamos que volver á pasar por la triste prueba de ver desaparecer un individuo de esta segunda familia que nuestra carrera nos crea.

El día de año nuevo nos alcanzó en Saigón, cambiándose nuestras felicitaciones con distintas personas, y el 3, listos de todo, volvimos á emprender nuestro viaje para Touranne.

(Continuará.)

IMPORTANCIA RELATIVA

DE LOS

FUEGOS DE TRAVES Y DE EXTREMIDADES EN LA TACTICA NAVAL (1).

En los cuadernos segundo y tercero del tomo VII de la REVISTA correspondiente al año actual, hemos visto con el título de *Importancia de los fuegos de través*, el interesante artículo de actualidad referente á la disertacion hecha por el capitán de navío Colomb en la sesion del *Royal United Service Institution* en defensa de dicho sistema de fuegos, y como quiera que aquella disertacion discrepa en algunos conceptos de los desarrollados por el almirante Randolph, en la notable memoria que leyó en la misma sesion, con el epigrafe que encabeza estas líneas, ilustrándola con numerosos ejemplos y diagramas y extendiéndose en bellísimas consideraciones que arrojan no poca luz sobre las fases que han de presentar los combates navales del porvenir, todo lo cual valió á su autor la felicitacion de los miembros de aquella reunion y fué la base de la discusion que allí se promovió, creemos oportuno trasladar á nuestro idioma el folleto que en dicha sesion nos dieron, á fin de que nuestros compañeros que hayan leído el artículo *Importancia de los fuegos de través*, puedan establecer las debidas comparaciones conociendo las opiniones del ilustrado almirante Randolph.

«Antes de la aplicacion del vapor á los buques de guerra, era indiscutible el valor del fuego por las extremidades,

(1) Remitido por el teniente de navío D. Manuel Diaz.

especialmente por la proa, así como el número de cañones con que se armaban, que sólo estaba limitado por el espacio disponible despues de considerar las cualidades marinas y de marcha.

Al introducirse el vapor no sufrió modificación el sistema, según creo, y si bien es cierto que la rueda de paletas requirió pasar la artillería, del centro á las cabezas, se vio que el cambio, en vez de ser desfavorable, era una ventaja real, pues permitía la adopción de cañones de mayor calibre que los imaginados hasta entonces para la marina, y tanto fué así, que una de las mayores objeciones presentadas á la hélice propulsora, fué que impedía el uso del pesado cañon de popa.

La introducción subsiguiente del blindaje no alteró en ningún modo que yo sepa estos principios, y al proponerse la torre, se consideró su principal ventaja la de poder hacer fuego en todas direcciones.

No obstante, parece que se ha formado últimamente una opinión distinta y tan atrevida, como para rechazar en absoluto el fuego de las extremidades, estimándolo un absurdo completo bajo el punto de vista de su comparativa inexactitud y por originar un aumento de peso si la coraza lo ha de proteger.

Acaso la cuestión de su importancia, en relación con el todo, es decir, si hay que sacrificar algo del último en obsequio del primero y cuál es la proporción conveniente, no se ha examinado en general lo bastante.

Me propongo, á pesar de esto, con gran desconfianza ofrecer algunas reflexiones sobre el objeto, tratando de presentarlo de una manera tal que la teoría y la práctica estén ligadas íntimamente.

Todos sabemos, que tanto en esto como en las materias que el arte naval comprende y que menosprecian los matemáticos, no se puede confiar en la teoría que no confirme la experiencia y como los ingenieros navales deben depender de los oficiales de marina para esta comprobación, parece

que es de entidad el que este asunto sea bien considerado por los últimos y que sus resultados ó conclusiones se hagan públicas.

Tambien espero que la consideracion de la táctica que voy á presentar, pueda resultar de utilidad aun en sus mismos defectos, pues corregida que sea por miembros de la profesion, cuya capacidad y experiencia exceden mucho á la mia, servirá para formar opinion fundada sobre el asunto.

No me detendré en los varios cometidos de nuestros buques en un combate naval, porque nos son bien conocidos; pero es preciso observar, por necesitar algunos que se lo recuerden, que en principio deben ser los mismos que en los tiempos antiguos, es decir, defensa, no desafío: sin embargo, esta defensa no puede ser pasiva por la sencilla razon de que así quedaria reducida Inglaterra al papel de una ciudad sitiada que se rendiria por hambre; debe ser agresiva como en otros tiempos, pero los ataques se efectuarán de diferente manera.

Las operaciones navales no se parecerán en nada á los combates antiguos y su diferencia produce la cuestion que se discute.

No habrá fragatas que crucen para capturar á otras ó que den convoy á ricos buques mercantes; tampoco habrá duelos caballerescos de buque contra buque; nuestro comercio estará protegido en sí mismo por su vapor y velocidad. Rápidos y ligeros buques, no más, mantendrán la policia del mar, á los que cualquier número de *Alabamas* hostiles, sólo proporcionarian incitante ocupacion y recompensas por las presas. Para estos buques nadie negará la necesidad de cañones de caza de gran alcance.

A los blindados se aplica esta controversia, si controversia es, y sólo á estos me concretaré.

Estos buques operarán generalmente en escuadras ó grupos más ó ménos grandes.

Las escuadras numerosas tendrán que habérselas con

las del enemigo de muy distinta manera que antes, pues en vez de estar seguras dentro de sus puertos y detenidas así por el bloqueo, estarán expuestas á ataques de que no las librarán ni las baterías terrestres ni los torpedos y se llevarán á cabo operaciones puramente navales ó combinadas con el ejército que en otra época no se hubieran intentado y que obligarán á nuestros buques á batirse con más frecuencia que antes con las baterías de costa y buques al ancla.

Sería inútil afirmar que el deber de nuestra marina es sólo atacar la del enemigo y concretarse á su propio elemento, sin cooperar á las operaciones militares ó batirse contra murallas de piedras. Nunca ha podido encerrarse en aquel límite; testigos Copenhague, Argel, Acre, Sebastopol, Cronstad, etc., etc., y mucho ménos se limitará en lo futuro. ¿Puede decirse que si la escuadra del enemigo permanece en sus puertos, la nuestra debe estar inactiva? ¿No es verdad que no? ¿No deberá seguramente emprender cualquier operacion posible para dañar y debilitar al enemigo? Ciertamente, no sólo lo posible, sino hasta lo imposible (obrando con sangre fria), como ya se ha hecho á menudo antes. Aunque yo creo que los blindados, por regla general, maniobrarán en grupos, pueden encontrarse alguna vez en combate aislado, especialmente en estaciones lejanas, y como la fuerza relativa de las escuadras sólo puede estimarse comparando los buques entre sí, propongo discutir en primer lugar un encuentro imaginario entre dos buques semejantes en todo, excepto en que uno tiene artillería en las extremidades y el otro nó.

Tomo para ilustracion un buque de dimensiones regulares del tipo del *Audacious* y otro que supongo casi igual en números redondos.

Armamento.	12 cañones iguales.
Velocidad máxima.	11 millas.
Velocidad media.	6 id.

Rádío del círculo que describe á la velocidad máxima. . . .	300 yardas en 5 minutos.
Rádío del círculo que describe á la velocidad media. . . .	200 id. en 10 id.
Rapidez del fuego.	Un disparo por minuto.
Semi-sector de fuego de los cañones del costado.	35°

A representa un buque que puede disparar en todo el círculo.

B sólo de través.

B por lo tanto tiene seis cañones en cada banda.

A tiene sólo cinco; pero el de popa hace fuego directo hácia popa, y el de proa que puede disparar desde esta direccion hasta 55° hácia la banda.

Limite el último á los 55° y renuncio la potencia del cañon proel de las bandas, girando como ahora lo hace, según creo, hasta ponerse de popa á proa, porque en el combate á corta distancia que se va á describir, estos cañones podrian escasamente utilizarse en ambas direcciones, aunque pudieran hacerlo en los intervalos de separacion y seguramente lo harian en otros encuentros de diferente índole.

EL COMBATE.

Los buques rivales se avistan mutuamente una mañana, supongamos que sea hermosa, con todas las circunstancias favorables para maniobrar perfectamente.

Ansiosos por combatir, gobiernan á toda fuerza para encontrarse; *B* confia en su fuego de través y más sin duda en su espolon; *A* confia en su espolon, en su fuego de través y en el de las extremidades.

La táctica de *B* es pasar próximo y disparar su andanada, que varias veces repetida concluirán con su antagonista. Pero *A* no lo aprecia del mismo modo. No es tan

temerario para desear un desastre embistiendo á razón de 22 millas, por lo que antes de llegar al radio de peligro de su premeditada evolucion, gira rápidamente con objeto de empeñar el combate que ilustra la lámina XXXVI, empezando en el punto A' , 800 yardas distante de B .

Si B maniobra inmediatamente para seguirle, al completar su primer cuadrante en B^2 , encontrará á A (al que concedo por haberse puesto primero en movimiento un adelanto de un cumplido de barco) en A^2 , quien habiendo desapareado su andanada de estribor puede ahora gobernar á la via y continuar así, manteniendo á B en su aleta impunemente y haciéndole fuego con un cañon, mientras que B le persiga. Supongamos primeramente que lo hace por ocho ó 10 minutos, y habiendo causado algun daño á su oponente, A en el punto A^3 , se abre cuatro cuartas y mete de nuevo hácia su enemigo; B se apresura á disparar su impaciente fuego de través, que habiéndolo recibido A próximamente en su extremo se zafa con más ó ménos castigo, lo que no le preocupa ante la perspectiva de la embestida que se le presenta ahora en el punto X á donde llega simultáneamente con B en $2\frac{3}{4}$ minutos desde el punto A^3 .

Pero supongamos que B obra de otra manera y que poco ántes de llegar á B^3 mete (á estribor no lo hará, pues aunque puede disparar su artillería de babor despues no podria hacer nada) á babor á cortar la estela de A (véanse las líneas de puntos en el diagrama), disparando su artillería de estribor: A entonces se consuela con la misma esperanza que antes, modera hasta que B se halle por la mura y tiene la probabilidad de embestirlo; si falta al intentarlo, pasa por la estela de B , le dispara su andanada de estribor y se mantiene en su aleta de babor lo suficiente para dispararle una segunda andanada de estribor y despues fuego de caza *ad infinitum*.

Aquí debe notarse que no se le presentó este juego antes á B al cruzar la estela de A . No tuvo ni la probabilidad de abordar ni la de pasar tan cerca, y de haberla tenido no

podría aguantarse en la estela de *A* con la misma impunidad y ventaja.

Ahora volvamos al principio y supongamos que *B* adopta una táctica completamente distinta y en vez de meter despues que lo ha hecho *A*, sigue su primitivo rumbo.

Llegará, pues, á *B*^a, cuando *A* esté en *A*^a, en el intervalo de 3^m. Si continúa su rumbo, *A* sólo puede perseguirlo manteniendo el juego de caza; pero si intenta virar cortando la proa de *A* éste tiene la probabilidad de abordarle en *X*.

Investiguemos ahora el fuego comparativo, hecho por cada uno de los buques en los tres casos que anteceden.

Primer caso.

Empezando <i>B</i> en <i>B</i> ^a , dispara dos andanadas en dos minutos.	12 tiros.
<i>A</i> , dispara la artillería de estribor.	5 tiros
» dudosos.	8 »
» cañon de popa á babor.. . . .	1 »
» artillería estribor.	5 »
» cañon de proa á babor.. . . .	1 »
<hr/>	
» Total.	20 »
» + probabilidad de abordar.	} contra 12.

Segundo caso.

<i>B</i> , puede disparar aunque no es probable dos andanadas.	12 tiros.
<i>A</i> , dispara artillería de estribor.	5 tiros
» inciertos.	<i>x</i> »
» artillería de babor.	5 »
» + probabilidad de abordar ó andanada de estribor.	5 »

» probablemente una segunda an-		
danada id.	5 »	
» de caza á estribor.	x »	
»	Total.	$20 + 2x$
» + probabilidad de abordar.		} contra 12.

Tercer caso.

B , dispara en dos minutos hasta llegar á B^1 ,		
dos andanadas.		12 tiros.
» si trata de cortar la proa de A , una id.		6 »
»	Total.	18
A , dispara su artillería de estribor..	5 tiros	
» » » de babor.	5 »	
» cañon de caza.	2 »	
»	Total.	12
» + probabilidad de embestir.		} contra 18.

Ultimamente, supongamos que al principio no se dirijen los buques uno contra otro, sino como para pasar á 100 yardas de distancia; y que A maniobra como antes cruzando la proa de B . El combate sólo diferirá como sigue: B , puede en los dos primeros casos hacer fuego con la artillería de babor sobre su enemigo en A^2 , (esto dá á conocer la importancia de la suma rapidez de ejecucion). En el tercer caso el espacio será más corto y A , deberá levantar su timon más pronto, para impedir que B cruce su proa ó para embestir en A^2 .

Ahora bien, antes de pasar á otras fases del combate, debo recordar que el efecto del fuego no debe medirse por el número de tiros, aunque se acierten; sino que depende en alto grado de la distancia, posicion y tamaño del blanco.

(el material del último y pericia de los artilleros se suponen iguales). Ahora bien, el tamaño del blanco que presentan los extremos de un buque es generalmente menor que la quinta parte del presentado por el costado. La forma es casi (no puedo decir completamente) impenetrable á los cañones ordinarios de los buques con la coraza que hoy llevan y aunque la cavidad (1) es por otra parte cinco veces mayor, esto es, de poca importancia práctica dentro del punto en blanco ó disparos de trayectoria baja que se discuten.

El estimar la diferencia de efectos entre un disparo que choque casi perpendicularmente al costado de un buque y otro que choque contra el que le presentan las extremidades, es pura cuestion de apreciacion, y por lo tanto no creo haya identidad de opiniones sobre aquella.

Los experimentos y la ciencia pueden manifestar la diferencia entre dos tiros hiriendo una superficie plana bajo diferentes ángulos, pero no sé que se pueda obtener una correcta comparacion entre los efectos sobre las varias curvas de que están formadas las cabezas de los buques; pero yo lo examinaré de este modo.

Un blanco tiene próximamente cinco veces el tamaño del otro. Si se dice que el menor es tan grande que en estos tiempos de habilidad artillera se acertarian la mayor parte de los tiros, la teoría puede decirlo así y quizás citar alguna práctica de puerto en su apoyo, pero la experiencia debe negarlo, al ménos, hasta tanto que nuestros disparos acertados en la mar practicando sobre el blanco á sangre fría, exceda á los tiros fijados, en la proporcion que el blanco de experiencias tiene con la seccion trasversal de un buque. Es, por supuesto, absurdo suponer que los disparos acertados en combate se aproximarán en lo más mínimo á aquellos alcanzados en el ejercicio de tiro al blanco, pero

577

704

(1) Se refiere al blanco que el hueco del buque presenta á los tiros por elevacion.

esto no afecta á mi comparacion, que se refiere á posibilidades teóricas.

Yo creo, pues, que estaré dentro de buenos límites su-
poniendo tres blancos en el costado por cada uno obtenido
sobre las extremidades, y como es imposible dar menos va-
lor á cada blanco sobre el costado que tres veces el de di-
chas extremidades, hacen un valor efectivo en la propor-
cion de seis á uno para los disparos hechos á un costado.
Pero aquí tenemos que hacer una concesion muy conside-
rable por el gran efecto de cualquier tiro sobre las extre-
midades que pase rasante á la coraza, como tambien por el
peligro que corren la hélice y timon insuficientemente pro-
tegidos; por esto descontaré tres y fijaré un valor real re-
lativo de tres á uno en favor de los tiros logrados contra el
costado. Pero ahora se toca la dificultad de trazar una lí-
nea divisoria entre lo que puede considerarse un blanco de
costado y un blanco de extremidades. ¿Sería razonable con-
venir en trazarla á 45° de la seccion trasversal? Quizás,
aunque se presta á la duda por las formas irregulares de
las amuras y aletas, por lo que lo intentaré figurándola de
suerte que todos los tiros recibidos fuera del arco que des-
criben los cañones del costado que es de 35° con la perpen-
dicular al eje longitudinal, se consideren tan eficaces como
½ solamente de los recibidos dentro de este ángulo.

Apliquemos ahora esta correccion á los resultados de la
artillería en los tres casos antecedentes.

Primer caso.

<i>B</i> , dispara dos andanadas que no están sujetas á correccion	12 tiros
<i>A</i> , dá fuego á la banda de estribor, cinco tiros; correccion.	1 $\frac{2}{3}$
» inciertos, ocho; correccion.	2 $\frac{2}{3}$
» cañon de popa á babor sin cor- reccion.	1

» cañon de proa á babor sin correccion.	1	
» banda de estribor.	5	
	<hr/>	
Valor efectivo.	11 $\frac{1}{2}$	} contra 12.
» + probabilidad de embestir.		

Segundo caso.

B , dá fuego á la banda de estribor, seis tiros; correccion.	2	
» posiblemente lo repite, seis tiros; correccion.	2	
	<hr/>	
Valor efectivo.	4	

A , dá fuego á la banda de estribor, cinco; correccion.	1 $\frac{2}{3}$	
» inciertos.	x	
» banda de babor sin correccion.	5	
» + probabilidad de embestir ó banda de estribor dos andanadas, diez; correccion.	3 $\frac{1}{2}$	
» proa á estribor inciertos.	x	
	<hr/>	
Valor efectivo.	10 + 2 x	} contra 4.
» + probabilidad de embestir.		

Tercer caso.

B , dispara seis tiros; correccion.	2	
» idem seis id. sin correccion.	6	
» y si corta la proa de A arriesgándose á recibir la trompada, seis; correccion.	2	
	<hr/>	
Valor efectivo.	10	

<i>A</i> , dá fuego con la banda de estribor,	
cinco; correccion.	1 §
» banda de babor, cinco, sin correccion.	5
» de proa, dos; sin correccion.	2

Valor efectivo...	8 §	} contra 10..
» + probabilidad de embestir.		

Pero la comparacion no es completa aun por las diferentes distancias que se tienen que considerar.

Cuando la artillería de los costados de ambos buques se tienen recíprocamente en campo, la distancia es por supuesto igual, aunque debemos recordar que *B* dispara seis cañones contra cinco de *A*; pero se verá que en todas las demás posiciones de *A*, que no están expuestas al fuego de *B*, las distancias son más cortas.

Volveremos á empezar el combate bajo un principio diferente y en adelante continuaremos aplicando la misma correccion al valor eficaz del fuego.

Supongamos que *A* acepta el supuesto ataque de *B* y que los buques pasan cambiándose sus andanadas á 100 yardas (véase lámina XXXVII, fig. 1.^a); *B* mete á separarse de *A* y este á cruzar la estela de *B*, y se verá que *A*, al llegar á *A*³, obtiene una probabilidad de embestir en *X*, á no ser que *B* luya, y además si no lo consigue puede entonces, marchando á media velocidad durante $\frac{1}{2}$ de círculo, es decir, hasta *A*⁴, tener una segunda ocasion en el caso de que *B* continúe tratando de aproximársele.

Los cambios de fuego en este caso serán como sigue:

B, dispara mientras describe 67°, despues de haber pasado, y dá fuego á las bandas de estribor y babor, sin correccion. 12 tiros.

A, dispara dos veces la banda de		
estribor.	10	tiros
» amura babor, correccion.	» $\frac{1}{3}$	»
Valor efectivo.	10 $\frac{1}{3}$	»
» + probabilidad de embestir.		} contra 12.

Y si falta la embestida

B, además dispara describiendo 110°, sin cor-		
reccion..		12
Valor efectivo.		24

A, dispara la banda de babor sin		
correccion.	5	
» dispara la banda de estribor, sin		
correccion..	5	
Valor efectivo.. . . .	10	
» + dos probabilidades de embestir.		} contra 24.

Si *B*, en cualquiera de estos casos, levanta su timon y se separa, *A* puede cruzar sus aguas y continuar funcionando como en la lámina XXXVI.

Debemos ahora retroceder al primer encuentro y suponer que *B* adopta la maniobra contraria y gobierna hácia la estela que deja *A*, como en la lámina XXXVII, fig. 2.^a

Acaso la mejor maniobra de *A* sería gobernar á su encuentro, es decir, á babor; pero á media velocidad y al llegar á *A*², al mismo tiempo que *B* llega á *B*², tendrá la probabilidad de embestir en *X*, á no ser que *B* huya, en cuyo caso *A* le perseguiría.

En esta maniobra *B* apuntará sobre *A* mientras recorre 180° en 2 $\frac{1}{2}$ minutos y disparará probablemente 2 $\frac{1}{2}$ andanadas ó 15 tiros, es decir,

6 sin correccion.	6
9, correccion.	3
	<hr/>

Valor efectivo. 9

Mientras que <i>A</i> hace fuego con la banda de estribor, 5 sin correccion.	5
Babor dos andanadas sin correccion.	10
Cañon amura de estribor, correccion.	1/3
	<hr/>

Valor efectivo. 15 1/3 contra 9.

Pero *B* puede no adoptar ninguno de los movimientos que se le han atribuido anteriormente y seguir derecho con el objeto de salirse fuera de tiro y del riesgo de trompada antes del giro. Entonces *A* puede virar á cualquier banda, es decir, primero á babor y cuando haya completado su medio círculo en 2 1/2^m, encontrando á *B* que aún va á rumbo fijo ó seguido, levanta su timon. *B* continúa así próximamente 3^m ó de 900 á 100 yardas, y en *B*³ mete á estribor, llegando á *B*⁴ en 6^m desde el cruzamiento. Estando *A* en *A*³ cuando *B* empieza á girar, puede moderar su velocidad un poco y maniobrar como en la lámina XXXVI si *B* sigue acercándose; si *B* en *B*³ metiese á babor, *A* haria lo mismo, y antes de llegar á *A*³, cuando *B* estuviese en *B*⁵, estaria en posicion ventajosa para arrojarse á embestir ó mantenerse en la amura de babor de su enemigo si siguiera directamente.

Ahora, si el primer movimiento de *A* hubiera sido meter á estribor en vez de á babor, la posicion relativa seria la ya descrita, segun á la banda que gobernase *B* en *B*³.

Los fuegos en este caso han sido como sigue:

<i>B</i> , dá fuego á la banda de estribor sin correccion.	6
» id. id. correccion.	2
	<hr/>

Valor efectivo. 8

A, dá fuego á la banda de estribor, sin correccion..	5
» babor, 5, correccion.	1 $\frac{3}{4}$
» cañones de proa ó tres tiros sin correccion..	3
» banda de estribor, correccion.	1 $\frac{3}{4}$

Valor efectivo.. 11 $\frac{3}{4}$ contra 8.

(Continuará.)

FRAGATA «SAGUNTO.»

LIGERAS CONSIDERACIONES SOBRE LA DEFENSA DE ESTE BUQUE
CONTRA LOS BOTES-TORPEDOS Y TORPEDOS AUTO-MÓVILES, POR
EL TENIENTE DE NAVÍO D. FEDERICO ARDOIS Y CASAUS.

Tal es el desarrollo que en la actualidad han tomado los torpedos en las guerras marítimas, que creemos de la mayor importancia el estudio de los medios de defensa contra tan temibles enemigos, ya que tan descuidados se encuentran nuestros buques, tanto para el ataque como para la defensa.

Mucho se preocupan en la actualidad todas las marinas, del desarrollo creciente que adquieren los torpedos, con los adelantos modernos, y al mismo tiempo de las precauciones que se deben tomar para no esponer una fragata que cuesta tantos sacrificios pecuniarios y que encierra seiscientas ó setecientas personas, á un golpe de fortuna de un enemigo osado é inteligente que con recursos relativamente insignificantes, puede causar su completa destruccion, al mismo tiempo que la de todos sus tripulantes.

Con increíble celeridad, se han desarrollado los medios de ataque por medio de los torpedos, mientras la defensa contra ellos se encuentra relativamente en su infancia, pues no conocemos ningun medio por el cual se consiga que un buque que bloquee una costa enemiga, pueda quedar á cubierto de un ataque nocturno de semejantes enemigos.

La guerra últimamente sostenida entre Rusia y Turquía ha puesto claramente de manifiesto que, los botes de vapor lanza torpedos ó Spars-torpedos son un poderoso auxiliar para una escuadra, que se encuentre dotada de un

personal inteligente y de corazón, y al mismo tiempo que son un enemigo eminentemente peligroso para la escuadra ó buque que se encuentre fondeada ó bloqueando una costa enemiga, donde se cuenta con material y personal en las mismas condiciones.

Al estudiar las operaciones con éxito, que los rusos han llevado á efecto durante la guerra, algunos oficiales de marina parece quieren quitar parte de su importancia á los botes lanza-torpedos; nosotros, sin darles una importancia absoluta, los creemos poderosos auxiliares, no sólo por el daño material que puedan causar, sino por el estado de ánimo á que llegará un enemigo que se encuentre constantemente amenazado por tan ligeras navecillas.

Es cierto que en la mayor parte de los ataques, los rusos no han conseguido todas las ventajas que se proponían; pero también lo es, que contaban con escaso número de botes lanza-torpedos y que por primera vez se empleaba, en una escala relativamente grande este género de ataque, desconociendo, como es consiguiente, la táctica más favorable.

Nosotros, sin embargo, llamamos la atención de los oficiales de marina, sobre el efecto moral y material que puede producir sobre la tripulación de un buque, al verse atacado por seis ú ocho botes al mismo tiempo en la oscuridad de la noche, viendo sus movimientos embarazados por la proximidad de la costa y sin saber á ciencia cierta los verdaderos puntos por donde debe esperar el ataque.

Varios son los medios que se estudian en la actualidad, para impedir que las explosiones de los torpedos echen á pique los buques ó que se aproximen lo suficiente para producir su máximo efecto.

Entre los primeros se encuentran el construir los buques con dobles fondos y formarles muchos compartimientos estancos que localicen las averías, caso de que no se pueda evitar la aproximación del torpedo, y en la segunda el dotar los buques con botes lanza-torpedos, torpedos auto-mó-

viles, redes metálicas, alumbrado eléctrico, artillería de pequeño calibre y ametralladoras.

Como desgraciadamente nuestro país no se encuentra al presente en condiciones de poder aplicar á los buques todos estos elementos de ataque y defensa por los grandes gastos que exigen, y con objeto de poner á esta fragata en medianas condiciones defensivas, nos limitaremos á utilizar los elementos con que cuenta en la actualidad y á proponer las mejoras que pueden introducirse, con gastos que no sean de gran consideración.

Con los botalones de las mayores y gavias, estableceremos cuatro tangones repartidos á distancias iguales entre las aletas y amuras, contando además con los que existen actualmente. Para la seguridad de estos tangones y que pudiesen tener movimiento, les pondríamos en las coces unos estrobos que vendrían á hacerse firme en la parte baja de los pescantes de los botes, les guarniríamos, aparejos de combés, de amantillos y dos vientos sencillos; una vez guarnidos, los amantillaríamos hasta ponerlos casi verticales. A un metro del penol les correríamos, haciéndola firme por medio de cosiduras de cabos de 46^{mm}, una estacha de las menas que hubiese á bordo; de metro en metro de distancia haríamos firmes á esta estacha, cabos de 69^{mm} á 92^{mm}, de modo que formasen ondas de 8 á 10 metros de altura; á los senos de estas ondas iríamos haciendo firmes un trozo de cadena de la de code-ra que corriese á todo lo largo y se tomasen los chicotes por los escobenes de popa y proa. Entre la estacha alta y la cadena correríamos otra estacha y concluiríamos por formar con los cabos de maniobra una especie de red.

Todo dispuesto, arriaríamos todos los tangones á un tiempo, hasta que quedasen á medio metro del agua ó poco ménos, con lo cual quedaria extendida una red por ambos costados, desde aleta á amura. Se tesarian la estacha alta y algo la cadena para que los senos de esta no hiciesen bajar demasiado á los de la estacha alta; y si esto no fuese sufi-

ciente, repartiríamos uno ó dos tangones más, valiéndonos de las vergas de juanete y mastelerillos.

En el penol de cada tangon colocaríamos un torpedo que podríamos formar á bordo con cajas de hoja de lata ó plancha delgada de hierro forrada de madera; las cargas las pondríamos de pólvora ordinaria de cañon, y como es poletas alguna combinacion de chimeneas y cápsulas de carabina ó eléctricas, si encontráramos los medios para ello.

Desde el botalon de foque, uniéndose con los tangones de las amuras, dejaríamos caer una red por el mismo estilo, con ondas de cabo para poder suspenderla con facilidad. Por último, en la popa colocaríamos uno ó dos botes grandes con sus cañones, que cerrarian la parte de popa.

Además, utilizaríamos la lancha y botes de vapor en hacer la ronda por el exterior del barco, proveyéndoles de un botalon y torpedo como los que hemos mencionado antes. Tendríamos completamente listos todos los cañones de poco calibre que se encuentran montados en el castillo, puente bajo y toldilla, haciendo dormir un trozo de marinería armados y municionados, en cada uno de aquellos puntos. Dejaríamos aboyadas las anclas; las cadenas, listas para desengrillar, si hiciese falta como recurso extremo, y la máquina en disposicion de levantar vapor en 10 ó 15 minutos.

A primera vista parece que con tanto cabo colgando, pondríamos el buque en malas condiciones para moverse si fuese necesario, pero fijándonos en la disposicion de los botalones y redes, se vé que estas pueden ser levantadas en poco tiempo, con sólo amantillar aquellos, quedando amadrinadas á los costados por encima de la línea de flotacion. Además hemos tenido cuidado de no poner cabos en las proximidades de la hélice para que no sea posible, que cogiendo alguno pudiera inutilizarse.

Siendo los cebos de los torpedos, eléctricos, se podrian hacer estas maniobras con más seguridad, pues no habria el

riesgo de que un choque produjese la explosion de alguno de ellos, como sería fácil con las espoletas de percusion.

El objeto de estos botalones y redes es, no sólo el impedir que se atraquen los botes torpedos, sino que teniendo que ir moderados en el momento de atracar, al encontrar la resistencia de la estacha alta, en la mayor parte de los casos resbalará é irá á tocar uno de los botalones, en cuyo caso dándole fuego al torpedo se conseguiría echarlo á pique ó inutilizarlo.

Como perfeccionamiento de este sistema, propondríamos los tangones colocados siempre en los costados con sus articulaciones de hierro y las redes metálicas que ensayan en la marina inglesa, único que nos parece aceptable, pues en caso de necesidad se podría poner en movimiento el buque con las redes en el agua.

El objeto de que las redes lleguen á la profundidad del calado del buque, es el tratar de que los torpedos Whitehead se enreden y no puedan llegar á chocar en el costado.

En los puertos que lo permitiesen, colocaríamos tambien una línea de torpedos de poco calado; pero este medio sólo lo emplearíamos cuando no fuese posible el ponerse en movimiento durante la noche y se tuviesen que tomar todas las precauciones posibles para defenderse al ancla.

Entre las reformas que creemos de absoluta necesidad por su importancia para la defensa, figura en primer término la luz eléctrica, que sirve para reconocer el horizonte durante la noche y por consiguiente evita el ser atacado por sorpresa, permitiendo al mismo tiempo que se pueda hacer uso de la artillería de las embarcaciones menores, montada convenientemente y de las ametralladoras; en una palabra, sustituyendo las horribles sombras de la noche que tanto efecto causan sobre las dotaciones, por la claridad que permite reconocer el peligro y facilita su destruccion.

Como en la actualidad no tenemos más buques armados de alguna importancia, que los que componen la escuadra de

instrucción, creemos que en ellos deben introducirse todos los detalles que para la defensa y ataque sea posible, para conseguir un personal práctico en el manejo de estos aparatos, que de otro modo se vería en el triste caso de empezar á conocerlos, puede en momentos críticos en que no sería posible el sacar de ellos todo el efecto posible.

En tal concepto proponemos la instalación en este buque de una máquina Gramme para producir la luz eléctrica, con lámpara y reflector de grande alcance, para lo cual no se tendrían que hacer más que los gastos siguientes:

	Pesetas.
Una máquina Gramme de primera clase, potencia luminosa en tension 2 500 lámparas Cárcel y en cantidad 4 500	9 500
Una máquina motora Brothovd que puede desarrollar hasta 14 caballos con 55 libras de vapor.	4 250
Una lámpara Sewin (gran modelo)	1 200
Una idem id	500
Ciento diez metros de cable conductor	850
Cien metros carbones	700
Un distribuidor de corriente	60
Un reflector Magui para proyectar luz de 6 á 10 kilómetros.	5 500
<i>Suma.</i>	22 560

Esta es la luz que se monta para buques de primera clase ó sean fragatas acorazadas, y sería la que adoptaríamos para este buque; pero se construyen también de segunda clase con los mismos aparatos más pequeños con un poder luminoso de 1 500 lámparas Cárcel en tension y 2 000 en cantidad, que valen 17 000 pesetas; de tercera clase con los mismos aparatos y poder luminoso de 600 lámparas Cárcel, que valen 12 500 pesetas; y para lanchas de vapor por 5 200 pesetas. Teniendo en cuenta que estos son los

precios de la casa Dalmau de Barcelona, pero que se podrían adquirir más económicamente dirigiéndose á las casas constructoras de París.

Al mismo tiempo proponemos el aplicar la máquina Gramme para el alumbrado ordinario del buque, empleando para ello lámparas Reynier ó Werderman, que aunque no son las de más rendimiento luminoso, son las que más se prestan al alumbrado de pequeños departamentos, lo cual no aumentaria la instalacion más que en unas 1 000 pesetas.

Como calderas generadoras para la máquina motora, emplearíamos las que tiene el buque de la máquina de levar.

Se ve que el gasto es insignificante en relacion al de esta fragata, mucho más teniendo en cuenta que puede evitar el que sea echada á pique con facilidad, pues carece de compartimientos estancos y sus bombas apenas si podrán achicar el agua que dé una vía de pocos centímetros de superficie.

En las fragatas *Numancia* y *Vitoria* se montaron aparatos para producir luz eléctrica de 150 lámparas Cárcel, aplicando como motora para la máquina Gramme, la de leva, cuyas instalaciones costaron 14 225.

Como complemento y para mejorar el buque en todo lo posible, proponemos el cambiar la artillería de los botes, que en la actualidad consiste en dos cañones de bronce rayados de 12^{cm} y seis de 8^{cm}, por seis cañones de acero á cargar por la culata, instalados sobre repisas, y cuatro ametralladoras Nordenfeldt.

A las 2.^a y 1.^o lanchas, que en la actualidad montan un cañon de 12^{cm} con peso 920^{kg} y el montaje 736^{kg} y uno de 8^{cm} largo con peso de 320^{kg} y el montaje 179^{kg} les pondríamos dos cañones de acero sistema Hontoria de 9^{cm} y 7^{cm} con peso de 600 y 100^{kg} cada uno, mas el montaje, cuyo peso desconecemos.

Los 1.^o y 2.^o botes, que montan un cañon de 12^{cm} y otro

de 8^{cm} largo, les colocaríamos dos Hontorias de 9^{cm} y 7^{cm},

A los 3.º y 4.º botes, que tienen cañones de 8^{cm} largo, con peso de 320^{kg} y el montaje 179^{kg}, les montaríamos dos Hontorias de 7^{cm}, con peso de 100^{kg} mas el montaje, teniendo todos los de 7^{cm} cureñas de arrastre para desembarcos.

A los 5.º y 6.º botes, se les colocarían ametralladoras Nordenfeldt.

Para poder utilizar esta artillería en la defensa contra los torpedos, la montaríamos en el castillo, puente bajo y toldilla, según indica la lám. XXXVIII, que les permitiría tener el máximo campo de tiro.

A.—Cañón de 7^{cm}, vá montado en el castillo; se necesita agrandar la porta que hoy tiene para darle un sector de tiro de 114°.

B.—Cañón de 7^{cm} en el puente bajo; se debe sacar una pequeña repisa sobre dos puntales de hierro para darle un sector de tiro de 122°.

C.—Cañón de 9^{cm} en la toldilla; se tiene que sacar una pequeña repisa para darle un sector de tiro de 124°; en vez de estos cañones, sería conveniente el montar dos cañones de 12^{cm} del mismo sistema Hontoria, dejando los de 9^{cm} sobre la misma toldilla, pues el buque carece en absoluto de fuegos por la popa.

D. E. F.—Ametralladoras montadas en el castillo, puente alto y toldilla con los sectores de tiro de 220°, 161° y 200° respectivamente.

Según se vé en la figura, los fuegos del cañón *A* se cruzan con los del *B* á 15 metros del costado y con los del *C* á 65 metros. Las ametralladoras *E. F.* cruzan sus fuegos á 80 metros del costado y con la *D.* á 3 ó 4 metros.

La inspección de la figura hace ver, no es posible se atraque un bote lanza-torpedos sin sufrir los fuegos por lo menos de dos cañones y una ametralladora, si ataca por popa ó proa, y el de tres cañones y tres ametralladoras si viene por el través. Pudiendo hacerse un fuego vivísimo

con los cañones de acero á retrocarga y con las ametralladoras, se tienen muchas probabilidades de inutilizar cualquier bote que trate de aproximarse al buque siempre que sea visto á distancia conveniente, lo cual podrá verificarse en la mayor parte de los casos, si se maneja convenientemente la luz eléctrica.

Se vé que el presupuesto para lo que proponemos es insignificante, puesto que los cañones de los botes deben cambiarse por haberse adoptado el sistema del coronel Hontoria para artillería de los botes, y las obras necesarias pueden construirse por la maestranza del buque siempre que se disponga de lo necesario para la adquisición del material, lo cual no subirá de 1 500 pesetas.

Al proponer montar artillería del sistema del coronel Hontoria, no es porque la consideremos la mejor, pues desconocemos sus propiedades balísticas, sino por ser la aceptada oficialmente, según Real orden de 24 de Setiembre de 1879, y mandada construir á la casa Krupp, según tenemos entendido.

Aunque el menos competente para hablar de torpedos y sus accesorios, nos atrevemos á presentar estas ligeras consideraciones á los lectores de la REVISTA, al mismo tiempo que á la superioridad, no porque creamos que encierran nada nuevo, sino con objeto de que muchos de nuestros compañeros, en quienes reconocemos mayores méritos, desarrollen sus ideas y se consiga colocar en nuestros buques, aunque antiguos, todos los detalles que exigen los adelantos modernos, que son los que dán idea de la ilustración y aplicación de los cuerpos, entre los cuales deseamos que aquel á que tenemos el honor de pertenecer figure honrosamente para lo que, ya que nuestras fuerzas no permiten otra cosa, colocamos este grano de arena, esperando que otros construyan el edificio.

A bordo de la fragata *Sagunto*. Cartagena 10 de Agosto de 1880.

FEDERICO ARDOIS.

NOTICIAS VARIAS.

Organizacion del servicio meteorológico en Filipinas (1).—El día 14 de Setiembre del año de gracia de 1880 señala en los fastos de la historia de Filipinas una fecha memorable. A las nueve de su mañana, reuníanse en una humilde casa de la calzada de Sampaloc los señores gobernador civil de Manila, inspectores de obras públicas y telégrafos D. Manuel Ramirez y D. José Batlle, R. P. provincial del orden de San Agustin, R. P. Faura de la Compañía de Jesús, capitan de puerto D. Alejandro de Churruca y D. Felipe Canga Argüelles, capitan de fragata de la Armada, y poco despues tomaban asiento alrededor de una mesa, ocupando la cabecera el Excmo. Sr. Comandante general de Marina de este apostadero, dueño accidental de tan modesta morada.

Nuestros lectores, fácilmente comprenderán que reunion de sugetos tan respetables no era efecto de una mera casualidad, sino por el contrario, consecuencia de un acto deliberado, que revestía los accidentes de un hecho trascendental y de importancia. Efectivamente, á la iniciativa del señor gobernador general, marqués de Estella, secundado noblemente por el digno general de Marina Sr. Rodriguez de Arias, y á propuesta del activo é inteligente Sr. Moraza, director de Administracion civil, se debia la reunion de

(1) De un periódico de Manila tomamos esta noticia, que al mismo tiempo que favorece al celo é ilustracion de las autoridades de aquel archipiélago, encierra un propósito de bastante trascendencia para la navegacion en los mares que rodean la posesion española.

aquella Junta, encargada de estudiar y redactar un proyecto para la organizacion y desarrollo del servicio meteorológico en el Archipiélago.

Si sólo escribiésemos para los lectores de la ciudad fundada por el ínclito LEGASPI, excusado consideraríamos carecer la importancia del proyecto que nos ocupa, pero no podemos desconocer, por mucha que sea nuestra modestia, que los resultados de la organizacion sometida al estudio y deliberacion de los señores arriba mencionados, han de llamar forzosamente la atencion así del mundo científico, que sigue con particular interés cuantas investigaciones se practican en este sentido, como del público en general, interesado en que se disminuyan, hasta donde sea posible, el triste catálogo de víctimas y la pérdida de cuantiosos intereses materiales, que periódicamente sucumben bajo la accion destructora de los huracanes que con harta frecuencia visitan estos mares.

España, dueña de este dilatado archipiélago, situado entre los paralelos que dan nacimiento á las tormentas ciclónicas, cuyas leyes son actualmente conocidas con una precision casi matemática; unido recientemente por el cable, con la gran red telegráfica, que abraza y junta en un instante, digámoslo así, á todos los pueblos del mundo, no podia permanecer por más tiempo inactiva, haciéndose extraña é indiferente á los titánicos esfuerzos, que mueven y agitan á las naciones civilizadas en obsequio de un estudio que tan directamente afecta á la humanidad, á la navegacion, á la agricultura, á la industria y en una palabra á la prosperidad de los pueblos.

Si hasta hoy por razones que no es del caso mencionar, oficialmente no se habia dado un sólo paso en esta via de real y verdadero progreso, la iniciativa de unos humildes sacerdotes, soldados de la Compañía de Jesús, habia montado hace ya algunos años al amparo del Ateneo municipal, un pequeño observatorio, cuyos curiosos é interesantes trabajos publicaban con general aplauso, sirviendo de honoroso

y nacional contingente con que se enriquecía este nuevo ramo del saber humano.

Tal estado de cosas no podía continuar, puesto que los esfuerzos realizados hasta aquí con notable inteligencia y activa laboriosidad por los RR. PP. de la Compañía de Jesús, no les permitía realizar por sí solos las necesidades de un servicio completo y de carácter internacional, que exige un crecido personal subalterno y la instalacion de un importante número de estaciones secundarias, cuyo sostenimiento y organizacion reclama imperiosa y necesariamente la intervencion eficaz y directa del Gobierno. Así lo han comprendido las superiores é ilustradas autoridades de Filipinas, y esperamos no hacernos ilusiones, al suponer que alcanzará una completa sancion, cuando ultimado el proyecto, se eleve á la definitiva resolucion del Gobierno de S. M.

En esta cuestion España está empeñada, á más de las razones y conveniencias generales, en un caso de honra. España en Filipinas no se debe sólo á sí misma, se debe al mundo entero y el mundo tiene derecho para exigirle el cumplimiento de una obligacion que no es ni nacional, ni provincial, ni local, sino del dominio de toda la humanidad, puesto que la situacion especialísima del archipiélago no permite verificar en otro lugar las observaciones que aquí se practican. Si se diesen al olvido tan elementales consideraciones, á nadie podríamos quejarnos si mañana nos fuese impuesto el servicio que nos ocupa por influencias extranjeras, con menoscabo del decoro y honra nacional.

Las interesantes noticias que diariamonte publica el observatorio del Ateneo municipal, dando cuenta de los movimientos y afecciones atmosféricas, han adquirido una notable importancia desde que el cable ha unido á Manila con la vecina colonia inglesa de Hong-Kong, en términos que los que hasta hace poco tiempo nos juzgaban con notoria injusticia, son los primeros que, subyugados por la verdad, rinden merecido homenaje de respeto al sábio cuan-

to modesto director del Observatorio de Manila, que con sus perseverantes desvelos y auxiliado con los datos que le facilitan algunas estaciones secundarias, creadas por la iniciativa nunca bien apreciada del celoso é inteligente inspector de telegrafos D. José Batlle, permiten anunciar á Hong-Kong, con más de dos dias de anticipacion, la formacion de los temporales ciclónicos que con furia terrible van á desfogar sobre las costas de China.

La instalacion del Observatorio nacional, que forzosamente ha de reemplazar al humilde que actualmente funciona en el Ateneo municipal, disponiendo de cuantos elementos son necesarios para centro de tal importancia científica, lo colocará inmediatamente entre los primeros de su género, haciendo por este medio que Filipinas ocupe un puesto honroso y distinguido entre los pueblos que con más afan se consagran al estudio de las ciencias.

El Observatorio nacional, no sólo se ocupará de su preferente y fundamental instituto, si que tambien proseguirá el no menos interesante de las ondas sísmicas, estudio que con tanto celo como abnegacion ha hecho y seguirá practicando su entendido Director; y si las naciones cultas estimaran con preferente atencion cuantos trabajos publique este naciente observatorio, el pueblo entero de Manila lo contemplará siempre con particular veneracion, porque nunca olvidará que mientras la ciudad bañada por el Pasig era envuelta en el polvo que producian sus casas al derrumbarse, bajo la influencia de terribles terremotos, llenando de horror y espanto á sus consternados habitantes, en lo alto de la torre que domina el Ateneo municipal, de dia y de noche, olvidando todo peligro personal, se encontraba el R. P. Faura, consagrado á la salud de todos y ansiando arrancar, con sus incesantes observaciones, algun secreto á la naturaleza que le permitiese llevar la paz y tranquilidad á sus affigidos hermanos; y si el éxito no coronó sus caritativos esfuerzos, tal vez la divina Providencia reserve este justo y sábio varon para que, descubriendo las leyes á que

obedecen tan pavorosos y destructores fenómenos, inmortalice unidos el glorioso nombre de España y el de la esclarecida orden de la Compañía, fundada también por el español San Ignacio de Loyola.

Como comprobación de cuanto llevamos expuesto y terminación de este artículo, entresacaremos los siguientes párrafos de una interesante carta dirigida recientemente al *Daily Press* de Hong-Kong por Mr. Talbot, reputado capitán del vapor inglés *Esmeralda* con motivo de las quejas que dirige á las autoridades de la colonia de su país por no haber publicado oportunamente el telegrama expedido desde Manila por el director del Observatorio, anunciando la formación de un huracán que marchaba sobre las costas de China, omisión por la que se encontró muy comprometido el *Esmeralda* en su viaje á Manila: dice así, pues, Mr. Talbot: «Si hubiese tenido noticia del telegrama de Manila, no habría salido á la mar, evitando de este modo á mis pasajeros el mal rato que han sufrido, del cual nunca podrán olvidarse, economizando al propio tiempo excesivos gastos al vapor.»

«Para los buques que salen de Hong-Kong durante la época de huracanes, así como para los habitantes de esta colonia, tienen gran importancia los telegramas meteorológicos de Manila.»

«Aprovecho esta oportunidad para dar las gracias al director del Observatorio de Manila por el beneficio que hubiéramos obtenido de conocerse con oportunidad su telegrama, y confío que en lo sucesivo sus avisos serán atendidos y apreciados como se merecen y su importancia requiere.»

Operaciones geodésicas en Aarberg (1). — Estamos en el caso de poder dar noticias más inmediatas sobre

(1) Véase en la carta del Jefe del Estado general de nuestro ejército D. Juan N. Serret, insertada en el *Correo Militar* de Octubre pasado.

la interesante empresa científica llevada á cabo recientemente en Suiza por sábios geómetras españoles, en union de geómetras suizos. Tratábase de la medicion de una línea que como base de la red de triángulos de primer orden, establecida bajo la direccion de la comision de geodesia suiza, habia de servir para la grande obra internacional de la determinacion, por las comisiones europeas, de un grado geográfico, y en el cual ha tomado parte la Suiza en union del mayor número de los Estados cultos de Europa, á la par que aquella operacion preliminar contribuiria al progreso de la topografía en este último país. La medicion de los ángulos se habia llevado, despues de largos años de trabajo, á un término satisfactorio; faltaba únicamente, el medir con mayor exactitud una ó algunas bases sobre el terreno para obtener la longitud de los lados de los triángulos, expresada en metros. La base medida allá por los años del 40 bien pudo servir de fundamento para los mapas de Dufour; pero para la determinacion de grados geográficos nunca debia considerársela suficientemente exacta. Además, establecida por entonces en un terreno poco consistente, habian desaparecido casi por completo las pilas-tras que señalaban los puntos extremos de la misma.

Ahora bien; sabido es que los aparatos é instrumentos geodésicos modernos, además de ser muy complicados, son al mismo tiempo muy caros; así es que su adquisicion tan solo para medir una ó algunas bases en la Suiza exigia un sacrificio de no pequeña significacion. Por otra parte, era conocido en España se habian medido todas las 10 bases para la red de la triangulacion general del país con los aparatos del general Ibañez, que, con razon, son considerados como los más perfectos. El astrónomo suizo Hirsch, director del Observatorio astronómico de Neuemburgo (Neufchatel), quien como secretario del Congreso internacional europeo geográfico estaba muchos años há en intimas y amistosas relaciones con el general Ibañez, presidente de dicho Congreso, se dirigió á su colega español con el obje-

to de rogarle que prestase su excelente aparato para medir bases en la Suiza, á fin de servirse desde luego de él en las mediciones de las nuevas bases geodésicas que se proyectaban establecer. El general Ibañez no sólo accedió gustoso á esa petición, sino que ofreció acudir á Suiza con todo su personal de geómetras, tan experimentados en estas operaciones delicadas y tan prácticos despues de haberlas verificado iguales ó semejantes en repetidísimas ocasiones, para que, en union de los geógrafos suizos, midiesen una base fundamental; ofrecimiento tanto más importante cuanto que la organizacion complicada para mediciones de esa naturaleza, si ha de ser satisfactorio su resultado, es cuando ménos tan trascendente como la perfeccion misma de los instrumentos.

Naturalmente fué aceptado con agradecimiento tan amistoso ofrecimiento, y despues de que el Gobierno español, enterado por la vía diplomática, habia consentido de una nobilísima manera en la petición del Gobierno federal suizo, vino el general Ibañez en Junio á Neuemburgo para escoger, con los señores Hirsch y el coronel Dumur, sucesor del coronel Siegfried en el departamento topográfico del estado mayor general suizo, la localidad más adecuada para la medicion de una base geodésica.

Desde luego se eligió para el caso un trozo recto y casi horizontal del antiguo camino de postas de Neuemburgo á Berna, entre Aarberg y Sisseleu. Los trabajos preliminares, en especial el establecimiento sólido de los fundamentos de los puntos extremos de la base por medir, quedaron confiados á la comision suiza, y el 20 de Agosto llegó el general Ibañez, á pesar de hallarse aun convaleciente de una grave enfermedad sufrida; con su personal, compuesto de 14 oficiales y 10 sub-oficiales, con todos los aparatos, incluso las tiendas de campaña, en cuatro dias desde Madrid á Aarberg. El coronel Dumur presentó por parte del Gobierno suizo igual número de oficiales de ingenieros y sub alternos escogidos con gran discernimiento, además de

algunos oficiales, quienes, sabiendo el ospanol, debian servir de intérpretes. Dispuso el Gobierno de Berna que el tránsito por el camino de Aarberg quedase prohibido, haciéndole guardar por un destacamento de 20 hombres, necesarios para su vigilancia. Otros 18 hombres para conducir y llevar los barracones fueron requeridos de la comision correctora del curso de las aguas del Jura.

Resultaba, de consiguiente, formado así una especie de pequeño ejército internacional reunido en la pequeña villa rural bernesa de Aarberg con el objeto de la mencionada operacion científica, y no hay duda que solamente puede conseguirse el resultado apetecido de semejante medicion si los 40 observadores y auxiliares, de los que cada uno tiene que desempeñar su esencial y especial funcion, se corresponden con perfecta armonia en todo cuanto iban a practicar; cosa únicamente factible observando cierta forma militar en disciplina y en el mando. Bajo este punto de vista puede compararse la operacion geodésica de la medicion de una base por el sistema del general Ibañez al establecimiento de un puente militar por el cuerpo de pontoneros.

Tanto por la rigurosa y hábil organizacion del trabajo como por la increíble sencillez de los aparatos geodésicos que han excitado la admiracion de los célebres constructores suizos Amsber y Keru, que expresamente habian ido á Aarberg, fué posible al general Ibañez reducir el tiempo necesario á la medicion de una base á tantos dias cuantos meses eran necesarios en otro tiempo y casualmente por esta increíble rapidez que, por decirlo así, no dá á los instrumentos ni aun el suficiente tiempo para variar su posicion y temperatura, se alcanza con ellos una exactitud tan admirable y sorprendente que los errores cometidos en la medicion de la

base se reducen á $\frac{1}{3\ 000\ 000}$ de su longitud. Semejante

progreso ha causado una verdadera revolucion en la geode-

sia, puesto que la medicion directa de las líneas sobre el terreno, que antes se realizaba en los diferentes países lo más de siglo en siglo, ha llegado hoy á ser una operacion casi ménos dispendiosa y difícil que la medicion de los ángulos de la triangulacion.

Pero volviendo á nuestra base de Aarberg, manifestaremos que el general Ibañez y el profesor Hirsch habian convenido que dicha base sería medida desde luego y en primer lugar, por dos veces por los españoles solos, observándose en ello exactamente el procedimiento aplicado á la medicion de las bases geodésicas en España, y que despues lo verificaron los suizos repitiendo una tercera medicion solos é independientemente. Así se hizo, en efecto. Midiéron los españoles, dirigidos por su general, la base de 2 400 metros de longitud dos veces durante los dias del 22 al 27 de Agosto, habiéndola dividido en seis secciones de á 400 metros cada una, de modo que á pesar del tiempo, en parte extremadamente desfavorable, á pesar de la lluvia y de la niebla, concluyeron cada medicion en tres dias respectivamente. En presencia de los españoles, pero sin que estos tomasen parte, midieron los suizos el dia 28 de Agosto, bajo la direccion del profesor Hirsch y del coronel Dumur, la primera seccion de la base en cuestion.

Aquí pudiéramos suspender nuestro relato si la gran satisfaccion de ver tratado con alta deferencia al general español y á sus auxiliares por sus colegas suizos no nos impulsara á exponer más detalles históricos y científicos de un hecho siempre glorioso para nuestra nacion.

El domingo siguiente fueron conducidos los huéspedes españoles con sus camaradas suizos al punto de Macolin, en la parte superior de Biel, para que pudieran disfrutar del espectáculo de una ojeada general sobre la cadena de los Alpes, pero que por desgracia quedó frustrada por la niebla que envolvía el país. Despues ofreció el Consejo federal, en honor del general Ibañez y de todos los miembros de la comision de geodesia, una comida. El lunes regresa-

ron parte de los españoles, excepto el general Ibañez, que debía asistir y presidir otros Congresos en Munich y París, pasando los primeros por esta última capital á Madrid. Entre tanto recabaron los geómetras suizos en los tres días subsiguientes la tercera medicion de la base geodésica en forma que ya despues de los ensayos hechos en los primeros días se habilitaron éstos, á semejanza de los españoles, á saber medir en un sólo día hasta 800 metros de la base referida, aunque no sin desplegar al efecto la mayor actividad y aplicacion. Además demostraron los oficiales suizos tal habilidad y disciplina que á los ojos de los oficiales extranjeros no pudieron ménos de inspirar alta consideracion respecto al ejército de milicias suizo.

Para que todo el mundo pueda apreciar el éxito que coronó las operaciones geodésicas de los españoles y suizos en Aarberg dejaremos hablar las cifras con su irrecusable elocuencia, comprobadas despues, primero por las oficinas de contabilidad establecidas en el mismo punto de las operaciones verificadas y el sábado siguiente en Neuemburgo, por la misma comision de geodesia en pleno.

Los resultados de las tres mediciones verificadas en la indicada forma fueron como sigue:

	Metros.
La primera medicion de la base, hecha por los españoles, dió por resultado la longitud de	2.400'0873
Idem la segunda.	2.400'0852
Idem la tercera (suiza)..	2.400'0832

De lo que se infiere que las diferentes operaciones de las mediciones, completamente independientes entre sí, no se diferencian más que en dos milímetros, y el término medio general de 2.400'0852 metros que midió la base de Aarberg, lo afecta tan sólo el error probable de 0'3 de milímetros, es decir, como ya queda expuesto, el de unas tres milésimas partes de toda la longitud de dicha base.

No, ménos satisfactorio que ese brillante resultado científico, debido esencialmente al magnífico aparato del general Ibañez, como igualmente al admirable método de éste, se debió asimismo en parte á la influencia de la perfecta y continua armonía, nunca quebrantada, ni aun por el más mínimo rozamiento entre oficiales y tropas reunidas de tan diferentes naciones. Tanto los españoles por su tacto galante como por su prudente conducta, así como los alegres, festivos y serviciales suizos por su prevision y cuidados, merecen por lo mismo grandes elogios.

Creemos poder alimentar la esperanza de que nuestros nobles huéspedes guardarán un recuerdo favorable de la Suiza, así como ellos han dejado en todos los partícipes de las operaciones geodésicas de Aarberg, una memoria digna. Pero nada demuestra hasta qué punto ha llevado el general Ibañez y su Gobierno su galante generosidad como la consideracion de que la expedicion española se ha hecho toda á costa del Gobierno español, quien además ha puesto á la disposicion de la comision de geodesia suiza hasta fines del año 1881 todos los aparatos para realizar la medicion de dos bases geodésicas más, una en el Tesino y en el valle del Rhin (Rheintchal) la otra.

La publicacion que ponemos al alcance de nuestros lectores concluye diciendo: «Bien se vé que la grandeza española existe aún hoy en el sentido más generoso para ganarse los corazones.»

Yo, por mi parte, concluyo por dar en primer lugar el más sentido parabien á la ciencia misma, á la humanidad entera y á la nacion española en particular por su preclaro hijo, quien á la ciencia perfecciona, y en segundo término á mi amigo el general Ibañez, quien, levantando un monumento inmortal á su país, ha puesto en vida la más sólida base de un porvenir de verdadera gloria.

Concurso oficial para un tratado de aparejar, velámen y anclas.—La Real órden de 28 de Octubre

del actual, dirigida al presidente de la J. S. C. de marina, dice lo que sigue:

No existiendo en la actualidad ninguna obra española que con arreglo á los adelantos modernos trate con la extension debida del aparejo, velamen y anclas de los buques, para que al propio tiempo que sirva de consulta á los jefes y oficiales de la Armada; lo sea de instruccion á los guardias-marinas; S. M. el Rey (Q. D. G.), de conformidad en un todo con lo expuesto por esa corporacion, se ha servido resolver lo siguiente:

1.º Se abra un concurso entre todos los jefes y oficiales del cuerpo general de la Armada para redactar un *Manual ó tratado de aparejar, velamen y anclas*, de toda clase de buques y embarcaciones menores, por el término comprendido entre el 1.º de Diciembre del corriente año, á la misma fecha de 1881.

2.º El manual será todo lo más completo posible, sobre las tres partes en que con arreglo á su título ha de dividirse la obra, la que podrá ser redactada por uno ó varios individuos de la clase expresada, pudiendo tomar de obras extranjeras lo que estime conveniente para completar su trabajo.

3.º El 1.º de Diciembre de 1881 entregarán los autores sus obras al capitán ó comandante general del Departamento, apostadero ó escuadra de quien dependan, los que formarán una junta para que los examine y ponga á cada cual los reparos que estime oportunos, volviendo luego á aquellos para que hagan las variaciones que tengan por conveniente y que á la brevedad posible devolverán á la referida junta, la que despues de volverles á examinar, y una vez formulado su juicio sobre cada una, los elevará á la Superioridad por el conducto de ordenanza.

4.º Remitidos á este centro todos los trabajos serán de nuevo examinados por la seccion de armamentos antes de pasar á la J. S. C. del ramo, cuya corporacion consultará

sobre la que deba merecer el premio y honor de ser declarada de texto.

5.º El premio de que trata el punto anterior, consistirá en hacer el gobierno por su cuenta la tirada de la obra, en número de 500 ejemplares, de los cuales 100 se regalarán al autor ó autores, juntamente con la propiedad de la misma; se les concederá la cruz del Mérito naval con distintivo blanco, que segun su empleo les corresponda, y se les pondrá una nota honorífica en su hoja de servicios.

6.º La junta de que trata el punto tercero, la formarán el segundo jefe del Departamento, Apostadero ó Esquadra, el jefe de armamentos ó comandante del buque insignia, el primer auxiliar de aquel ramo y dos comandantes de buques de la clase de jefes, sin perjuicio de oír, si lo estima conveniente, la opinión del primer contra-maestre del Arsenal, del de la recorrida, primer velero y maestro mayor de arboladura.

7.º A ser posible, los autores podrán, si lo desean, leer sus trabajos ante la junta y satisfacer en el acto las preguntas que esta le haga.

Calderas de la fragata «Concepcion». — Pronto se sacarán á pública subasta la construcción de un nuevo juego de calderas con destino á la fragata *Concepcion*, que en la actualidad se halla pendiente de carena en el arsenal de Cartagena.

Goleta «Prosperidad». — El 26 de Octubre fondeó en el puerto de Cádiz este buque procedente de Fernando-Poo, de donde salió el mes anterior, habiendo tocado en Dakar y Santa Cruz de Tenerife. El 1.º de Noviembre pasó á segunda situación en el arsenal de la Carraca, disponiéndose para entrar en la cuarta económica; las obras que necesite efectuar se llevarán á cabo en aquel establecimiento, tan luego se apruebe el presupuesto que se ha mandado formar de ellas.

Diques.—En el de San Julian de Ferrol entró la *Nu-
mancia* para limpiar sus fondos.

El 3 del actual entró en el tercero de la Carraca la cor-
beta *Africa*.

Del flotante de Cartagena bajó en la mañana del 8 la
fragata *Gerona*, despues de haber colocado nuevos sus co-
dastes.

Jarcias muertas de la fragata crucero «Castilla»

—A continuacion publicamos un estado comparativo en-
tre un aparejo de cañamo del tipo del de la fragata *Leal-
tad*, y otro de alambre con que se propone aparejar la
Castilla, fragata crucero que se construye en la Carraca
y cuyas dimensiones se diferencian en muy poco de la
primera.

Este trabajo, hecho por la jefatura de armamentos de
aquel Arsenal, creemos ha de merecer la atencion de nues-
tros lectores y que debe ocupar un lugar en esta REVISTA,
tanto por acreditar el buen acierto con que ha sido llevado
a cabo, como por tratarse de un material que en el dia ha
llegado a ser en la marina de un uso tan preferente como
general.

Segun lo que del estado se desprende, la de alambre
reune a la casi igualdad de resistencias y pesos, la ventaja
de una gran economia, y no dudamos merezca la superior
aprobacion, haciendo el proyecto extensivo a la *Navarra*,
que se construye en el arsenal del Ferrol.

Las resistencias y precios de la de alambre están en un
todo conforme con los datos suministrados por el jefe de la
comision de marina en Londres y que han sido publicados
ya en la pagina 436 del penúltimo número de esta REVISTA,
correspondiente al mes de Setiembre.

Agallo crucero Castilla, tanto con jarcias de cáñamo, tomando por
 uellas a cuya base obedeció el siguiente estado:

APAREJO DE ALAMBRE.						
Valor en pesetas.	Número de pequeños buques, etc.	Grupos de dichas jarcias en millares.	Largo en metros.	Peso en kilogramos.	Resistencia en toneladas inglesas.	Valor en obelines y peniques.
3 746'25	9	127	374	2 143'02	27 1/2	1 309
629	2	152	50	410'50	39	250
214'50	1	102	30	30'60	16 1/2	75
691'90	5	82	155	404'55	11	271 3
945'75	10	102	140	513'80	16 1/2	350
598'20	4	102	70	256'90	16 1/2	175
148	2	54	94	93'06	4 1/3	70 6
484'70	2	63	164	285'36	6 1/3	205
103'40	1	63	65	113'10	6 1/3	84 3
148'40	2	34	98	97'02	4 1/3	73 6
83'25	1	54	70	69'30	4 1/3	52 6
266'40	1	82	58	165'88	14	104 6
3 846'15	9	127	384	2 200'32	27 1/2	1 344
330	1	127	80	458'40	27 1/2	280
710'40	5	82	155	404'55	11	271 3
928'70	2	102	142	521'44	16 1/2	355
804'75	4	102	112	414'04	16 1/2	280
148	2	54	94	93'06	4 1/3	70 6
497'65	2	63	168	292'32	6 1/3	210
133'05	1	63	46	80'04	6 1/3	57 6
130'28	2	54	100	99	4 1/3	75
38'10	1	54	40	39'60	4 1/3	30
1 380'10	6	102	192	704'64	16 1/2	480
318'20	1	114	38	179'24	21	114
99'90	2	102	44	51'38	16 1/2	35
310'40	4	63	104	180'96	6 1/3	130
31'45	2	63	40	17'60	6 1/3	42 6
177'30	2	82	104	271'44	11	192
197'95	2	82	38	99'18	11	66 6
96'20	1	54	80	79'20	4 1/3	60
204'65	2	54	128	426'72	4 1/3	96
53'65	4	54	34	33'66	4 1/3	25 6
64'05	2	37	74	41'44	2 1/2	43 2
31'45	1	37	34	19'04	2 1/4	49 10
18 570'20				10 987'36		7 252'3

VAL EN

elines.

Peniques.

10
13
14
10
12
16
13
12

3
9
6
3
6
3
3

el estado que acompaña la

NOTAS. de jarcias de cáñamo con que se supone hubiera sido aparejada, aquel que sólo se diferencian en 3'28 metros de eslora y 9'6" m.

2.ª El *Ancla de leña*, naturalmente, se ha obtenido por las que iguala en gruesos y resistencias entre las de una y otra clase.

3.ª El práctico obtenido en este arsenal al hacerse el recuento de las jarcas que igualmente arroja el estado á que se refiere dicha Real cédula á las de cáñamo el notable consumo de material que requirieron.

4.ª Lmo de jarcia de primera, pues los que ofrece el sistema actual de la ración, que se ha optado por el primero como más aproximado.

A más entre el económico precio á que dicho material resulta, existe un cable.

Cañones Hontoria.—Los 20 cañones de acero del sistema Gonzalez Hontoria de los calibres de 12, 9 y 7 $\frac{1}{2}$ m, que se están construyendo en el gran establecimiento del Creuzot (Francia), estarán terminados probablemente para fines del corriente año; con ellos se armarán el cañonero *Pilar*, el trasporte crucero *San Quintin* y algunas embarcaciones menores de los buques de primera clase.

De los 20 cañones de 20 $\frac{1}{2}$ m núm. 2 (Rivera) que se están transformando al calibre de 16 $\frac{1}{2}$ m por el sistema Gonzalez Hontoria en la fábrica de Sir W. G. Armstrong (Inglaterra) estará listo uno de ellos para fines del mes actual, y si satisface á las condiciones del contrato, se emprenderá la de los 19 restantes que la referida casa se compromete á entregar en el plazo de seis meses.

La fábrica de Trubia está construyendo con destino á la *Aragon* cuatro cañones de 16 $\frac{1}{2}$ m núm. 1, modelo 79, y trasformando cuatro más del mismo calibre núm. 3; de estos últimos deben encontrarse dos en el arsenal de Cartagena en el mes actual y los restantes hasta completar los ocho, para primeros del año entrante. Los montajes para esta artillería se construyen en el arsenal de la Carraca, de donde ya se han remitido dos á aquél establecimiento, debiendo entregar los restantes en lo que queda de mes (Diciembre).

Adjunta y suelta á este cuaderno 6.^o se reparte una tabla de tiro del cañon de 16 $\frac{1}{2}$ m núm. 3, de Hontoria, modelo de 1879 y datos importantes para el servicio de estas piezas, que han de montar inmediatamente algunos de nuestros barcos, por creer será útil su uso y consulta para los oficiales de los mismos.

Reformas proyectadas en la artillería en Inglaterra (1).—Parece que por el ministerio de la Guerra y Almirantazgo de dicha nacion se nombrará una junta su-

perior de artillería con el fin de que informe sobre las reformas proyectadas en la artillería de tierra y en la naval. De la junta formarán parte oficiales de artillería de marina y de ingenieros y uno ó dos eminentes ingenieros civiles mecánicos, bajo cuya inspección se practicarán oportunamente los debidos experimentos facultativos. Se dice que los oficiales destinados en las factorías del Gobierno no serán nombrados vocales de la referida junta.

Incremento de la escuadra alemana.—De la ilustrada *Revista Científico-Militar* (número 7, tomo IX), tomamos el siguiente suelto referente á los proyectos de construcción de buques acorazados por el Gobierno alemán, y lo publicamos por las prudentes y previsoras reflexiones que sugieren al periódico militar, cuyas opiniones tienen reconocida importancia y vienen á confirmar las que son generales en los que tienen sobre sí la responsabilidad de los hechos navales de nuestro país: si este en lo futuro se viese complicado en alguna guerra marítima allí en el extremo Oriente, en donde España posee ricas y aun no explotadas provincias:

«Las miras ambiciosas de Alemania relativamente á la adquisición de colonias, ora en el mar de la China, en el extremo Oriente, ora en las próximas costas de Marruecos, nos hacen seguir con cuidado el incremento que á su marina de guerra dá ese imperio; y hoy podemos hacer público, tomándolo de una correspondencia á la *Gaceta de Augsburgo* del 26 de Setiembre, correspondencia fechada en las orillas del Báltico, lo siguiente, que á España, mas que á otra cualquier potencia, interesa mucho saber:

«Es muy probable que no se construya una nueva fragata blindada para reemplazar al *Gran Elector*. La escuadra alemana se compondrá, pues, de siete fragatas acorazadas, de cuatro grandes corbetas y de cierto número de cañoneros acorazados. En vez de grandes fragatas, tratase de construir algunos buques pequeños, pero también acora-

zados, provistos de máquinas que les impriman una velocidad que pueda llegar a 20 millas marinas por hora, y armadas con dos cañones, que se montarán en una torrecilla de fuerte blindaje establecida en el puente. Las bordas de estos buques serán muy bajas para que casi no sobresalgan del nivel del mar, con lo cual su gran velocidad y la facilidad de maniobra, correrán poco riesgo de ser alcanzados por los proyectiles enemigos.

»El importe de la construcción será tan poco considerable, que se cuenta con construir ocho de estos pequeños barcos con lo que hubiera costado una fragata como el *Gran Elector*.»

Nuevo proyecto para cruzar el Istmo de Panamá. — Recordarán nuestros lectores que en uno de los anteriores números (el del mes de Setiembre) publicamos algunos detalles sobre el proyecto de apertura de un canal y trabajos llevados a cabo por la comisión que, presidida por M. Lesseps, fué a verificar dicho estudio. El *Moniteur de la flotte* de 21 de Noviembre, al anunciar la suscripción de acciones para dicho proyecto, cita que los estudios que se han efectuado, hoy muy completos sobre el particular, demuestran: 1.º, que el costo del canal no ascenderá a más de 600 millones, incluyendo intereses; 2.º, la duración de los trabajos no pasará de seis años, que según todas las probabilidades podrán terminarse en cinco años y tres meses; 3.º, que la cantidad total de toneladas que atravesarán el canal, según datos muy verídicos, será en el primer año muy superior a la cifra de seis millones que había indicado Mr. Lesseps.

Con relacion tambien al anterior proyecto, copiamos del *Scientific American* el siguiente, propuesto por el reputado ingeniero Mr. Ead, que no deja de ser curioso. Propone este establecer a través y en vez del istmo que se proyecta canalizar, una vía férrea provista de sus apartaderos, cambios de vía, etc., al igual de las usuales, en la que se

ejercerá la tracción por medio de potentes locomotoras que arrastrarán una basada, montada en numerosas rodajas, provista de muelles de acero, sobre los que descansará el buque, que dicha basada tomará y dejará en las extremidades del trayecto, en las que se construirán dársenas al efecto para la recepción de aquél.

Las pendientes más suaves de este ferro carril para buques, se encuentran en Panamá, Nicaragua y Tehuantepeco.

Se calcula que el tránsito se efectuará á razon de 10 á 12 millas por hora, invirtiéndose una más en las operaciones de colocar el buque y dejarlo en la basada.

El Sr. Ead sostiene en favor de su proyecto que por mucho que trabaje un buque instalado en la basada, será ménos que en la mar en un tiempo. Además, los gastos de entretenimiento son más practicables y económicos.

La vía ménos costosa sería la que partiera de Panamá, por ser la distancia menor y la pendiente más suave. El presupuesto de las obras de dicha vía por el expresado puerto lo calcula Mr. Ead en 50 millones de duros, y el tráfico de mercaderías en cinco millones de toneladas anuales, que gravado con un peaje de dos duros por tonelada supone un beneficio de 10 millones; fijando los gastos en un 50 por 100, el beneficio líquido sería de un 10 por 100 del capital invertido; las obras, con fondos disponibles y á la mano, se terminarían á los cuatro años de su inauguración.—R.

El crucero de la corbeta «Vettor Pisani» por el río Yangtse-keang (1).—*La Revista marítima italiana*, acaba de publicar una interesante memoria escrita por S. A. R., el duque de Génova, comandante de la corbeta de guerra *Vettor Pisani*, referente al crucero practicado por este buque desde Shanghai á Hankow á la ida y á la vuelta y desde el primer punto á Hong-kong y Manila.

(1) *Times* 11.

S. A. ha sido el primer príncipe europeo que ha visitado á Hankow, el más distante de los cinco puertos abiertos al comercio, situados en el gran Río Azul, y el buque de su mando ha sido también el primero de guerra y el buque de más porte que hasta la fecha haya hecho la travesía en el mes de Abril.

Las observaciones del duque, contenidas en el informe son atinadas y exentas de preocupaciones: S. A. ha desplegado gran energía al hacer frente á las dificultades de la estación y á la consiguiente falta de agua, cuya profundidad en muchos parajes escasamente llegaba al calado del buque; se atribuye el éxito de la expedición á la inteligencia y dotes de Mr. Jewsbury, el práctico americano que pilotó el buque río arriba.

Las arenas movedizas abundan tanto en este vasto río, en el que sus riberas en los parajes navegables nunca están á la vista al mismo tiempo, que los planos sirven poco, y sólo el buen práctico, conocedor de los cambios más recientes efectuados en la cuenca del río, pudiera haberle ayudado en su empresa en el mes de Abril. El buque salió de Shanghai el 30 de Marzo, hallándose de vuelta á la boca del río en 29 del mes siguiente. Los grandes vapores ingleses, dedicados al comercio del the, no emprenden la travesía río arriba hasta Junio y Julio, en época en que las nieves del Tíbet derretidas, elevan las aguas del Yangtse alto á 40' y aun á mayor altura. El duque no esperó dos meses en Shanghai y llevó á cabo la primera parte de su viaje, embistiendo la barra de arena blanda sobre Woosung, maniobra que á veces no suele ser terminada con éxito. Durante los dos primeros días utilizó los efectos de la marea que cesaron después de haber rebasado á Nankin. La navegación de noche era impracticable por el gran número de embarcaciones que navegan por este dificultoso río, cuyos riesgos durante el día eran frecuentes. Más arriba de Nankin encontraron enormes balsas cargadas de madera de construcción (cuyo desplazamiento era mayor

que el de los mayores acorazados), impelidas a son de corriente; sobre ellas se expresa así: «De noche son peligrosas para los vapores que tienen que sortearlas frecuentemente y para los buques anclados lo son aun mayor, porque si las balsas se les vienen encima, no sólo los desamarran, sino que a veces no se zafan de ellas hasta despues de haber sido arrastrados algunas millas rio abajo.»

El día 5 de Abril la corbeta llegó sobre la embocadura del desagüe del lago Po-Yang en el rio Yang-tse-Keang, en cuyo paraje estuvieron detenidos por la poca agua de este hasta el 14, cuyo tiempo dedicaron los jefes y oficiales a visitar los puntos próximos a Kui-Kang, el principal de ellos, y puerto abierto para el comercio que además de ser depósito de the, es el centro de la exportacion de la porcelana de Krig-te-keu, ciudad situada a otro lado del lago, en cuyo distrito estaban establecidas, segun tradicion china, las famosas factorias de aquella industria, doscientos años antes de la era cristiana, de las que hoy dia no quedan vestigios por haber sido destruidas por los rebeldes Tae-ping, habiendo desaparecido igualmente la inmensa coleccion de modelos antiguos. Las piezas antiguas que suelen encontrarse en el interior, alcanzan precios fabulosos; las modernas tienen escaso valor, siendo las del Japon de más mérito. El 16 llegaron los espedicionarios a Hankow, donde fueron muy bien recibidos por las autoridades chinas.

En Woo-chang, residencia del virey, se reunieron los juncos de guerra en obsequio de S. A., y el general tartaro formó sus tropas en la ribera del rio, provistas de paraguas, pues el tiempo era lluvioso, aunque algunos soldados carecian de fusiles.

En cuanto a la idea general que el duque ha formado del pais, si bien éste se halla en vías de progreso y de perfeccionar su estado militar, etc., la decadencia y la pobreza están a la vista; acerca de *Chin-Kiang-Fu*, la primer ciudad que visitó, dice: «La ciudad y sus alrededores son

pintorescos, pero desde que se pone el pié en la playa, horroriza la miseria de esta poblacion desgraciada; por todos lados no se ven mas que ruinas, séres famélicos pidiendo socorro en las posiciones más humillantes y los enfermos y los moribundos á la espectacion publica exhibiendo sus deformidades; todo esto con un olor insopor- table, es causa de que persona alguna vaya á tierra la segunda vez.

El crucero á la vuelta fué rápido á favor de corriente, habiendo desembarcado en ocasiones y dedicado un dia á visitar á Nankin, ciudad que se reconstruye en la actualidad. El dia 29 de Abril fondeó la corbeta sobre Woosung, desde cuyo punto salió para Hong-kong cinco dias despues.

Viaje de circunnavegacion (1).—La corbeta de la marina imperial alemana *Hentha*, destinada á dar la vuelta al mundo, visitando á la isla de la Madera y Australia, salió recientemente de Kiel.

El Seahorse (2).—Careciendo la marina inglesa de un remolcador oceánico de fuerza y de andar capaz de trasportar hombres y efectos, de desempeñar el servicio de buque-aviso ó de *tender* de una escuadra y tambien de navegar en conserva de buques nuevos, con poco gasto, se ha remediado esta falta con un vapor, cuyo nombre es el del epigrafe, construido por Mr. Laird, que puede considerarse como especial en su clase, habiendo obtenido la aprobacion del Almirantazgo que lo ha adquirido. Este remolcador oceánico, de acero, de 519 toneladas, no solo reúne dichas condiciones, sino que tiene fuerza para auxiliar á un acorazado averiado; es de las siguientes dimensiones: eslora 160', manga 26' y puntal 12' 09". Está provisto de dos juegos de máquinas, de 1 000 caballos de fuerza co-

(1) *Times* 27 Octubre.

(2) *Iron* 26 Noviembre.

lectiva que hacen funcionar á dos hélices de á cuatro pa-
los. El repuesto de combustible, que puede aumentarse
con 60 toneladas, es de 120 toneladas, con el que puede
navegar á regular velocidad 10 ó 12 días. La fuerza
media de máquina desarrollada en la prueba que fué de lo
más satisfactorio, fué de 1 116 caballos indicados y la
máxima da 1 307 y el andar medio realizado de 12,6
millas por hora, que aunque fué bueno, se espera sea ma-
yor en otra prueba que tenga efecto calando el buque mé-
nos. — R.

Inspeccion de vapores mercantes ingleses (1).—
Por disposicion del Almirantazgo inglés, un jefe de la ar-
mada inspecciona actualmente los vapores ingleses del co-
mercio, que de conformidad con una circular de dicho alto
cuerpo, han sido ofrecidos por sus armadores para el servi-
cio de trasportes militares.

Máquina de aire (2).—Se han verificado las pruebas
prácticas de una máquina de esta clase que el coronel Bea-
munt hacia funcionar desde hace algun tiempo en el real
arsenal de Woolwich. Aunque el peso no es más que de 10
toneladas, demostró que podía remolcar un convoy del
mismo peso sobre un plano bastante inclinado. El depósito
de aire, que contenia 100 pies cúbicos, estaba comprimido á
una presion de 1'000 libras por pulgada cuadrada y se cree
que con tal cantidad de aire podrá recorrer 24 kilómetros.
La particularidad característica del invento de M. Beau-
mont es la introduccion de una pequeña cantidad de va-
por que calienta rápidamente el aire, cuando este ha pasa-
do del depósito al cilindro, lo que incrementa su fuerza en
una gran cantidad.

(1) *Times* 6 Noviembre.

(2) *Les Mondes*.

TABLA DE TIRO

DEL

cañon de 16 e/m num. 3, modelo de 1879

DATOS IMPORTANTES PARA EL SERVICIO DE ESTA PIEZA.

SISTEMA DEL CORONEL G. MONTORIA.

Aprobado por Real orden de 3 de Noviembre de 1880.

Longitud total del cañon.....	2,940 milímetros.
Diametro de la seccion en la boca.....	290 idem.
Longitud total del animá.....	2,720 idem.
Item de la parte cilindrica que ocupa la pólvora.....	400 idem.
Número de rayas.....	38 idem.
Profundidad de idem.....	4,5 idem.
Ancho de los campos.....	3,5 idem.
Longitud de la parte rayada que es de inclinacion constante.....	2,280 idem.
Paso de las rayas.....	9,050 idem.
Preponderancia de la pieza á 50 milim. del plano de la culata.....	498 kilogramos.
Diametro del cartucho.....	450 milímetros.
Longitud de idem.....	400 idem.
Clase de espoleta.....	Ingleza de percusion y tiempos.

Calibre de la pieza.....	464 milímetros.
Peso de idem.....	2,780 kilóg.
Distancia entre puntos de mira.....	1,148,975 milim.
Inclinacion del alza.....	3 grados.
Carga única de la pieza.....	7 kilóg.
Clase de pólvora.....	Pólvora Pebble.
Clase de proyectil.....	Granada ordinaria y de segmentos.
Peso de los proyectiles.....	29 kilóg.
	2,900 kilóg. para la granada ordinaria y 2 kilogramos para la de segmentos.
Carga explosiva de idem.....	
Velocidad inicial.....	455 metros.

Nota. No disparando esta pieza bala granada, no deberá hacerse en el alza más graduacion que la correspondiente á las granadas ordinaria y de segmentos, además de las divisiones en milímetros que son comunes á todas las del modelo de 1874.

Alcances en cables.	Elevaciones.	Alzas en milímetros.	Duraciones en segundos.	Corrección horizontal en milímetros para blancos móviles.	Alcances en cables.	Elevaciones.	Alzas en milímetros.	Duraciones en segundos.	Corrección horizontal en milímetros para blancos móviles.	Duraciones en segundos.	Alzas en milímetros.	Corrección horizontal en milímetros para blancos móviles.
1 1/2	17,26	5,812	0,45	1,33	13 1/2	6°52'10",5	138,12	8,17	1,85	8,58	172,52	1,94
1 1/2	29,17	9,106	0,69	1,36	13 1/2	7 16 49	146,45	8,59	1,87	10,33	181,93	1,96
2	37,12	12,40	0,94	1,39	14	7 41 27,6	154,79	9,01	1,90	10,78	191,34	1,99
2 1/2	48,30	16,17	1,19	1,41	14 1/2	8 7 35	163,65	9,44	1,92	11,24	201,37	2,01
3	59,47,95	19,94	1,45	1,43	15	8°33'34",3	172,52	9,88	1,94	11,71	211,40	2,03
3 1/2	1°11'46",7	23,93	1,72	1,45	15 1/2	9 1 6	181,93	10,33	1,96	12,19	222	2,05
4	1 23 44,3	27,926	1,99	1,47	16	9 28 37,9	191,34	10,78	1,99	13,68	232,60	2,08
4 1/2	1 37 8	32,56	2,27	1,49	16 1/2	9 57 42,9	201,37	11,24	2,01	13,18	243,92	2,10
5	1°0'31",7	37,20	2,56	1,51	17	10°26'48"	211,40	11,71	2,03	13,69	255,24	2,13
5 1/2	2 5 6,3	41,90	2,86	1,53	17 1/2	10 57 3,5	222	12,19	2,05	14,21	267,33	2,15
6	2 19 40,9	46,60	3,16	1,55	18	11 28 15,5	232,60	13,68	2,08	14,71	279,42	2,18
6 1/2	2 35 26,8	51,86	3,47	1,57	18 1/2	12 0 41,7	243,92	13,18	2,10	15,28	293,26	2,20
7	2°51'12",7	57,13	3,79	1,59	19	12 33 1,7,3	255,24	13,69	2,13	15,83	307,10	2,23
7 1/2	3 8 10,7	62,805	4,12	1,61	19 1/2	13 7 36,9	267,33	14,21	2,15	16,39	320,12	2,25
8	3 25 8,8	68,48	4,45	1,64	20	13 42 0	279,42	14,71	2,18	16,95	333,15	2,27
8 1/2	3 43 19,8	74,57	4,79	1,66	20 1/2	14 20 56,9	293,26	15,28	2,20	17,53	348,19	2,29
9	4°1'30",8	80,66	5,14	1,68	21	14°59'53",9	307,10	15,83	2,23	18,12	363,24	2,32
9 1/2	4 20 55,7	87,17	5,50	1,70	21 1/2	15 36 8,4	320,12	16,39	2,25	18,71	369,71	2,35
10	4 40 20,9	93,68	5,86	1,73	22	16 12 22,9	333,15	16,95	2,27	19,34	395,98	2,38
10 1/2	5 1 1	100,62	6,22	1,75	22 1/2	16 53 41,4	348,19	17,53	2,29	19,34	413,93	2,41
11	5°21'41",7	107,57	6,59	1,77	23	17°35' 0"	363,24	18,12	2,32	20,63	431,90	2,44
11 1/2	5 43 39	114,96	6,97	1,79	23 1/2	18 19 14,1	369,71	18,71	2,35			
12	6 5 36,8	122,36	7,36	1,81	24	19 3 28,2	395,98	19,34	2,38			
12 1/2	6 28 53,6	130,24	7,76	1,83	24 1/2	19 51 7,2	413,93	19,34	2,41			
					25	20 38 46,3	431,90	20,63	2,44			

Torpedos.—Se ha dispuesto la remision á Cartagena del material de torpedos fijos y de remolque Harvey que existía en Cádiz, con destino á las defensas submarinas de aquel puerto y para experiencias de la Escuela de torpedos.

Luz eléctrica.—Por Real orden de 3 de Agosto y á consecuencia de lo propuesto por el comandante general de la escuadra de Instruccion, se le autorizó para encargar directamente al Sr. Dalmau, de Barcelona, la construccion de una luz eléctrica de tercera clase que, al terminar, debia montar á bordo de la fragata *Sagunto*, buque de la insignia.

La instalacion de este aparato se ha llevado á cabo en aquel puerto y su prueba verificada la noche del 5 del actual á presencia de las autoridades tanto civiles como militares de la provincia, han dado un resultado satisfactorio.

Los grandes adelantos realizados de algun tiempo á esta parte en la construccion de estos aparatos, han permitido que el que se acaba de establecer á bordo de la *Sagunto* ofrezca grandes ventajas sobre los que poseen las blindadas *Vitoria* y *Numancia*. Su costo de 12 500 pesetas incluye el de un motor propio de siete caballos y los gastos de instalacion; y es por lo tanto de 1 725 ménos que los de aquellas, que para funcionar necesitan utilizar la máquina de levar con detrimento de ella que se vé forzada, para este uso, á un número de revoluciones mucho mayor que las necesarias para su objeto.

Sobre la ventaja de poseer su motor independiente, cuenta la de una intensidad mayor en 450 lámparas Cárcel, con lo que este buque se halla dotado de un aparato considerado hoy dia de indiscutible utilidad en los armamentos modernos, como llamado á desempeñar un importante papel, tanto para el ataque como para la defensa.

INDICE GENERAL ALFABETICO

POR MATERIAS

DEL TOMO VII DE LA REVISTA GENERAL DE MARINA.

AGUJAS NAUTICAS.—Compás óptico para los buques blindados, 443.—Agujas Thompson, 462.

AMETRALLADORAS.—Pruebas efectuadas con ametralladoras á bordo del *Iris*, 306.—Ametralladoras Nordenfeldt, 614.

ANCLAS.—Anclas de la *Aragon*, 117.

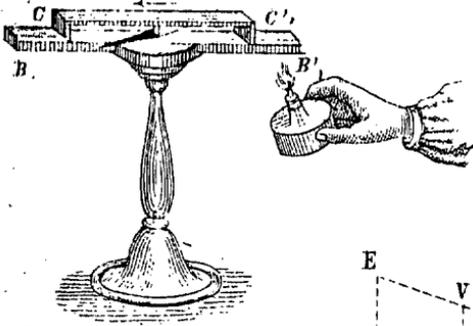
APAREJO Y VELAMEN.—Aparejo y velamen de las nuevas construcciones, 768.

APARATOS DIVERSOS CON APLICACION A LOS BUQUES.—Motores de gas para las bocinas acústicas, 450.

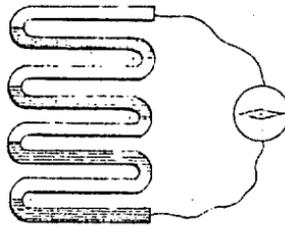
ARSENALES.—Arsenales chinos, 110.—Arsenal naval de Jokoska, 451.

ARTILLERIA NAVAL.—Estudio sobre el tiro convergente y su instalacion á bordo de la fragata *Sagunto*, 30, 175.—Empleo de las lentes para la puntería de las baterías cubiertas, 123.—Importancia de los fuegos de través, 237, 367.—Pruebas efectuadas con ametralladoras á bordo del *Iris*, 306.—Experiencias de tiros convergentes en la fragata *Sagunto*, reformas y proyecto en el servicio de la artillería de este buque, 359.—Ametralladora Nordenfeldt, 614.—Artillería de la corbeta *Aragon* y de sus embarcaciones menores, 773.—Importancia relativa de los fuegos de través y de extre-

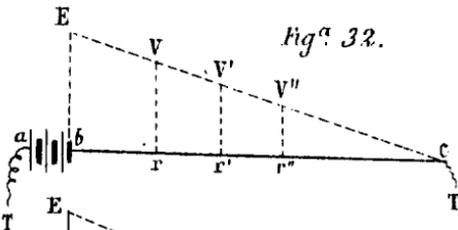
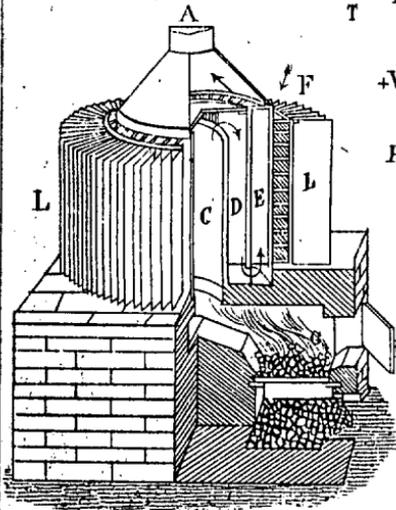
Fig^a 29.



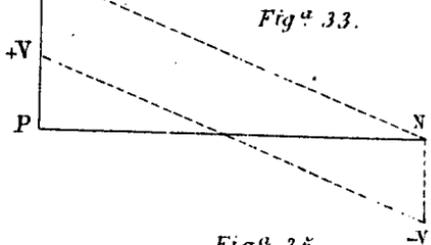
Fig^a 30



Fig^a 31.

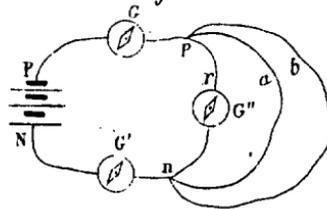


Fig^a 32.

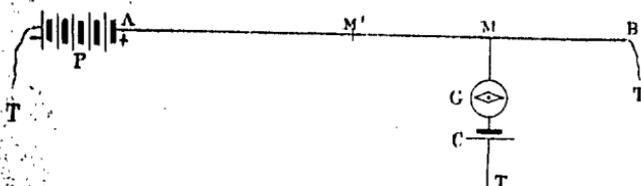


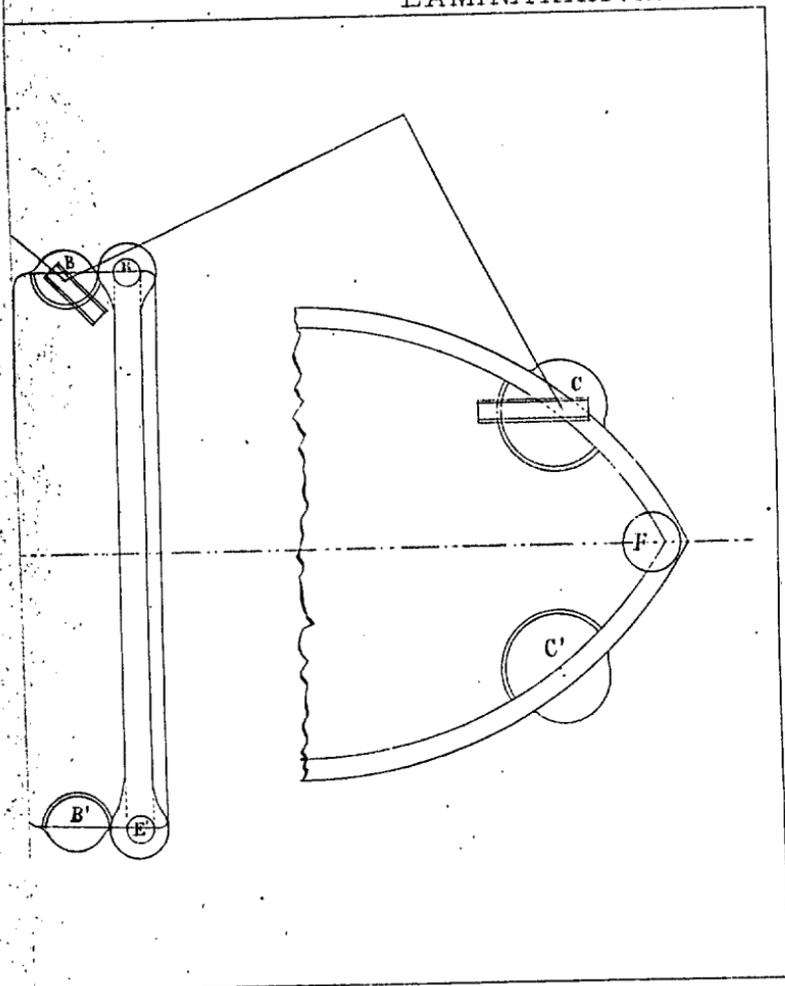
Fig^a 33.

Fig^a 35.



Fig^a 34





A TORPEDOS.