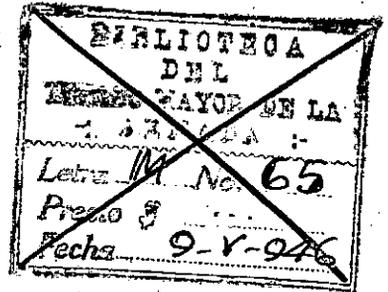


ANUARIO



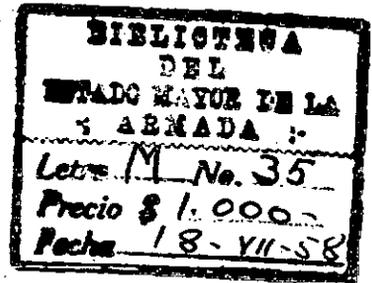
HIDROGRÁFICO

DE LA

MARINA DE CHILE



TOMO 35



SANTIAGO DE CHILE

IMPRENTA DE LA ARMADA

1930.

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Navegación e Hidrografía entrega a la publicación el tomo 35 del «Anuario Hidrográfico».

Esta obra que, como su nombre lo indica, debió salir un año ha, sale a luz con bastante retraso; pese a nuestra labor, por razones que no es del caso mencionar y no son de nuestro resorte, si tal es posible decir.

Como indica el reglamento, figura en 1.^a parte el Derrotero, Vol. 1, que concierne a los archipiélagos de la Tierra del Fuego.

Esta publicación que debió llevar el nombre de la persona que redactó y compiló, tras ardua labor este libro, el que fué de grata memoria Capitán de Navío don Baldomero Pacheco (Q. E. P. D.); por uno de esos errores que aquí nos complacemos en dejar constancia, no lleva el nombre de su autor y que en justicia tardía lo recordamos como premio al mérito y sagrada memoria del autor.

Este Derrotero fué corregido al día de acuerdo con las informaciones y Avisos a los Navegantes, tanto nacionales como extranjeros por este Departamento.

A continuación se insertan diversos trabajos hidrográficos, como ser: el Levantamiento de bahía Oglander, por el crucero «Ministro Zenteno», al mando del Capitán de Fragata don Hipólito Marchant; que al correr de la pluma no podemos pasar adelante sin dejar constancia de que en esta inhospitalaria, abrupta y difícil región, la joven oficialidad y tripulación trabajó con todo entusiasmo y entereza y aun haciendo el noble sacrificio de su vida un joven grumete, que hoy día en el plano figura con el nombre de una isla «Ormeño»; trabajo que mereció los aplausos de la superioridad y las felicitaciones para los jefes que supieron llevar a la meta esta difícil operación.

También entre otras publicaciones figura el Cálculo de las Coordenadas Geográficas del faro Carranza, trabajo efectuado bajo la acertada dirección del tesonero y empeñoso Capitán de Corbeta señor Héctor Díaz A., que a un entusiasmo profesional digno de todo encomio, llenó una necesidad que se hacía sentir desde tiempo atrás.

Sigue a esta serie de trabajos una miscelánea con instrucciones generales para el cálculo de los datos de mareas que deben llevar las cartas. Tablas para el Cálculo de las Constantes Armónicas.

Datos de mareas de Carlemapu, calculados por don H. Justiniano M., en 1928.

Determinación aproximada de algunas Constantes Armónicas por medio de los datos insertos en las cartas.

Instrucciones generales para levantamientos hidrográficos.

La plancheta y su empleo en la Hidrografía.

Empleo de la fotografía aérea en los levantamientos hidrográficos por el Teniente 1.º Aviador A. O. Jessen A.

Correcciones de los teodolitos y taquímetros.

Para terminar, se hace una relación de las luces apagadas, nuevas luces y señales de niebla establecidas desde el año 1919 hasta el año 1928, inclusive.

DERROTERO

DEL

ARCHIPIÉLAGO DE LA TIERRA DEL FUEGO

SEGUNDA EDICIÓN

preparada por el Departamento de Navegación e Hidrografía de Chile, teniendo a la vista el Derrotero confeccionado por el Capitán de Navío Sr. Baldomero Pacheco C., y las informaciones más recientes.

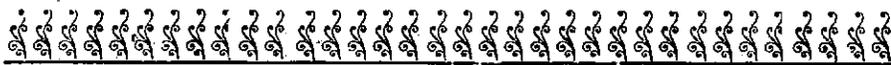
VOLUMEN I.



SANTIAGO DE CHILE

IMPRESA DE LA ARMADA

1930.



REPÚBLICA DE CHILE

MINISTERIO DE MARINA.

N.º 68.

Santiago, 27 de marzo de 1929.

S. E. decretó lo que sigue:

Visto el oficio N.º 51, de 15 del actual, del Estado Mayor General de la Armada,

DECRETO:

Apruébase, para el uso oficial en la Armada, el DERROTERO DEL ARCHIPIÉLAGO DE LA TIERRA DEL FUEGO, volumen I, segunda edición, preparado por el Departamento de Navegación e Hidrografía de Chile, teniendo a la vista el Decreto confeccionado por el Capitán de Navío don Baldomero Pacheco C. y las informaciones más recientes.

Tómese razón, regístrese y comuníquese.—C. IBÁÑEZ C.—C. O. Frödden.

DERROTERO

DEL

ARCHIPIÉLAGO DE LA TIERRA DEL FUEGO

CAPÍTULO I.

RESEÑA HISTÓRICA (*).

Ínciertas nociones en el siglo XVI sobre las tierras situadas al sur del estrecho de Magallanes.—Desde que Magallanes descubrió en 1520 el estrecho que lleva su nombre, fué esa la ruta obligada y única que siguieron por más de noventa años los navegantes que de Europa se dirigían a las costas occidentales de América. La considerable extensión de los territorios situados al S. del estrecho y la diversidad de aspecto y condiciones climatológicas que en ellos se observa, debieron ser causas poderosas que les llevaron a pensar que aquellas tierras formaban parte de otro continente que se extendería hasta el polo austral, sin dejar otra comunicación a los océanos Atlántico y Pacífico que el estrecho en referencia.

Algunos espíritus sagaces no dejaron, sin embargo, de avanzar la idea de que esos territorios fueran sólo una isla; así lo había creído el primero, Magallanes, y más tarde, y con más fundados motivos, Drake y otros navegantes. De 1580 a 1599 esa teoría fué dos veces confirmada, la primera por Juan de Villalobos, el compañero de Sarmiento, y la

(*) Este capítulo ha sido redactado teniendo a la vista la *Historia General de Chile* por don Diego Barros Arana, de la cual se transcriben a veces párrafos completos.

segunda por Dirick Gherritz, Capitán de una de las naves de la expedición de Simón de Cordes.

En los años referidos, estos navegantes fueron arrastrados hacia el S. por los temporales desde la boca occidental del estrecho; el primero llegó hasta el paralelo 56 de latitud, en donde vió que allí terminaban las tierras y que no existía el continente austral de que hablaban los geógrafos; y el segundo «hasta la latitud de 64° donde los navegantes vieron una tierra alta, con montañas cubiertas de nieve como el país de Noruega», tierra que era una de las islas del archipiélago conocido más tarde con el nombre de Shetland del Sur.

Le Maire y Schouten.—Estos descubrimientos tuvieron poca publicidad y resonancia o no fueron creídos, y las cartas y mapas de aquella época continuaron representando la Tierra del Fuego como parte de un vasto continente que debía cubrir toda la región polar a la manera de un inmenso casquete (*). Fué, pues, con muy vagas e inciertas nociones, si las tenían, que Le Maire y Schouten se lanzaron a buscar un paso entre los dos océanos, más al S. que el estrecho de Magallanes.

Entre los privilegios acordados por el gobierno holandés para asegurarle el monopolio de su comercio a la Compañía de la India Oriental, estaba la prohibición a las naves holandesas que no pertenecieran a esa compañía, de llegar a la India por el estrecho de Magallanes o por el cabo Buena Esperanza; esta prohibición y el espíritu de especulación contrariado de algunos comerciantes abrió a la navegación la vía del cabo de Hornos.

En 1614 se fundó en Holanda la Compañía Austral, la cual obtuvo del gobierno holandés la autorización necesaria para emprender viajes comerciales, los que debía efectuar sin vulnerar los derechos acordados a la Compañía de la India.

La nueva compañía equipó dos naves que proveyó convenientemente y que tripuló con genté animosa resuelta. La más grande era de 360 toneladas y la otra de sólo 110. El mando de la expedición fué confiado a Jacobo Le Maire, a cuyo lado se puso un piloto de gran experiencia llamado Guillermo Cornelio Schouten.

Las naves zarparon del puerto de Texel el 14 de junio de 1615. El plan del viaje era conocido sólo de los dos jefes de la expedición; pero cuando después de atravesar la línea equinoccial, anunciaron ellos a sus compañeros que iban a buscar un nuevo paso para los mares del

(*) Esa teoría ha sido plenamente confirmada con los estudios y exploraciones posteriores, de las cuales la del teniente Shackleton, realizada en nuestros días, es particularmente importante. Es necesario, sin embargo, señalar que con los adelantos geográficos el casquete polar ha perdido en dimensión, pues mientras los geógrafos antiguos suponían que se extendía de 35 a 40° de latitud desde el polo, los descubrimientos modernos reducen esa extensión a sólo 20 ó 25 grados.

sur, a fin de llegar a la India, las tripulaciones se llenaron de contento con la expectativa de los beneficios que podía reportarles aquella empresa.

Los expedicionarios perdieron el menor de sus buques en el puerto Deseado, a causa de un incendio; pero recogido cuanto pudieron salvar y renovada su provisión de agua se hicieron de nuevo a la vela en la única nave de que disponían. Siguiendo la prolongación de la costa oriental de la Tierra del Fuego, el 24 de enero de 1616 se encontraron en la entrada de un canal formado, de un lado, por una isla que fué denominada de los Estados en honor de la república o Estados de las Provincias Unidas de Holanda; y por el otro, por un país montañoso, cubierto de nieve, al cual llamaron en memoria del jefe de la república, Mauricio de Nassau, nombre que no se ha conservado para aquella parte de la Tierra del Fuego, sino que se ha aplicado más tarde a la gran bahía que hay por el S. de la isla Navarino.

Favorecidos por el viento del norte los exploradores penetraron en ese canal y lo cruzaron sin dificultad, y prosiguiendo su navegación hacia el SW. se hallaron el 29 de enero delante de un cabo formado por dos montañas puntiagudas. En honor de la ciudad holandesa de Horn, en donde se había organizado la expedición, los expedicionarios dieron a ese promontorio que parecía ser el término austral de la América, el nombre de Horn, convertido más tarde por corrupción en Hornos, y habiéndolo doblado con toda felicidad, se encontraron, por fin, en el Pacífico. En consejo de capitanes y pilotos celebrado el 12 de febrero de 1616, se acordó que el estrecho que les había dado paso se llamara de Le Maire, para honrar así al jefe que los había guiado por ese camino.

Schouten y Le Maire se dirigieron a los mares del Asia, en donde no faltó motivo para que las autoridades holandesas ordenaran les fuera confiscada su nave; para regresar a Holanda los dos capitanes y sus compañeros se embarcaron entonces en la escuadrilla de Spilberg; Le Maire falleció a los pocos días y sólo Schouten pudo llegar por fin a su patria el 1.º de julio de 1617, después de un viaje de dos años en que él y sus compañeros habían dado una vuelta al mundo y hallado un camino nuevo que parecía no ofrecer los peligros y dilaciones del estrecho de Magallanes para pasar al océano Pacífico. Este descubrimiento fué saludado en todas partes como un suceso que honraba a la naciente marina de Holanda, que importaba un gran progreso en las ciencias geográficas y que abría otra nueva ruta al comercio del mundo.

Los García Nodales.—A la sorpresa y estupor que la noticia de este descubrimiento causó en la corte de España, sucedióse inmediatamente el envío de la expedición que dirigieron los hermanos Barto-

lomé y Gonzalo García Nodal, (*) cuyo objeto fué certificar la veracidad del descubrimiento en referencia y recoger las informaciones relativas a la navegación del nuevo paso.

Los García Nodales fueron singularmente afortunados en el desempeño de su comisión, y el buen éxito de esa expedición alentó al gobierno español para enviar por la vía del cabo de Hornos un refuerzo de tropas que se preparaba para Chile.

Embarcosé éste en una escuadrilla de tres naves que equipó como contratista Francisco de Mandujano, a quien acompañaban como capitanes de las naves el maestro de campo don Niño de Ayala y el piloto ya conocido Gonzalo García Nodal. A fines de octubre de 1622 salió la escuadrilla del puerto de San Lúcar de Barrameda, haciendo un viaje feliz y relativamente rápido hasta el río de la Plata, adonde llegó a mediados de enero de 1623. Tratóse en este punto de que la tropa continuase viaje para Chile por la vía de tierra; pero Ayala y García Nodal tenían tanta confianza en las ventajas del itinerario del estrecho de Le Maire y del cabo de Hornos, que su opinión prevaleció sobre las demás, y, en consecuencia, la escuadrilla prosiguió su viaje al S.

A la altura del estrecho de Magallanes una violenta tempestad dispersó las naves, de dos de las cuales, las que montaban Ayala y García Nodal, no se volvió a tener jamás noticia; sólo el buque almirante, que mandaba en persona Mandujano, salvó de aquella catástrofe y perseguido sin cesar por los vientos del SW. arribó a Buenos Aires a fines de marzo. El desastroso resultado de esta expedición retrajo al gobierno español de utilizar otra vez la ruta del cabo de Hornos, la que quedaba, sin embargo, expedita y franca para los enemigos de España.

L'Hermite.—El advenimiento de Felipe IV al trono español coincidió con la tregua de doce años que su padre había celebrado con la Holanda. Sin querer reconocer como un hecho consumado la independencia de esta república, el mal aconsejado monarca precipitó a su país en una nueva guerra, a la que la pequeña república respondió valientemente.

Bajo un régimen de libertad, la Holanda había desarrollado en aquella época un gran poder naval, y contaba, a la vez que con grandes recursos, con marinos tan intrépidos como inteligentes. Prevalido de estos elementos y creyendo el príncipe Enrique de Nassau que la ruina de España sería inevitable si se le arrebatara alguna de sus ricas colonias de América o si se conseguía, por lo menos, privarla de los tesoros que le producían, preparó, entre otras expediciones, una destinada contra el virreinato del Perú.

(*) Véase el DERROTERO DEL ESTRECHO DE MAGALLANES.

La escuadra estuvo lista para hacerse a la mar a principios del año 1623. Componíase de onces naves, algunas de ellas de gran porte, armadas de 294 cañones, con 1.039 hombres de tripulación y 600 soldados. Diose su mando y el título de almirante a Jacobo L'Hermite, marino inteligente y experimentado, a quien acompañaba como vicealmirante Hugo Schapenham, nombres que la geografía del archipiélago fueguino ha conservado en algunas de sus islas y bahías.

La escuadra partió de Gorea el 29 de abril de 1623, y demorada en el océano Atlántico por accidentes diversos, sólo el 2 de febrero del año siguiente penetraba en el estrecho de Le Maire para pasar al Pacífico. Durante un mes entero, en que los vientos contrarios no les permitían avanzar, aquellos inteligentes marinos exploraron con gran cuidado las costas australes de la Tierra del Fuego y archipiélagos vecinos, levantaron cartas hidrográficas verdaderamente notables de toda esa región y recogieron muchas noticias acerca de las costumbres de los salvajes que la poblaban. A principios de marzo, cuando los vientos les fueron favorables, los holandeses prosiguieron su derrota al N., yendo a recalzar a las islas de Juan Fernández, de donde se dirigieron al Callao, que se proponían atacar.

Los acontecimientos subsiguientes de esta expedición no tienen cabida en el cuadro que vamos bosquejando; bastará sólo consignar que L'Hermite, enfermo desde tiempo atrás, murió frente a aquel puerto el 2 de junio de 1624, sucediéndole en el mando Schapenham, quien se dirigió con la escuadra al Asia.

Brouwer.—El resultado de la expedición de L'Hermite, que, en resumen, fué desgraciado, retrajo durante algún tiempo a los holandeses de repetir la empresa; pero aquella inacción no podía durar toda vez que la guerra persistía entre la España y la Holanda y que los geógrafos y marinos de este país continuaban creyendo en la posibilidad de arrebatar al otro sus posesiones en las costas occidentales de América, o por lo menos, de fundar ahí algunos establecimientos que sirvieran de base para futuras operaciones.

Esta idea se arraigó con mayor tenacidad en un viejo navegante y soldado, Enrique Brouwer, hombre que gozaba de gran reputación por su valor reconocido, recto proceder y notable integridad, y a quien su espíritu inquieto y aventurero no permitía vivir sino ocupado en buscar los medios de servir a su patria haciendo el mayor daño a sus enemigos, los españoles.

Habiendo concebido, pues, el proyecto de expedicionar sobre Chile, lo consultó con la Compañía de las Indias Occidentales, de la que era miembro, y se ofreció él mismo para llevar a cabo esa empresa. Aprobadas sus ideas se le confió el mando de tres buques, con los cuales salió de Texel el 6 de noviembre de 1642, dirigiéndose primeramente al

Brasil y en seguida a la región austral del continente, que debía reconocer y explorar a su paso para el Pacífico.

A principios de marzo se hallaban los expedicionarios a la altura del estrecho de Magallanes; pero buscando el derrotero seguido por Schouten y Le Maire en 1616, pasaron un poco más al S. y rodeando por el oriente la isla de los Estados, la reconocieron como tal y no por parte de un continente austral, como suponían los geógrafos. Al penetrar en las aguas del cabo de Hornos, los expedicionarios se vieron asaltados por furiosas tormentas que dispersaron las naves; arrastradas algunas por los vientos del N. llegaron hasta la latitud de 62°, en donde los holandeses sufrieron todo género de molestias, un frío penetrante y continuado, lluvia, granizo y nieve en medio de un mar cubierto de témpanos; su entereza de espíritu no se quebrantó, sin embargo, y el 7 de abril, a favor de un viento del S. proseguían su viaje hacia las costas de Chile.

Anson y Pizarro.—Más que por lo que contribuyeron al progreso de la geografía marítima de la región fueguina, las expediciones simultáneas de Anson y Pizarro deben recordarse por sus descabros y reveses inauditos.

La guerra entre la Inglaterra y la España había estallado en octubre de 1739. La Inglaterra preparó las naves de su poderosa escuadra para lanzarlas en todas direcciones, una división de las cuales, al mando del capitán Jorge Anson, fué destinada a las costas occidentales de América. Componíase de seis buques de guerra de diversos portes, armados con 236 cañones y de dos transportes provistos de víveres para una larga campaña y mercaderías por valor de 15.000 libras esterlinas. Las tripulaciones y tropa de esas naves montaban en todo a 1.980 hombres. Anson izó su gallardete a bordo del «Centurión», hermoso navío de sesenta cañones, y saludado por los demás buques con los honores de comodoro, zarpó del puerto de Portsmouth el 18 de septiembre de 1740.

El gobierno español, convenientemente informado de estos aprestos, ordenó, a su vez, equipar una escuadra de cinco navíos armados con 308 cañones y tripulados por 2.600 hombres, aparte de un regimiento de infantería destinado a guarnecer los puertos occidentales de América. Esta escuadra, bajo el mando del teniente general don Alfonso Pizarro, debía impedir a Anson pasar al Atlántico sur, y en caso de no lograrlo, seguirlo al Pacífico. Las escuadras enemigas estuvieron a punto de encontrarse en dos ocasiones; la primera cerca de las islas Madera y la segunda en la costa S. del Brasil.

Con corta diferencia de días y sin mayores contratiempos pasaron el estrecho de Le Maire, primero los ingleses y los españoles en seguida. Pero se acercaban a los mares australes en la proximidad del equi-

noccio de otoño en que frecuentemente se levantan allí las más desastrosas tempestades, las que se presentaron para los ingleses desde el 19 de marzo. «Desde entonces hasta el 6 de junio, escribe uno de los historiadores de esta expedición, tuvimos con cortos intervalos las más terribles y pavorosas tempestades que es posible concebir. El mar presentaba el aspecto de altas montañas, sin que los períodos de calma alcanzasen a tranquilizar las aguas. El «Centurión» no era nada sobre esas olas desencadenadas que lo arrastraban y lo sacudían como si hubiera sido un pequeño esquiife».

«Los peligros que tuvimos que experimentar los tres meses siguientes, dice otro historiador inglés de este viaje, sobrepujan, quizás, a todo lo que se ha experimentado en ninguna expedición naval. Después de la primera borrasca tuvimos continuamente un tiempo tempestuoso que sorprendió a los marinos más experimentados, y que les hizo confesar que todo lo que hasta entonces habían llamado tempestad, era nada en comparación de éstas. Se levantaban las olas tan altas y cortas que no se ve nada semejante en ningún mar conocido, y no sin razón temblábamos a su vista, porque una sola que hubiera roto sobre nuestro buque nos habría echado a pique».

Aquellas horribles tempestades dispersaron la escuadra inglesa; dos de los buques, considerablemente estropeados, no llegaron a doblar el cabo y regresaron a Río Janeiro para reparar sus averías; otro, el «Wager», se hizo pedazos en una isla de la costa occidental de la Patagonia, en donde encalló, y sus tripulantes, salvados de la muerte en el momento del naufragio, tuvieron que pasar por aventuras y fatigas que exceden a todo lo más terrible que puede inventar la imaginación. El «Centurión», mandado personalmente por Anson, arrastrado por las tempestades y por las corrientes, describió en su marcha un verdadero laberinto de vueltas y revueltas capaces de hacer perder toda idea de rumbo a marinos menos experimentados; consiguió, sin embargo, llegar a la isla de Juan Fernández, en donde sucesivamente fueron reuniéndose a la capitana las demás naves salvadas, con las cuales, una vez reparadas y repuestas las tripulaciones, emprendió Anson una de las más memorables campañas de corso de que la historia conserva recuerdo.

La escuadra española, a las órdenes de Pizarro, tuvo una suerte mucho más desastrosa que la inglesa. Apenas había pasado el estrecho de Le Maire y hallándose próxima a doblar el cabo de Hornos, fue asaltada por los temporales, que la dispersaron completamente; la fragata «Hermione» desapareció sin que jamás se supiera de ella; otra, la «Guipuzcoa», haciendo agua por todas partes, arrojó al mar sus cañones para aligerarse de pesos, y después de sufrimientos inauditos y de haber perdido 250 hombres por el hambre, consiguió, por fin, llegar a la costa del Brasil. Ninguna de las demás naves consiguió doblar el

cabo de Hornos; el hambre, el excesivo trabajo y las penalidades de meses enteros de tempestad asolaron sus tripulaciones; el descontento y la desesperación produjeron conatos de motín que fué necesario reprimir con ejecuciones capitales. Por fin, desde mediados de mayo empezaron a llegar las naves españolas al río de la Plata, en el estado más desastroso y en la imposibilidad más absoluta de volver a salir al mar sin hacer antes en ellas considerables y largas reparaciones.

Cook.—Al empuje del resurgimiento intelectual que se operó en el siglo XVIII, y al calor de las nuevas ideas de humanidad, de libertad, de estudio y ciencia que los filósofos y los sabios extendían en Europa, las expediciones marítimas lejanas adquirieron un decidido carácter científico que jamás habían tenido desde la época del descubrimiento de América. Las expediciones de Narborough, de Byron, de Wallis y Carteret; de Bougainville (*), fueron las primeras que de ese género envió la Europa a las costas de Chile, y aunque los resultados obtenidos no fueron tan absolutamente satisfactorios como se esperaba, el entusiasmo entre sus inspiradores no decayó sin embargo.

A principios de 1768, antes que hubieran regresado a Inglaterra los capitanes Wallis y Carteret, ya se preparaba otra expedición destinada especialmente a observar en algunas islas del grande océano, el paso del planeta Venus por el disco del sol, que debía tener lugar el 3 de junio de 1769.

La Sociedad Real de Londres, promotora de esta empresa, pudo contar con todo el apoyo de la corona, y el 26 de agosto de 1768 zarpaba de Plymouth la comisión científica encargada de esos estudios, en un buque perfectamente preparado para ese objeto. Era jefe de la comisión el teniente (más tarde capitán) James Cook, marino dotado de una notable inteligencia y de un gran carácter; lo acompañaban astrónomos, naturalistas, dibujantes, etc.

Los expedicionarios avistaron las costas de la Tierra del Fuego en los primeros días de enero de 1769. El 14 de ese mes penetraron en el estrecho de Le Maire, y desde ese mismo día, Cook y sus compañeros, dieron principio a sus trabajos de exploración, estudiando la configuración de las islas, sondando el mar, recogiendo plantas de todas clases y atrayendo a los salvajes con amistosos agasajos para observar de cerca su carácter y sus costumbres. Levantaron una buena carta de la Tierra del Fuego, vecina al estrecho de Le Maire, y recogieron importantes y curiosas observaciones sobre el país, sus producciones y sus habitantes.

Doblando, por fin, el cabo de Hornos, continuaron al través de la Oceanía, uno de los viajes más portentosos y más útiles para el pro-

(*) Véase el DERROTERO DEL ESTRECHO DE MAGALLANES, págs. 16 y siguientes.

greso de la ciencia y de la geografía. Cook y sus compañeros estuvieron de regreso en Inglaterra en junio de 1771.

El magnífico resultado de esta expedición alentó a la Sociedad Real de Londres y al gobierno inglés para organizar y enviar una segunda expedición de estudio que se confió nuevamente a Cook. Componíanla dos naves, en las que se embarcaron astrónomos y naturalistas distinguidos; el destino de la expedición era dar la vuelta al globo navegando en sentido inverso al que se había seguido en el viaje anterior, esto es, de occidente a oriente, pero acercándose cuanto fuera posible al polo austral, a cuyo efecto debía llevarse la derrota por la más alta latitud que fuese dado alcanzar. La escuadrilla partió de Plymouth el 15 de julio de 1772.

No cabe en esta reseña referir, ni aun abreviadamente, todos los incidentes de este viaje portentoso; baste sólo decir que Cook recorrió toda la parte S. del grande océano, por en medio de los enormes témpanos desprendidos de los mares polares, y que el 17 de diciembre de 1774 se halló con un grupo de islotes a la vista. «La tierra que estaba delante de nosotros, dice Cook, no podía ser otra que la costa occidental de la Tierra del Fuego, cerca de la boca del estrecho de Magallanes». Así era efectivamente, y recorriendo esa costa, desembarcando frecuentemente en ella para ensanchar sus observaciones, llegó Cook a doblar el cabo de Hornos, visitó la isla de los Estados, y prosiguiendo su derrota en el Atlántico, llegó, por fin, a Inglaterra el 13 de julio de 1775.

«Jamás ciencia alguna, dice Dumont d'Urville, fué llevada por los trabajos de un solo hombre a tan alto grado de perfección como la geografía náutica, por los del capitán Cook»; y en realidad, refiriéndonos sólo a sus estudios en las costas australes de Chile, sus observaciones sobre esos lugares llevan el sello de superioridad intelectual que distingue todos sus trabajos y los de sus laboriosos y sabios compañeros. Las cartas levantadas por los marinos de esas dos expediciones, se distinguen por un estudio escrupuloso e inteligente, que parece casi inconcebible cuando se conoce la corta residencia que allí hicieron; y la claridad y penetración desplegada por Cook en la descripción de los lugares que visitó, podría decirse, de paso, «le harán figurar eternamente, dice Dumont d'Urville, a la cabeza de los navegantes y exploradores de todos los tiempos y de todas las naciones, puesto que nadie prestó, como él, tan grandes servicios a la navegación».

Malaspina.—Mientras la comisión de la «Santa María de la Cabeza» exploraba el estrecho de Magallanes (*), alistábase en España, con

(*) Véase el DERROTERO DEL ESTRECHO DE MAGALLANES, pág. 19.

finés igualmente científicos, otra expedición que se confió a un oficial italiano de reconocido mérito y que se hallaba al servicio de aquella nación, don Alejandro Malaspina.

Preparáronse dos buenas corbetas gemelas, denominadas «Descubierta» y «Atrevida», a las que se proveyó con esmero de víveres, ropas, instrumentos y cuanto se juzgó necesario para el mejor éxito de la expedición. Al lado del jefe antedicho tomó lugar una comisión de astrónomos, ingenieros hidrógrafos, naturalistas, dibujantes, etc., y se impartió órdenes a los gobiernos de América para que se diera a los exploradores toda clase de auxilios, informes y noticias.

La expedición de Malaspina duró más de cinco años, y en ese tiempo se exploraron diversas regiones del grande océano; dos veces tocaron en las tierras australes de Chile, a la ida y al regreso del Pacífico, reconociéndose y estudiándose sucesivamente la costa de la Tierra del Fuego en el estrecho de Le Maire y la isla de los Estados.

Estos trabajos, como todos los de aquella importante campaña, corrieron una suerte singular. Apenas ordenada la publicación de la relación del viaje y de los mapas y cartas que debían ilustrarla y completarla, se inició contra Malaspina, por una intriga de corte, un misterioso proceso que produjo su prisión en un castillo por ocho años y en seguida su destierro de España; la publicación iniciada fué suspendida, ordenándose que el nombre del desventurado marino y la historia de la expedición científica que dirigiera, quedasen sepultados en el silencio y en el olvido. La saña de los palaciegos llegó hasta el extremo de obtener que los mapas hidrográficos de las costas americanas, preparados durante la expedición y mandados grabar para el uso de los navegantes, se publicaran sólo con el nombre de las corbetas «Descubierta» y «Atrevida» en que se habían hecho los estudios.

King, Stokes y Fitz-Roy.—La independencia abrió los puertos de Chile al comercio universal, e interesada la Inglaterra en facilitararlo por medio de los estudios hidrográficos, que crean rutas seguras a la navegación, dispuso se organizara una importante comisión que debía efectuarlos en la región austral del país, sin las trabas y dificultades que se experimentaban durante el coloniaje.

Aprestáronse a este efecto dos buques cuyos nombres son sobradamente conocidos: la «Adventure», de 330 toneladas, y la «Beagle», de 235, cuyo mando respectivo se dió a los capitanes Parker King y Pringle Stokes, siendo el primero el jefe de la expedición.

Las exploraciones y levantamientos debían extenderse desde el cabo San Antonio, en el límite S. del río de la Plata, hasta Chiloé, rodeando el extremo del continente por el cabo de Hornos e incluyendo el estrecho de Magallanes.

Los buques nombrados salieron de Plymouth el 22 de mayo de 1826, y a fines de noviembre siguiente, en compañía de la goleta «Adelaide», que se les unió, iniciaban sus trabajos en la costa oriental de Patagonia, prosiguiéndolos con incansable tenacidad durante cuatro años, tiempo en que dieron término a una gran parte del programa que se les había señalado. En el curso de estos trabajos, en 1828, murió el capitán Stokes, entrando a reemplazarlo accidentalmente en el mando de la «Beagle», el teniente Skyring, a quien substituyó en propiedad, al cabo de seis meses, el capitán Robert Fitz-Roy. Los buques expedicionarios regresaron a Inglaterra en agosto de 1830.

Toda la ardua tarea que se dieron los oficiales ingleses no fué bastante, sin embargo, para dar cumplido término al vasto programa que se les había designado, y el Almirantazgo británico para subsanar esas deficiencias dispuso que la «Beagle», que salía en viaje científico en torno del globo, se detuviera en la región magallánica el tiempo necesario al fin expresado.

El comandante del buque y jefe de la expedición el mismo Fitz-Roy del viaje anterior, y entre el escogido personal que le acompañaba se contaba el ilustre naturalista Charles Darwin.

La «Beagle» salió de Inglaterra el 27 de diciembre de 1831 y en compañía de la «Adventure», que se le unió más tarde, permaneció en las costas oriental y austral de la América hasta mediados de 1834, tiempo durante el cual ejecutó importantísimos levantamientos que completaron los de la expedición anterior; regresó por fin a Inglaterra por los mares del Asia en octubre de 1836.

Las cartas y planos levantados por los ingleses en estas expediciones son bien conocidos, puesto que son los de uso general en la actualidad, y sus informaciones se han perfeccionado más y más con los trabajos subsiguientes ingleses, franceses, chilenos, etc.

Trabajos de la «Romanche».—Los trabajos de mayor magnitud, posteriores a los ingleses de que se acaba de hacer mención, son, sin duda, los de la comisión francesa de la «Romanche», organizada con el objeto de realizar en la región fueguina, durante un año, una serie de estudios sobre magnetismo y meteorología.

Tenían origen estos estudios en un acuerdo del Congreso Científico Internacional de Hamburgo, en donde quedó resuelto que era necesario llevarlos a cabo simultáneamente con instrumentos y bajo reglas idénticas, en catorce estaciones repartidas en diversas partes del globo, cercanas cuanto se pudiera a la zona polar; tocaron a la Francia las observaciones en el extremo austral de Chile.

Designose, pues, una comisión de hábiles oficiales de marina, quienes al mando del comandante Martial, zarparon de Cherburgo en la «Romanche» el 17 de julio de 1882, llegando a la bahía Orange, asiento

principal de sus trabajos, el 6 de septiembre siguiente. Desde ese día y sin un momento de interrupción durante un año entero, los oficiales franceses continuaron sus observaciones sobre meteorología y magnetismo, fauna, flora; geología y mineralogía, etnografía y costumbres de los fueguinos, mientras que la «Romanehe» hacía el levantamiento hidrográfico con sus correspondientes sondajes, de todo el archipiélago comprendido al S. del canal Beagle hasta el cabo de Hornos, y desde el Atlántico hasta la bahía Cook y seno Darwin.

Las observaciones estuvieron oficialmente terminadas el 1.º de septiembre de 1883, y poco después zarpó la «Romanehe» de regreso a su patria, adonde llegó el 11 de noviembre siguiente.

Trabajos chilenos y argentinos.—Los marinos de Chile y Argentina no son ajenos al adelanto de la hidrografía en la región fueguina. De los primeros puede citarse los trabajos realizados por el crucero «Presidente Pinto», al mando sucesivo de los capitanes Aguirre y Gómez, en los canales Beagle, Cockburn y Magdalena, y por la cañonera «Magallanes» en el paso Timbales; de los segundos los efectuados por el acorazado «Almirante Brown», al mando del capitán Sáenz Valiente, en la región oriental del canal Beagle, desde su entrada por el océano hasta la punta Divide.

Las escampavías de una y otra nación, en constante tráfico en aquellas regiones, contribuyen poderosamente al mejor conocimiento de su hidrografía; los partes de cada comandante, haciendo relación de sus viajes, contienen a menudo interesantes informaciones que se aprovechan para el mejoramiento de las cartas y derroteros, y en este sentido no se podría alentar ni encomiar bastante la labor que realizan los jóvenes oficiales y el interés e inteligencia que en ella despliegan.

CAPÍTULO II.

NOTICIAS GENERALES.

SITUACIÓN Y ASPECTO GENERAL.—El archipiélago de la Tierra del Fuego ocupa la extremidad austral del continente americano, entre los paralelos 52° 28' y 56° de latitud S. y los meridianos 63° 44' y 74° 45' de longitud W. Se extiende al S. y al E. del estrecho de Magallanes, entre los océanos Atlántico y Pacífico, dentro del perímetro que determinan las puntas Anegada y Catalina de la costa N. de la isla de Tierra del Fuego, de la cual toma su nombre todo el archipiélago; el cabo Saint John,

extremo oriental de la isla de los Estados; el cabo de Hornos, extremo S. del grupo Hermité, y el cabo Deseado, en la extremidad occidental de la isla Desolación. Dentro de estos límites está agrupada una infinidad de islas grandes y pequeñas, que, en conjunto, forman una red complicadísima de bahías, canales y senos profundos, casi siempre dominados, por lo menos en las regiones austral y occidental, por empinadas montañas que las nieves perpetuas coronan a menudo.

Políticamente el territorio referido es del dominio de la República de Chile, con excepción de la parte oriental de la isla grande de la Tierra del Fuego y de la isla de los Estados, que pertenecen a la República Argentina. En la primera, la línea divisoria trazada en conformidad a la cláusula 3.^a del Tratado de Límites de 1881, se prolonga de N. a S., siguiendo la dirección del meridiano $68^{\circ} 36' 38''$ de longitud W. de Greenwich, desde el cabo Espíritu Santo, en la entrada oriental del estrecho hasta tocar el canal Beagle, lo que tiene lugar cuatro millas próximamente al occidente de la bahía Lapataia. Desde este punto hacia el oriente la línea de límites queda constituida por el propio canal Beagle hasta su entrada por el océano Atlántico, que la forman las islas Nueva y Picton por el S. y la costa fronteriza de la Tierra del Fuego por el N.

Atendiendo a la extensión y curso de los canales que cruzan el archipiélago fueguino, se le puede considerar dividido en tres porciones principales que son: la isla grande o Tierra del Fuego propiamente dicha, que se extiende al N. del canal Beagle desde el cabo San Pío hasta el paso Brecknock; las islas del SE., o sea, las que se extienden al S. del canal Beagle hasta el cabo de Hornos, y por último las islas del NW., o sea, las que se encuentran al occidente de los canales Cockburn y Magdalena hasta los cabos Pilar y Deseado.

La Tierra del Fuego, que por si sola constituye la primera de las tres porciones enumeradas, es también la mayor de todo el archipiélago y afecta la forma de un gran triángulo, cuya altura mide 150 millas sobre el meridiano de la punta Anegada, y 240 la base, que se extiende desde el cabo San Diego hasta la extremidad occidental de la península Brecknock.

En el grupo del SE. son numerosas las islas de gran extensión, siendo las principales Navarino, Hosté, Gordon y Londonderry; las dos primeras miden en conjunto 100 millas de E. a W. por 40 de N. a S.

En el grupo del NW. las islas principales son Capitán Aracena, Clarence, Santa Inés y Desolación, que se prolongan en una extensión de 160 millas, formando la margen S. del estrecho de Magallanes.

Entre la gran isla de Tierra del Fuego y las del grupo del SE. corre de E. a W., casi en línea recta y sobre una extensión de cerca de 200 millas, la profunda hondonada que constituye el canal Beagle y

demás que siguen al W. hasta la confluencia con el Cockburn. A esta gran arteria concurren todos los demás canales, bahías y senos que cruzan el archipiélago del SE. y que establecen la comunicación entre el Beagle y las aguas del océano austral; tales son el paso Murray que separa las islas Navarino y Hoste y que conduce a la bahía Nassau al través del seno Ponsonby; el brazo suroeste (South West Arm) que corre entre las islas Hoste y Gordon y que conduce a la bahía Cook; el paso Adventure, que comunica el seno Ballenero con el océano por entre las islas Londonderry y Stewart; y por fin la extensa bahía Desolada no lejos ya del canal Cockburn. El golfo Año Nuevo, sembrado de islas de todas dimensiones, se abre al S. de la montañosa isla Hoste, cuyos contornos recorta caprichosamente, imprimiéndole así el aspecto original que se observa en las cartas.

Los canales Cockburn y Magdalena corren, el uno como continuación del otro, por el occidente de la Tierra del Fuego, separándola de las islas Capitán Aracena y Clarence. Forman estos canales la vía más usual para dirigirse del estrecho a las islas del S., pues el canal Bárbara, que separa la isla Clarence de la Santa Inés, es poco traficado a causa de que, aun cuando está menos explorado, es conocido, sin embargo, como de mayores dificultades y peligros.

Desde el punto de vista de su orografía y relieve, el archipiélago fueguino puede considerarse dividido en dos secciones bien definidas, la zona cordillerana o insular y la zona pampeana; comprendiendo la primera todas las islas situadas al S. del estrecho, desde el cabo Pilar hasta la isla Dawson, las islas australes hasta el cabo de Hornos y la parte de la Tierra del Fuego situada al S. de la gran depresión constituida por el seno Almirantazgo, el lago Fagnano y demás tierras bajas que siguen al oriente hasta el océano; la zona pampeana comprende la parte de la Tierra del Fuego que queda al N. del límite indicado.

Los caracteres de una y otra sección están sobradamente manifiestos; en la primera las montañas, a menudo de gran elevación y cubiertas de nieves perpetuas, se extienden por toda la zona referida en numerosos y complicados cordones que, en general, constituyen el dorso o relieve más prominente de las islas, en cuyo conjunto no es difícil reconocer la prolongación, más allá del estrecho de Magallanes, deprimida o sumergida, de la gran cordillera de los Andes. Su distribución es la más complicada y en medio de un sistema orográfico semejante, las llanuras verdaderamente dignas de este nombre no existen, pero sí numerosos valles estrechos y tortuosos cuyas pendientes más abrigadas contra el viento o el frío están cubiertas de bosque, y cuyo fondo, formado de guijarros que las nieves o los hielos desprendieron de las

alturas y de restos vegetales, están generalmente ocupados por arroyos o torrentes, lagunas o pantanos.

La región pampeana se extiende, como se ha dicho, al N. del seno Almirantazgo y de la cuenca hidrográfica del lago Fagnano; poco definida en su principio a causa de los bosques que cubren esa región, es más acentuada al N. de la sierra Carmen Sylva, la cual corre al través de la Tierra del Fuego desde el pico Nose hasta el cabo San Sebastián. Desde esta línea hacia el N. las tierras adquieren un marcado carácter de uniformidad que las cadenas de colinas denominadas sierras del Boquerón y Balmaeceda, no alcanza a desvirtuar. La vegetación arbórea disminuye gradualmente substituyéndola la herbácea tan útil a la ganadería; los arroyos y torrentes de la región cordillerana son reemplazados por ríos de largo curso y corriente moderada, aunque en general de escaso caudal; la vida animal tiene sus representantes en los órdenes de los mamíferos y de las aves, y por sobre todas estas particularidades está el clima, cuya relativa benignidad forma el más acentuado contraste con el de la región insular o cordillerana. En realidad esta comarca disfruta de una atmósfera más seca y de un cielo libre a menudo de nubes, pero también de una temperatura menos constante que la de las regiones occidental y meridional, caracterizadas en su conjunto por un clima marítimo y uniforme, sin estaciones bien definidas. La zona pampeana de la Tierra del Fuego parece ser deudora de sus ventajas climatológicas a las montañas de la región cordillerana occidental, al abrigo de las cuales se encuentra y que parecen detener y condensar el vapor de agua arrebatado al océano por los vientos dominantes del SW.

Mientras en la región cordillerana o insular los cursos de agua son numerosísimos, de rápida corriente y de corta extensión, es decir de carácter netamente torrentoso, los ríos de la zona pampeana son de largo curso, de corriente moderada o débil y de exiguo caudal. Corren por el centro de anchos valles o cañadones, y muchos de ellos no alcanzan a llegar al mar, pues desaparecen hundiéndose en alguna vega o sumergiéndose tras el cordón litoral. Estos cursos de agua son suficientes, sin embargo, junto con los gigantescos ventisqueros que descienden de las montañas y con la fuerte evaporación causada por una activa ventilación, para devolver al océano y a la atmósfera la inmensa cantidad de agua que, bajo la forma de lluvia, granizo, nieves y hielos, cae casi constantemente en esta región durante todo el año.

Las costas en la región insular o cordillerana son agrias y roqueñas, a menudo escarpadas y cubiertas de una vegetación enmarañada y fragosa; no hay playas propiamente dichas, si no son formadas de lajas o rocas desmenuzadas, que se observa principalmente en la desem-

bocadura de algún torrente; y las aguas, en general, son profundas aun a corta distancia de tierra.

Otro es el aspecto de las costas en la región pampeana, en la cual, a causa de su relieve relativamente bajo, los accidentes del terreno son menos pronunciados y numerosos que en la región anterior. La costa oriental de la Tierra del Fuego, es decir, la que mira al Atlántico, presenta curvas muy regulares, los golfos y bahías son de escaso bojeo, inseguros y poco numerosos. El perfil de las tierras es relativamente uniforme, sin grandes elevaciones, y la línea de ribera está constituida a menudo por barrancos verticales, cuyo pie baten las aguas en pleamar; en bajamar quedan en descubierto extensas playas de arena.

Algunos cordones prominentes o líneas de elevación del terreno, que se observa ahora a cierta distancia de la orilla del mar, principalmente en la vecindad del cabo Sunday en donde se internan tierra adentro siguiendo las orillas del valle del Cullen; y en la parte S. de la bahía San Sebastián, dan inequívocas muestras de la acción de las olas en época no remota. Los bloques erráticos son muy abundantes en toda la Tierra del Fuego y comúnmente se componen de granito, sienita y gneis con algunas venas de cuarzo; y aunque en general están localizados en las llanuras, se les encuentra también a 100 o más metros sobre el mar. Por la constitución del suelo la isla parece pertenecer al período terciario; existen grandes masas de rocas estratificadas a que se asocian areniscas algunas veces laminadas; todo cubierto con una capa de dos o seis metros de cascajos o guijarros angulosos; hay también extensos mantos de arena de color azul obscuro compuesta principalmente de magnetita; por último se encuentran algunos rubíes. En la Tierra del Fuego no se ha hallado otro metal que el oro.

CARACTERES GENERALES DEL TIEMPO.—La división en cordillerana y pampeana que, atendiendo a su relieve y orografía, se ha establecido antes para la región magallánica situada al S. y al E. del estrecho, coincide justamente con la división que cabría hacer en ella considerando su clima y el régimen general de los fenómenos atmosféricos que allí se producen. Ya se ha diseñado, aunque rápidamente, el cuadro de las condiciones climatológicas en la zona pampeana; con alguna mayor extensión se va a tratar ahora el mismo tema para la zona insular, cuyo conocimiento interesa más al navegante.

Se puede decir que el régimen dominante en la región cordillerana es el de mal tiempo bajo todas sus formas, con la particularidad de producirse con mayor intensidad en verano que en invierno, razón por la cual se debe considerar esta última estación como la más favorable para la navegación en estas aguas.

La época de más frecuentes y violentas tempestades es la de pleno verano, esto es, de diciembre a marzo, pudiendo aun señalarse el mes

de enero como el peor de la estación. Las calmas son entonces más escasas que en cualquiera otra época del año, y raro será que los vientos duros o huracanados se hagan sentir a intervalos mayores de cuatro o cinco días. En esa época, por otra parte, los días son largos y la temperatura está un poco más elevada que en invierno, lo cual no impide, sin embargo, que la nieve se mantenga sobre el suelo durante algún tiempo, exactamente como en los meses más fríos del año.

A medida que el sol se aleja hacia el hemisferio boreal, los movimientos atmosféricos son menos intensos y menos frecuentes; pasado marzo, mes que a menudo es muy agitado, se hace sensible una calma relativa y los vientos del W. aflojan en dureza; aparecen igualmente las primeras heladas al mismo tiempo que la nieve, descendiendo poco a poco de las cumbres más elevadas, ocupa las faldas de las montañas.

Abril, mayo y junio son los meses en que se experimenta el mejor tiempo, llegando a sentirse brisas cálidas y secas del primer cuadrante. En esa época se gozará aun de algunos días perfectamente despejados, durante los cuales el sol brilla radiante en una atmósfera limpia de nubes; pero ello sucede sólo raras veces, pues lo común y frecuente es un cielo plomizo y entoldado, a través del cual un sol pálido y descolorido esparce sobre estas comarcas, cuando la atmósfera está en calma (circunstancia que, por otra parte, ordinariamente precede o sigue a una tempestad) un tinte de la más triste monotonía.

Pero la escena no tarde en cambiar de aspecto tan pronto como el viento se desencadena; a la quietud sucede el movimiento, y las aguas, antes tranquilas, se alzan en olas inmensas y espumosas, objeto de temor y admiración para el navegante. El rugido del huracán, el ruido del mar embravecido, el cielo brumoso y bajo, en el cual se deslizan con rapidez algunos celajes, los continuados chubascos de lluvia, nieve, granizo y cristales de hielo, mezclado todo con el polvo acuoso que el viento desprende de la cresta de las olas, son los elementos que constituyen, de ordinario, el cuadro al cual la región del cabo de Hornos es deudora de su siniestra nombradía.

El período de bonanza se prolonga hasta fines de julio, época en que el tiempo comienza a hacerse inestable, y a rondar el viento progresivamente del 4.º al 3.º cuadrante; con lluvias, nieve y granizo abundantes. Este movimiento de giro se acentúa durante los meses restantes del año, y la intensidad del viento se hace igualmente cada día mayor hasta alcanzar su máximo que tiene lugar, como se ha dicho, en los meses de verano.

Generalizando aun más las nociones que se acaban de exponer, se puede decir que la época más cruda del año en la región que nos ocupa, es la comprendida de septiembre a marzo, y la más benigna, de marzo a septiembre, esto es, de equinoccio a equinoccio.

La inversión referida de las estaciones en cuanto concierne a las perturbaciones atmosféricas; una temperatura relativamente templada y que varía entre límites poco alejados; una atmósfera próxima a menudo a su punto de saturación; una precipitación permanente del agua bajo todas sus formas; un cielo en general cubierto; vientos duros y repentinos que soplan particularmente en la estación de verano: tales son los caracteres generales del clima de esta región, que, en suma, es más desagradable que penoso.

VIENTOS.—Todos los exploradores e hidrógrafos que han estudiado la zona austral del archipiélago fueguino, están conformes en establecer que el verano es ahí la época de las más violentas tempestades, al paso que en invierno se experimenta una calma relativa.

En efecto, la velocidad media del viento es mayor en la primera estación que en la segunda, y su dirección principal y dominante durante el año es de los cuadrantes 3.º y 4.º. En invierno, sin embargo, el régimen de los vientos experimenta una modificación bastante sensible, haciéndose sentir a menudo brisas secas y cálidas del primer cuadrante, a las que debe atribuirse la relativa benignidad del clima que se experimenta en la estación referida.

La variación de la intensidad crece o decrece con la marcha del sol en la eclíptica, según que este astro se dirija hacia el solsticio de verano (hemisferio sur) o se aleje de él. Es así, pues, que durante los meses de mayo y junio, época en que el sol se halla a la mayor distancia de nuestro hemisferio, la dirección de los vientos en la región del cabo de Hornos es menos acentuadamente occidental, su intensidad es débil y no dejan de experimentarse aun días de completa calma.

Pero desde la época señalada hasta diciembre o enero, o mejor dicho, hasta la época del solsticio, la intensidad del viento crece sin cesar, débilmente mientras el sol se encuentra en el hemisferio N., pero con mayor acentuación desde el equinoccio de septiembre en adelante; su dirección igualmente se hace cada día más occidental, concluyendo por afirmarse del SW. al NW. El fenómeno se reproduce en sentido inverso desde enero a junio, esto es, que durante este intervalo la intensidad del viento irá constantemente en disminución, con poca acentuación hasta el equinoccio de marzo, pero bien marcada desde marzo a junio.

Para el mes de enero, que se ha señalado ya como aquel en que los movimientos atmosféricos son los más intensos, se ha obtenido como valor medio de la velocidad del viento, el de 33 kilómetros por hora, a la vez que en el mes de junio esa media llega sólo a 20 kilómetros; las medianas correspondientes a cada estación y la media anual, son las siguientes:

Para el verano	28 kilómetros
„ el otoño	21 „
„ el invierno	22 „
„ la primavera	25 „
Media anual	24 „

Como media de la velocidad máxima diurna del viento se ha medido la de 53 kilómetros por hora en verano, y la de 44 kilómetros en invierno; y la más alta velocidad, experimentada durante un huracán en el mes de marzo, ha sido de 140 kilómetros por hora.

Por lo que hace al régimen diurno de las variaciones de la intensidad, puede establecerse que soplando el viento con una fuerza moderada, constante durante las horas de la noche, refresca gradualmente desde la salida del sol hasta la mitad de la tarde, y amaina en seguida con bastante rapidez hasta las primeras horas de la noche. Este fenómeno se reproduce durante los seis meses en que el sol se halla en el hemisferio sur, y con mayor o menor acentuación según la época de la observación, cerca o lejos del solsticio o verano.

Junto con estas resultantes generales sobre la variación anual o diurna del viento, queda también establecido que su dirección preponderante es la del W., sin que ello signifique ni que el viento no sopla de los cuadrantes orientales ni que su intensidad sea despreciable. Aun más, parece que en algunas ocasiones, tratándose de la variación de su intensidad, estos vientos estuvieran sometidos a leyes contrarias a las que se han expuesto; así se ha observado que los que soplan del primer cuadrante crecen en fuerza desde el equinoccio de otoño (marzo) hasta el solsticio de invierno (junio), y su mayor violencia se hace sentir lo más a menudo de noche.

Para darse cuenta de las alteraciones que se producen en el régimen de los vientos cuando la declinación sur del sol disminuye, se hace necesario relacionar la acción de este astro con la presión atmosférica.

En verano las masas aéreas, además del movimiento translático hacia el horizonte oriental y cuya causa reside en la acción solar, están también sometidas a la fuerza de aspiración hacia el NE., proveniente del centro de bajas presiones barométricas, que en esa época domina en las pampas patagónicas. En invierno, por el contrario, el sistema de altas presiones dominante entonces en esas mismas regiones, basta para imprimir mayor intensidad a los vientos del NE. al NNW., los cuales, por su preponderancia nocturna, equilibran o contrarrestan la acción del sol, al cual debe atribuirse la mayor fuerza de los vientos del W. en verano durante el día.

Por lo demás, el cambio de dirección del viento en el curso de un año, se justifica todavía por la distribución especial de la presión atmosférica en invierno o en verano en las regiones vecinas. En efecto, los vientos del WNW. al SW. dominantes todo el año tanto por la frecuencia con que soplan como por su intensidad media, se debilitan a fines del verano y dejan libre curso a los vientos del NE. al NNW., los cuales se hacen sentir en esta época con mayor frecuencia que en cualquiera otra y con relativa intensidad.

Sea como fuere de este debilitamiento relativo de los vientos del W. a fines del verano y principios del otoño, el hecho es que los vientos comprendidos entre el NW. y el SW. son siempre los predominantes durante el año, y que su velocidad media es también muy superior a la de los vientos de cualquier otro punto del horizonte.

TEMPORALES.—Durante los temporales tan frecuentes en los mares vecinos al cabo de Hornos, los vientos soplan nueve veces entre diez, de la parte del horizonte comprendida entre el NW. y el SSW., lo que equivale a decir que los otros puntos del horizonte ofrecen pocas probabilidades de tempestad, siendo necesario esperarlas siempre de los cuadrantes occidentales.

Del verano al invierno los temporales disminuyen en número y en intensidad, y la dirección general del viento experimenta también una modificación bastante sensible; la proporción de los vientos del WSW. al SW., que es más subida en verano, se debilita después del equinoccio de marzo, a la vez que se acrecienta de los vientos del W. y del NW., además, mayo, junio y julio ofrecen probabilidades de vientos del NNW. al NNE, lo que es muy raro suceda en pleno verano.

De una manera general los meses más peligrosos son enero, febrero y marzo; en cambio, la época más favorable es la comprendida desde mediados de abril hasta el solsticio de junio o aun hasta mediados de julio.

En las vecindades del cabo de Hornos los vientos duros del 4.º cuadrante se anuncian generalmente por un descenso regular del barómetro, que se produce reinando calma chicha o brisas ligeras y variables que soplan desde cuatro hasta quince horas antes del primer rafagal de mal tiempo, el cual, lo más a menudo se precipita con la velocidad del rayo de la dirección del WNW., del W. o del WSW. De esta suerte, sin transición sensible se substituye un fuerte ventarrón a un tiempo sereno, y en esto reside precisamente el mayor peligro:

A los indicios precursores que se ha indicado, conviene añadir aun como signos seguros de próximo mal tiempo, un aumento irregular de la tensión del vapor de agua, lluvia menuda y continua, un cielo uniformemente gris, al través del cual se divisa algunas veces el sol de color sombrío y rojizo. Desde una o dos horas antes de la primera racha, se ven correr rápidamente unos cuantos celajes pequeños y muy

bajos, y, en fin, si el observador se encuentra cerca de tierra, podrá notar también la bruma que, coronando de pronto la cima de las montañas, desciende en seguida con regularidad por las faldas occidentales para deslizarse en seguida con rapidez hacia el E. por las gargantas y valles abiertos al Pacífico.

Establecido el temporal, como se ha dicho, y sea su dirección del WNW. o del WSW., comienza, por lo general, el barómetro a subir con marcada rapidez; si este movimiento es continuo y regular, indica condiciones normales de mal tiempo, es decir, que en tal caso el viento del WNW. o del W. habrá de rondar al WSW., al SW. o al SSW., soplando entonces con mayor fuerza que antes. Con este viento la temperatura desciende notablemente, el cielo se limpia bien pronto de nubes y en pocas horas la atmósfera está enteramente despejada, si no la obscurecen de vez en cuando algunos chubascos de lluvia, nieve o granizo. De esta manera transcurren varios días, concluyendo el viento por amainar gradualmente hasta calmar del todo.

Esta es la marcha general del fenómeno en verano; pero no faltan ocasiones en que, llegando a su fin la borrasca y habiendo rolando el viento hasta el SW. o el SSW., como se ha dicho, retrocede nuevamente con rapidez hacia el NW. o NNW. y una nueva tempestad sigue de cerca a la primera; de esta manera los temporales se suceden a cortos intervalos, no dejando entre ellas más que un espacio muy restringido a las brisas normales.

En invierno ocurre algunas veces que el movimiento rotatorio del viento no se detiene en el 3.^{er} cuadrante, sino que continúa por el S. hasta el cuadrante del NE.; se produce entonces una serie de días de buen tiempo que se prolonga hasta que se hacen sentir otra vez los fuertes rafagales del NNE. al NNW., simultáneos con un nuevo descenso del barómetro, un estado higrométrico muy bajo y una temperatura relativamente elevada. Acelerándose el descenso barométrico el viento pasa definitivamente al 4.^o cuadrante para seguir después su movimiento rotatorio hasta el SW., como antes se ha explicado.

La duración de los temporales es muy variable, se puede decir, sin embargo, que, por lo general, comienzan en la primera mitad de la noche o al amanecer para concluir a la caída de la tarde o a principios de la noche siguiente. Cuando en la tarde, en lugar de disminuir, la brisa refresca a la vez que el barómetro se detiene en su movimiento ascensional o tiende a bajar, debe temerse una tempestad violenta para fines de la noche y día siguiente. De la misma manera si el viento retrocede al NW. por la noche, habiendo soplado rafagoso del W. durante el día, debe estimarse ese hecho como indicio probable de mal tiempo para el día siguiente, a no ser que, como suele suceder, vuelva el barómetro a

subir, caso en que se podrá esperar un tiempo manejable o aun bastante bueno.

Los vientos del SE. son raros en la región del cabo de Hornos, a lo más ocurre que se entablen brisas medianamente fuertes de esa parte del horizonte, durante los períodos más fríos del invierno.

El cuadrante del NE. no ofrece tampoco muchos casos de vientos violentos; sin embargo, durante el otoño se sienten brisas frescas con rachas pesadas e irregulares. Un higrómetro en descenso, un termómetro en ascenso, un sol descolorido apenas visible tras un velo uniforme de vapores grisáceos, son los signos precursores de los vientos de esta parte del horizonte; a los cuales rara vez acompaña lluvia.

En general, estos vientos aflojan y mueren en su punto de origen o saltan bruscamente al W. o al SW., direcciones en que el cielo se muestra obscuro y amenazador; un voluminoso nimbus acompaña de ordinario a la primera racha del W.

Las particularidades de los vientos que soplan en las regiones vecinas al cabo de Hornos se explican por la influencia de las tierras altas, que detienen o desvían los torbellinos atmosféricos que se dirigen a doblar el extremo S. del archipiélago, y cuyo movimiento de translación se efectúa del WNW. al ESE. Se concibe, en efecto, que los vientos de la parte NE. del meteoro que, girando éste de izquierda a derecha, o sea, como los punteros de un reloj, debieran soplar del 4.º cuadrante, cediendo a aquella influencia, experimenten modificaciones en su intensidad y en su dirección transformándose en brisas locas que, siempre con barómetro bajo, se hacen sentir hasta que el conjunto del torbellino ha pasado al oriente de las tierras que le servían de obstáculo. Cuando el centro de depresión se ha alejado suficientemente hacia el SE. o hacia el ESE. del cabo, los vientos en cuestión recobran entonces su dirección natural y primitiva, y su intensidad se acrecienta con el movimiento translático de todo el meteoro. Este es el momento más peligroso para un buque al cual la borrasca sorprende desprevenido por no haber sabido juzgar de su proximidad.

Según esto, pues, si seducido por las primeras brisas que preceden a la tempestad, un buque que quiere doblar el cabo de Hornos a corta distancia de él y haciendo ruta del oriente al occidente pone amurra a estribor, se dirigirá en derechura a entrar a la zona más peligrosa del torbellino, a menos que ganando rápidamente camino hacia el SE. y S. consiga pasar por delante del centro de depresión y trasladarse así del lado peligroso al lado manejable del meteoro, lo que conocerá por los cambios sucesivos del viento, que rolará del 1.º al 2.º cuadrante.

Largo y dificultoso sería hacer el estudio detallado de cada uno de los numerosos y variados casos en que un buque puede encontrarse en la navegación de la región que nos ocupa; vamos por eso a considerar

sólo dos, correspondientes a la estación de verano y a la de invierno y para buques que se dirijan del Atlántico al Pacífico.

La época de verano es aquella en que, en virtud de causas generales y permanentes, una mínima barométrica domina sobre las vastas llanuras patagónicas, régimen atmosférico que obra por aspiración sobre los centros de depresión que se dirigen del Pacífico al Atlántico, desviándolos hacia el N. y dando lugar a violentas tempestades. En tales condiciones es necesario, desde que se ha salvado el estrecho de Le Maire o doblado la isla de los Estados, seguir con la mayor rapidez posible la derrota al SSW. y si los témpanos lo permiten, alcanzar los paralelos de 59° ó 60°, en donde verosímilmente se experimentará la influencia del lado manejable del torbellino, lado en el cual reinan los vientos del NE. al SE., relativamente blandos y muy favorables para la derrota. En esta latitud, salvo los inconvenientes que ofrecen los témpanos, se granjeará camino al W. con mayor facilidad y alivio que manteniéndose en los paralelos de 57° ó 58°, en donde la capa es una manobra obligada e inevitable a causa de los vientos del WNW. al SW.

Durante el invierno y aun en otoño, épocas en que domina en las pampas un sistema de altas presiones, y en que las depresiones son menos frecuentes, no hay necesidad de llevar la ruta por regiones tan australes como se acaba de indicar. Aparte de que en esas épocas no es raro encontrar, después de haber pasado el estrecho de Le Maire o la isla de los Estados, vientos bien entablados del N. al NE., enteramente favorables a la derrota, es de considerar aun la baja temperatura de aquellas regiones y la corta duración de los días, tanto más sensible cuanto más se avanza en latitud. Motivos son estos, pues, que aconsejan no ir más al S. del paralelo de 57°.

Hay un tercer camino abierto en toda estación para los buques de vela provistos de una máquina auxiliar de poca fuerza. Este camino es el de la bahía Nassau y el estrecho que separa la bahía Hardy de las islas Wollaston y Hermite. Desde que haya pasado el estrecho de Le Maire, puede un buque acercarse a la costa de la Tierra del Fuego, y voltejando y fondeando oportunamente en alguno de los numerosos surgideros de la región, cruzar los pasos mencionados y doblar, por último, el falso cabo de Hornos, más allá del cual una bordada de pocas horas le permitirá largarse en pleno océano Pacífico.

Las turbonadas y chubascos (*), a que también se da los nombres de revolones y rachas de las montañas, se experimentan en el archipiélago fueguino, sino con mayor, por lo menos con igual intensidad y frecuencia que en otras regiones de la zona insular austral de Chile. Es

(*) Véase el DERROTERO Vol. II, o sea, el DERROTERO DEL ESTRECHO DE MAGALLANES, pág. 26.

dentro de los puertos, ensenadas y canales estrechos que rodean montañas elevadas, en donde su acción es más claramente perceptible; descienden de las quebradas o valles y corren a lo largo de un canal, produciendo gran ruido, mezcla del ramaje sacudido y de los silbidos del viento en las aristas de las rocas; a menudo los acompaña una manga de agua o granizo tan espesa que obscurece el horizonte y la costa desaparece de la vista; en otras ocasiones levantan en la superficie del mar pequeñas trombas de espuma y agua pulverizada que corren con vertiginosa rapidez llevadas por el viento. Bajo la impresión de este choque el barómetro oscila uno o dos milímetros, como si una onda de presión pasara sobre la superficie de la cubeta; la racha dura ocho o diez segundos y la calma se restablece tan rápidamente como se había interrumpido. Los buques que un chubasco toma por el través se inclinan a su empuje, y si están fondeados dan fuertes estrepadas a las cadenas, o bornean y giran rozándolas contra el fondo, todo lo cual produce continuas alarmas y sobresaltos.

PRESIÓN ATMOSFÉRICA.—Las observaciones del barómetro practicadas durante un año en la bahía de Orange, han dado, a la temperatura de 0° centígrados y reducidas al nivel medio del mar, las medianas siguientes:

De septiembre a marzo (primavera y verano)...	745,83 mm.
De marzo a septiembre (otoño e invierno)...	748,72 „
Media anual...	747,28 „

Estos datos hacen ver que, no obstante la tensión del vapor de agua, mayor en los meses calientes del año que en los fríos, la columna mercurial queda, en general, dos o tres milímetros más baja durante el primer período que en el segundo, de la misma manera que las máximas y mínimas medias mensuales de los seis meses de verano, son inferiores en cuatro milímetros, próximamente, a las máximas y mínimas correspondientes de los seis meses de invierno. Por último, ha sido también durante el verano (febrero) cuando se ha observado la menor presión barométrica (722,60 mm.), mientras que la más alta (767,80 mm.) ha sido observada en invierno (mayo).

Esta oscilación del barómetro, ascendente mientras el sol se aleja hacia el hemisferio norte, y descendente en el caso contrario, parece tener una explicación en la distribución de las presiones en las pampas argentinas y patagónicas. En esas regiones, en efecto, se producen y suceden anualmente dos períodos barométricos que, en diciembre, enero y febrero, es de bajas presiones, y de altas en mayo, junio y julio, con épocas de transición en los meses restantes del año. Detenidas por la

cordillera de los Andes en su desarrollo hacia el W., las isobaras de estos sistemas de presiones se esparecen y extienden su acción sobre las regiones circundantes del S. y del E., y el resultado inmediato de esta influencia es el de hacer más densa o rarificar, según los casos, la atmósfera de las regiones que dominan.

En verano el centro de aspiración de la pampa atrae hacia sí los torbellinos atmosféricos que, procedentes del W., llegan a doblar la extremidad del continente, al paso que en invierno esos mismos torbellinos son detenidos o desviados hacia el SE. por el centro de divergencia atmosférica de la Patagonia, en donde dominan entonces altas presiones. De esta manera se explica la mayor violencia de los vientos del cabo de Hornos durante el verano y la relativa calma que ahí predomina durante el invierno.

Un movimiento de 3 a 4 décimos de milímetro por hora de la columna mercurial, no tiene nada de anómalo en la región que nos ocupa, ni tampoco debe alarmar un movimiento que no sea francamente superior a ocho décimos o a un milímetro por hora. Con bastante frecuencia los movimientos del barómetro alcanzan a una amplitud de 1,5 milímetros, pero en tales casos casi siempre acompañan o preceden a violentas perturbaciones atmosféricas. No es raro tampoco que la columna barométrica de un salto de unos dos milímetros al primer empuje de una borrasca repentina.

En general, puede considerarse que las condiciones atmosféricas son normales cuando el barómetro se mantiene entre 737 y 757 milímetros, recordando que la altura media es de 747 milímetros y que la media anual de las oscilaciones es de 10 milímetros a cada lado de ese punto. El barómetro está alto cuando la presión es superior a 757 milímetros, y, por el contrario, está bajo cuando la presión es inferior a 737 milímetros.

Las alturas de 770 y 720 milímetros pueden considerarse como los puntos extremos entre los cuales, con muy raras excepciones, se mueve el vértice de la columna barométrica. Es bueno recordar, para la aplicación de los números que anteceden, que las alturas barométricas y los puntos extremos de oscilación del mercurio, son más elevados en invierno que en verano en unos dos o tres milímetros.

En cuanto a la previsión del tiempo y anuncio anticipado de las perturbaciones atmosféricas, se puede asegurar, a pesar de la opinión en contra de muchas autoridades, que el barómetro predice en estos parajes con una anticipación muy suficiente la aproximación de las borrascas o del buen tiempo. Para cerciorarse de ello es necesario observar con cuidado y buen discernimiento las variaciones de la columna mercurial al mismo tiempo que las de la temperatura, de la humedad relativa, de la dirección e intensidad del viento y del estado del cielo.

teniendo presente que las causas de estas variaciones y en especial las del barómetro y de la atmósfera residen en las tempestades giratorias que en estas regiones se producen:

Ya se ha hecho notar que en las vecindades del cabo de Hornos, al llegar a chocar un torbellino que viene del W., contra la barrera de islas y cordilleras, los vientos de la parte nortoriental son detenidos y desviados de su dirección general, dando origen así a calmas prolongadas o brisas locas que se observan con barómetro bajo, y que ocho veces entre diez preceden a violentas tempestades del WNW. al SW. y durante cuyo desarrollo la presión vuelve a subir. Probable es que mientras que en la región del cabo dominan la depresión y la calma mencionadas, más al S. la depresión barométrica sea acompañada de vientos del NNW. al NW., que refrescan gradualmente a la vez que giran al W. y al SW. a medida que el torbellino avanza al SE.

De una manera general se puede decir que las oscilaciones del barómetro se verifican, en los parajes que nos ocupan, de la manera siguiente:

Con vientos del E., NE. y N. el barómetro baja.

Con vientos del NW. deja de bajar y empieza a subir.

Con vientos del W., SW y S. el barómetro sube.

Con vientos del SE. deja de subir y principia a bajar.

Brillando el sol en medio de un cielo despejado y soplando brisas blandas del E. al NE., el barómetro, a menudo bastante alto, pero con una débil tendencia a bajar, acentúa por fin su movimiento de descenso que llega pronto a medio milímetro por hora; frecuentemente el tiempo sigue aun bueno durante varias horas y a veces hasta después que la altura del barómetro ha descendido dos o tres milímetros por debajo de la media. En el cielo del NW. empieza a formarse entonces un banco de cirrus grisáceos que se elevan del horizonte a la vez que parecen descender de las regiones más altas de la atmósfera, y que concluyen por cubrir enteramente el cielo con un velo de vapores blanquecinos, al través del cual se ve el sol, muy pálido y descolorido. El descenso de la columna mercurial se acelera hasta pasar de un milímetro por hora, y entonces se levantan brisas locas del N. al NW. o bien la calma se prolonga aun durante varias horas. Desde que la presión se encuentre comprendida entre 730 y 740 milímetros, y aun antes, debe el navegante considerarse dentro del radio de acción de un torbellino atmosférico que llega del WNW. y una parte del cual, la del NE., se halla en ese momento como detenida por la barrera de islas y montañas de la región. Por las faldas occidentales de éstas se verá descender espesas masas de vapor que se acumularon en las cumbres desde que el cielo empezó a cubrirse.

Este es el momento crítico y el estallido de la borrasca debe esperarse desde el momento mismo en que se detiene el descenso del barómetro. Con el primer rafagal, que ordinariamente sopla del W., se inicia

también el movimiento de ascenso, que no se interrumpe ya hasta el final de la tormentá.

En general, se debe temer la proximidad de una tempestad y se debe hacer los preparativos para recibirla, desde que el barómetro llegue a marcar 735 milímetros.

No se debe deducir de lo expuesto que el descenso del barómetro haya de coincidir siempre con el buen tiempo, ni que éste haya necesariamente de cambiar con el movimiento en ascenso del mercurio. Eso sería un grave error, pues si bien es cierto que en la generalidad de los casos los fenómenos se producen en el orden que se ha expresado, en otros ese orden se altera en virtud de causas más recónditas que las expuestas y sólo someramente conocidas. Es necesario recordar que los estudios sobre la meteorología y la climatología del extremo austral del continente, no se han efectuado jamás por largo tiempo en forma sistemática y completa.

CAPITULO III.

NOTICIAS GENERALES.

(Continuación).

TEMPERATURAS.—El clima de la región occidental y meridional del archipiélago fueguino está especialmente caracterizado por la constancia de su temperatura, la cual, en el transcurso de un año de condiciones normales, varía entre límites muy próximos. Así, con una media anual de $5^{\circ},3$, la divergencia entre la media del verano y la del invierno alcanza apenas a $4^{\circ},5$, y la diferencia entre las medias mensuales extremas, determinada de $8^{\circ},7$ para febrero y de $2^{\circ},1$ para junio, es muy poco superior a $6^{\circ},5$. Este carácter de uniformidad en la temperatura se mantiene aun tomando en consideración las particularidades cuya causa reside en los sistemas orográficos de la región y que hacen que unas zonas queden más expuestas que otras a las influencias atmosféricas.

La más alta temperatura observada en la bahía de Orange ha sido de $+23^{\circ}$, en el mes de febrero, y la más baja de -7° en el mes de agosto. En Ushuaia, en el canal Beagle, es decir, en una región relativamente alejada de las influencias del océano austral, esas temperaturas habrían sido de $+25^{\circ}$ y -9° a cada lado del cero. Pero aun cuando el termómetro pueda llegar a marcar varias veces en el curso de un año

temperaturas tan distantes, no se debe, sin embargo, considerar como límites normales de su oscilación sino las temperaturas de $+16^{\circ}$ y -6° .

El período más cálido del año parece ser el de los últimos días del mes de enero y primeros de febrero, y las más grandes heladas se producen lo más a menudo, a fines de julio y principios de agosto, no obstante experimentarse con frecuencia en el mes de junio la menor temperatura media del año. Pero cualesquiera que sean estas diferencias anuales de la temperatura, el verano y el invierno se asemejan bastante desde el punto de vista de las heladas y escarchas, las cuales se experimentan en cualquier época del año, y así no es raro ver el termómetro, durante varios días en la época misma del solsticio de diciembre, mantenerse en el punto del hielo, a la vez que una capa de nieve cubre el suelo.

Las heladas coinciden lo más a menudo con brisas que soplan del SW. al SSE. por el S.; pero tan pronto como el viento pasa a los cuadrantes 1.º o 4.º, comienza inmediatamente el deshielo. Las heladas blancas, que se observan todo el año, son más frecuentes a fines de abril y principios de mayo, época de hermosas noches estrelladas, durante las cuales la atmósfera está, en general, muy tranquila.

Los vientos más fríos son los que soplan de la parte del horizonte comprendida entre el SSW. y el SE.; los más cálidos vienen, por el contrario, del NE. al NNW., esto es, del continente. En igualdad de circunstancias, la temperatura normal parece estar en relación con los vientos que soplan entre el WNW. y el WSW.

La temperatura media del agua del mar se ha encontrado ser de $+7^{\circ},5$; habiéndose observado la máxima de $+16^{\circ}$ en el mes de febrero y la mínima de $+3^{\circ}$ en los meses de abril y junio. El mar no se hiela jamás si no es dentro de algunas bahías y caletas muy abrigadas y estrechas, y en las cuales las aguas de los torrentes que en ellas se vacían, quitan casi toda su salinidad a la del mar; éste se cubre entonces de una delgada capa de hielo que la primera marejada despedaza.

ESTADO HIGROMÉTRICO DEL AIRE.—La atmósfera en el archipiélago fueguino; excepción hecha de la parte NE. de la isla de Tierra del Fuego (región pampeana), se encuentra a menudo en un estado muy próximo a su punto de saturación, siendo 83% la media higrométrica anual y quedando las mensuales comprendidas entre 75 y 85. Parece, sin embargo, que en el canal Beagle, desde el estrecho de Murray hacia el oriente, la humedad relativa fuera un tanto menos elevada que en las costas occidentales del archipiélago, más expuestas, naturalmente, a los vientos húmedos del 4.º cuadrante.

El higrómetro, por sus variaciones, anuncia con bastante exactitud, con dos o tres horas de anticipación, la dirección probable del viento que va a establecerse. Así, si durante un período de calma, la

humedad aumenta a la vez que la temperatura se eleva, se puede estar seguro de que el viento soplará de la dirección del W. al NW., pero si creciendo la temperatura, desciende el grado de humedad hasta quedar comprendido entre los 40 y 55 centésimos de la saturación total, debe esperarse, entonces, vientos del NE. al NNW. Estos vientos secos y cálidos, hacen a menudo descender el higrómetro hasta los límites de 30 o 40% de humedad relativa que corresponden a los menores estados higrométricos.

Por fin, el termómetro en baja y el higrómetro algunos grados por debajo de la media general, son indicios de vientos polares que soplarán entre el WSW y el SSE.

FENÓMENOS ACUOSOS; EVAPORACIÓN.—La precipitación del agua, en forma de lluvia, nieve, granizo y cristales de hielo, es muy abundante en toda la región insular o cordillerana del archipiélago fueguino, pudiéndose decir que esta precipitación no se interrumpe durante todo el año, sea invierno o verano.

La altura del agua caída anualmente en la región occidental, puede avaluarse en unos dos metros, decreciendo esa altura a medida que se avanza hacia el Atlántico, de tal modo que en la mitad oriental del canal Beagle no llega a un metro, y en la parte NE. de la Tierra del Fuego es inferior a 50 centímetros.

Aunque todas las épocas del año son igualmente lluviosas, puede, sin embargo, hacerse una corta salvedad para los meses en que reinan los vientos del 1.º o 2.º cuadrantes; se experimenta, entonces, períodos de dos o tres días en que no cae una gota de agua, coincidiendo estos casos con calmas o brisas del SE. al NNW. por el E.

De los dos metros de agua que se ha dicho caen en la región occidental del archipiélago, puede estimarse que una cuarta parte, esto es, unos 50 centímetros, ha caído en forma de nieve o de granizo, precipitación que, en esa forma, tendría unos 3,50 metros de altura; esta es la cantidad de nieve caída al nivel del mar. Hacia los 1.000 metros de elevación, altura que debe considerarse como el límite medio de las nieves perpetuas en estas latitudes, el espesor de la nieve caída en un año pasa seguramente de los 10 metros; disminuyendo la altura disminuye también ese número, y en los 500 metros la nieve se mantiene durante el invierno, pero se borra en verano.

Entre este último límite y la orilla del mar dominan las lluvias, que se alternan tanto en invierno como en verano con la nieve y el granizo, que sólo quedan algunos días en el suelo.

El granizo, que acompaña a los fuertes chubascos durante todo el año, es particularmente frecuente en verano, y más bien que preceder, coincide con los períodos de perturbaciones. El granizo de verano es más grueso que el de invierno.

El inmenso volumen de agua de las precipitaciones anteriores vuelve a la atmósfera y al océano por tres vías diferentes: la evaporación, las aguas corrientes y los ventisqueros.

Por lo pronto, la evaporación devuelve anualmente a la atmósfera una capa de agua cuyo espesor puede estimarse en unos 65 centímetros, verificado el fenómeno en condiciones normales de clima y en las zonas expuestas a los vientos dominantes.

Se ve, pues, que merced a una enérgica ventilación, la evaporación es muy activa, no obstante un aire saturado a menudo de humedad; en verano bastan algunos días sin lluvia para secar los numerosos lagunatos y pantanos de la comarca, sin que este hecho pueda atribuirse a infiltraciones del agua en las capas profundas del suelo, a causa de la naturaleza compacta de éste.

Después de la evaporación, que restituye a la atmósfera, como se ha visto, una gran parte del agua caída, y después de los numerosos arroyos y torrentes de caudal más o menos abundante que se vacían directamente en el océano, el tercer modo de regreso al mar de las aguas, lo representan los ventisqueros.

Objetos de admiración para quien explora la región cordillerana del archipiélago fueguino, los ventisqueros han jugado y juegan un rol capital en el conjunto de transformaciones que ha experimentado y experimenta esta comarca en el transcurso del actual período geológico. Bajo la acción poderosa de esos inmensos ríos de hielo que desde lo alto de las montañas se escurren hasta el mar, las cumbres se deprimen y los golfos se rellenan; por todas partes, en las islas más elevadas vecinas al Pacífico, en los brazos noroeste y suroeste (North West y South West arms) del canal Beagle, en los canales Cockburn y Magdalena, las rocas estriadas, las inmensas morainas que cubren los valles, las cumbres desnudas y redondeadas, atestiguan la acción de antiguos ventisqueros de dimensiones mayores aun que los actuales, últimos vestigios éstos del mar de hielo que cubría en una época geológica relativamente cercana toda la extremidad austral del continente.

NUBES, NIEBLAS Y CERRAZONES.—En la región del archipiélago fueguino, de que se está tratando, el cielo se halla generalmente entoldado y por lo común su color es gris, dejando traslucir un sol pálido e indeciso; la nebulosidad media puede estimarse en los 8/10 de cielo cubierto, siendo el verano más nebuloso que el invierno, en la proporción de 1/10 próximamente.

En la región pampeana de la Tierra del Fuego el cielo es mucho más claro, abrigada esa región tras las cordilleras de Darwin y del monte Sarmiento, que detienen y condensan los vapores que los vientos del W. arrastran del Pacífico; en la estación de verano, sobre todo, se

experimentan a menudo allí magníficos días de luz brillante y cielo purísimo.

Además de las nubes de formas ordinarias comunes a los climas templados, y además del tinte gris uniforme a que se ha hecho referencia, en el cielo del cabo de Hornos se forman a veces, después de un día cálido y poco húmedo, grandes masas de nubes redondeadas que ocupan la región del zenit, proyectando sobre la tierra algunos globos nebulosos, cuyas frecuentes deformaciones permiten juzgar de las corrientes aéreas verticales.

En ciertos días de invierno, reinando vientos fríos del N., algunos cúmulus inmóviles, blancos, de contornos muy precisos y definidos, situados a 20 ó 25 grados encima del horizonte de donde viene el viento, dejan aparecer en los espacios que los separan, un fondo de cielo de color azul pálido de tinte muy delicado y uniforme; acompaña a este estado del cielo una temperatura relativamente elevada y aire muy seco.

Los temporales se anuncian, en general, por un cielo sombrío y fosco que se observa en el lado de donde va a soplar el viento; y las nubes, de tinte muy obscuro, presentan sus bordes desflocados, indicio cierto de próximo mal tiempo. La marcha de las nubes inferiores indica a menudo con algunas horas de anticipación, la dirección a que va a girar el viento; y dos o tres horas antes del primer rafagal de la borrasca, estando aun la atmósfera tranquila, se divisan, a veces, unos cuantos copos de nubes deslizarse muy bajos y rápidos hacia el horizonte comprendido entre el SE. y el NE. En estos casos el navegante debe esmerar su atención, sobre todo si el barómetro está bajo, pues de un momento a otro puede hacer irrupción un rafagal y a la calma anterior substituirse, casi sin transición, un huracán.

Es raro que las borrascas y tempestades sean acompañadas de relámpagos y truenos, los cuales, cuando se producen, coinciden siempre con fuertes chubascos del 3.^{er} cuadrante que arrastran grandes masas de nubes negras, de las cuales se desprenden espesas mangas de granizo.

A lo largo de las costas occidentales del archipiélago y en los golfos y bahías abiertos hacia el W. se experimentan, a veces, neblinas más o menos densas; pero son raras en el mismo cabo de Hornos y región oriental de la isla Navarino, a menos de soplar vientos entablados del E., lo que es una excepción al régimen general.

En cambio son mucho más frecuentes las cerrazones, o sea, el oscurecimiento del horizonte y restricción del alcance visual a causa de la abundancia de la lluvia o del granizo en algunos chubascos de verano y de la nieve en los de invierno. Pero, en general, rara será en verano la vez en que la visibilidad se reduzca a menos de una milla, y en que ese estado persista por más de algunos minutos, disipándose el meteoro con rapidez proporcional a la velocidad del viento.

Las cerrazones de nieve, particularmente frecuentes en invierno, son mucho más temibles que las anteriores, pues a la vez que son tan densas que no es exagerado decir que la vista no penetra más allá de la eslora del buque, son también mucho más durables y persistentes. Un buque sorprendido dentro de los canales por una manga de nieve, cayendo ésta vertical y en copos tupidos, está inevitablemente obligado a parar, situación más o menos peligrosa según las circunstancias. Cuando la cerrazón lo permita se debe siempre, pues, ganar un puerto, teniendo en consideración, como ya se ha significado, que el fenómeno puede prolongarse por largas horas.

La caída del rayo parece ser cosa desconocida en el archipiélago fueguino, no habiéndose recogido jamás noticia de que hombres, animales o plantas hayan sido heridos por él; tampoco se ha encontrado fulguritas u otras manifestaciones análogas.

Un efecto de espejismo bastante común en el archipiélago fueguino es el de que las tierras bajas y objetos a flor de agua y aun islotes y rocas que se hallan debajo del horizonte, aparezcan levantados, deformados o invertidos. Este fenómeno se produce en días de calma y estando la temperatura medianamente elevada; acompaña una atmósfera muy transparente y en el horizonte se ven algunos cúmulos.

MAREAS.—En la costa comprendida entre los cabos de Hornos y Pilar, las mareas son muy regulares en cuanto a su amplitud y hora en que se producen, pero no así en lo relativo a la dirección y velocidad de la corriente. Estrictamente hablando, se puede decir que, en realidad, no hay corriente de marea, sino un movimiento constante, de las aguas en dirección del SE., contorneando la costa. Con la creciente ese movimiento se acelera, pudiendo alcanzar a dos o más millas por hora si concurre un viento fuerte del W.; con la vaciante la velocidad disminuye hasta llegar a ser casi insensible.

En las costas atlánticas del archipiélago fueguino, esto es, desde el cabo de Hornos hasta la entrada oriental del estrecho de Magallanes, la marea marcha en general, de oriente a occidente; la corriente de flujo corre a lo largo de las costas N. y S. de la isla de los Estados, y en la segunda se produce, además, una fuerte revés costera que hace difícil para las embarcaciones menores o de poco porte la navegación de esa zona y cruzar la entrada de las bahías. Esta es la razón por la cual las goletas loberas, rodeando la isla se mantienen siempre a conveniente distancia de ella.

Para darse cuenta de la agitación que ordinariamente se observa en el mar en la vecindad de la isla de los Estados, es necesario considerar que en esas zonas y principalmente en el estrecho de Le Maire, es en donde se verifica el encuentro de la corriente de flujo que viene del E., con la del Pacífico o del W. que llega por los canales o rodeando el cabo; pues hay buenas razones para creer que las corrientes que proceden del

canal Beagle y demás que siguen al S., no son extrañas a la producción del fenómeno, el cual se observa aun con tiempos moderados y cuando los temporales del W. no se han hecho sentir en forma predominante.

A la altura de la punta oriental de la isla de los Estados se producen fuertes escarceos con marea vaciante y muy principalmente cuando el viento sopla en sentido contrario a la corriente; en tales casos la navegación de esa zona se hace peligrosa aun para buques de cierto porte, y se recomienda, en consecuencia, que se de a la referida punta un resguardo no inferior a diez millas; en general, no se descuidará jamás el examen del estado de la marea, pues la creciente, por su parte, tiende a arrâstrar con fuerza sobre la isla.

En el estrecho de Le Maire la estoa de la marea se produce en el momento mismo o muy cerca de la hora de la plea o bajamar en la bahía Buen Suceso. La corriente de flujo se inicia en dirección del N. cerca de una hora después de la bajamar, y la de reflujó, hacia el S., igual tiempo después de la pleamar; a medio canal la velocidad es de una a tres millas, por hora, y de dos a cuatro en la vecindad del cabo San Diego; las corrientes son bastante regulares y muy útiles a la derrota si se las aprovecha oportunamente.

Desde el cabo antes nombrado hasta la entrada del estrecho de Magallanes la creciente tira a lo largo de la costa, hacia el NW., y su velocidad es de una a tres millas; la vaciante corre en sentido contrario, pero su fuerza es mucho menor; las mareas son más sensibles en cada extremo de esta línea que en la parte intermediaria.

CORRIENTES.—La gran corriente del Pacífico austral; que corre de occidente a oriente, siguiendo próximamente como eje el paralelo de 50°, al encontrar la barrera constituida por el extremo S. del continente, se divide en dos ramas que toman direcciones diametralmente opuestas. La primera se dirige al N. y con el nombre de corriente de Humboldt, va a imprimir al clima de la costa de Chile y el Perú su carácter peculiar; y la segunda, que es la que más interesa por ahora, se dirige al SE. contorneando la costa occidental del archipiélago fueguino, dobla la extremidad del continente pasando entre el cabo de Hornos y las islas Diego' Ramírez, y se extiende, por fin, en el Atlántico en la dirección comprendida entre la isla de los Estados y el ESE.

Se necesita aun de numerosas y prolijas observaciones para llegar a conocer con alguna certidumbre, la influencia que esta corriente exterior ejerza en el régimen de las corrientes interiores, o sea, de la entrada y curso de los canales fueguinos, así como los cambios que en su propia dirección y velocidad produzcan las mareas. Se ha podido establecer, sin embargo, que procediendo esta corriente del N. con relación a la región que nos ocupa, influye favorablemente en su clima por la relativa elevación de la temperatura de sus aguas, la cual, tanto fuera como dentro de los canales, es siempre superior a 4°. Asimismo se ha podido compro-

bar que a la distancia de diez o doce millas al S. del cabo, el curso de la corriente es al ENE. y de una milla por hora su velocidad.

Las corrientes son más intensas en las cercanías de tierra y particularmente ahí donde hay cabos o islas destacadas, alcanzando su mayor fuerza cuando soplan vientos del W., así como con los del E. su velocidad disminuye hasta hacerse casi insensible.

En la región comprendida desde el cabo de Hornos hasta las islas Shetland del Sur, el movimiento de las aguas hacia el E. es activado por la preponderancia de los vientos occidentales, los cuales influyen aun en la dirección misma de la corriente, que se inclina un poco al N. o al S. del E., según que el viento predominante sea del SW. o del NW. Con vientos del NE. la velocidad de la corriente disminuye considerablemente.

Se hace sentir a veces una fuerte corriente a lo largo de la costa exterior del grupo Hermite y al través de la bahía de San Francisco (St. Francis bay), que separa la isla Hornos de las del resto del grupo. La velocidad de esta corriente varía desde media hasta dos millas por hora, según el viento reinante; y en la bahía mencionada cambia de dirección con la marea.

En el canal comprendido entre el falso cabo de Hornos y el cabo West, de la isla Hermite, existe una corriente que tira hacia la bahía Nassau y más aun hacia el seno Franklin; su velocidad es de dos millas por hora con marea creciente, y de cerca de media milla con la vaciante. Tomándola en consideración se debe dar al cabo West un buen resguardo.

Las corrientes que existen a lo largo y cerca de la costa occidental del archipiélago, entre los cabos Pilar y Hornos, son muy irregulares, o por lo menos no se ha podido comprobar hasta ahora regularidad alguna en ellas, a causa de la dificultad para llevar a cabo observaciones bastante satisfactorias. Se ha notado algunas veces que, coincidiendo la creciente con un fuerte viento, la corriente alcanzaba hasta dos o más millas por hora; en otras ocasiones su movimiento era tan débil que se hacía difícil llegar aun a constatarlo.

Durante el tiempo empleado en la exploración de esta costa, no se comprobó jamás que las corrientes se dirigieran al W., ya fuera la marea creciente o vaciante y cualquiera la dirección del viento. Pero dentro del archipiélago, sí que se ha comprobado más tarde la existencia de corrientes importantes, cuyo régimen está determinado, naturalmente, por la dirección, profundidad y ancho de los canales en que corren.

TÉMPANOS.—No es común encontrar témpanos en la vecindad del cabo de Hornos y costas del archipiélago fueguino, cuyas aguas parecen tener una temperatura unos dos grados más elevada que la de la región situada un centenar de millas más al S. Sin embargo, los témpanos aparecen también ocasionalmente en la latitud del cabo, y mucho más al N. aun a lo largo de la costa patagónica, en aguas atlánticas; así se les ha

visto a corta distancia al SE. de las islas Ildefonso, al oriente de la isla de los Estados, al S. y al E. de las Malvinas, y por el N. hasta la altura del cabo Corrientes, esto es, en la latitud de 38° .

Según las autoridades más dignas de fe, durante el año 1927 se han visto más al N. y muy grandes. La línea que marca el límite medio a que llegan hacia el N. estos hielos flotantes, partiría de las islas Diego Ramírez, y dirigiéndose al NE. pasaría por el oriente de las islas Falkland, hasta llegar a cortar sucesivamente los paralelos de 47° y 40° en las longitudes respectivas de 50° y 35° W.

Las dimensiones de los témpanos son a veces verdaderamente colosales, se ha observado algunos que medían de 27 a 30 millas de largo y cuya altura era superior a 100 metros.

Ocurre también que se les encuentra en grupos, cubriendo entonces extensiones de 200 a 300 millas, y su aparición y su número, más o menos crecido, parecen ser el efecto de un invierno polar benigno, circunstancia favorable al deshielo.

El peligro que ofrecen estos huéspedes del mar es tanto más de temer cuanto que nada anuncia su proximidad; se han hecho cuidadosas observaciones termométricas en el aire y en el agua a barlovento de los témpanos, pero jamás se ha llegado a apreciar un cambio apreciable de la temperatura de esos elementos, que anunciara la proximidad de los hielos flotantes; en observaciones a sotavento el termómetro de aire ha descendido algunas veces unos pocos grados, en otras no se ha observado variación alguna. Estas particularidades llevan a establecer que una temperatura constante y la falta de variación del termómetro, no son signos de ausencia de hielos flotantes, y que, en consecuencia, la única manera de precaverse de ellos es ejerciendo la más atenta vigilancia.

Las diferencias de temperatura entre las aguas de la vecindad del cabo de Hornos y las que siguen más al S., y el clima relativamente templado de toda la región, parecen justificar la hipótesis según la cual la corriente marina que desde las islas Diego Ramírez hasta el estrecho de Le Maire, corre a lo largo de esta parte del archipiélago, no sea como se cree una derivación de la corriente de Humboldt, sino más bien el término de una corriente caliente que procede del W. y del ecuador. A causa de la mayor densidad de sus aguas, esa corriente pasaría por debajo de la corriente fría polar, subiendo a la superficie a alguna distancia de las costas suroccidentales del archipiélago. De esa manera se explicaría el hecho de que los témpanos sean raros en el cabo de Hornos y relativamente abundantes en el Atlántico austral, región más distante de la influencia de aquella corriente.

SARGAZOS.—Con tiempo despejado un buque podrá generalmente aproximarse a la costa sin peligro, pues las aguas son profundas y raro será hallar una roca que no esté señalada con sargazos. Es así, pues, que manteniendo buena vigilancia por medio de vigías colocados en lo alto

de los mástiles, se podrá, en la mayor parte de los casos, descubrir la proximidad de cualquier peligro y librarse de él. Como regla invariable, no se deberá pasar jamás por en medio de los sargazos; y si fuese inevitable hacerlo se efectuará antes un sondaje con botes.

Manteniéndose un buque claro de los sargazos podrá, en general, considerarse en buena derrota, pero pudiendo esa regla fallar por otras causas que la considerada, no queda eximido de la necesidad de prestar atención al escandallo. Aunque esas algas crecen en algunas ocasiones en profundidades de 50 ó 60 metros, y aunque a menudo se puede pasar por su vecindad sin encontrar menos de ocho o diez metros de agua, su presencia debé ser siempre mirada como signo de peligro y jamás un buque deberá arriesgarse a pasar sobre ellas sin previo reconocimiento. Durante los trabajos de levantamiento realizados por la «Beagle», un bote había sondado una gran extensión de sargazos sin encontrar fondos peligrosos; y cuando ya creía que ese lugar podía ser cruzado sin inconvenientes por cualquier buque, inopinadamente descubrió una roca que tenía apenas poco más de un metro de diámetro y sobre la cual se sondaba dos de profundidad.

Es conveniente hacer notar que a veces se hallan sargazos que no están adheridos al fondo, pudiendo conocerse esa circunstancia en que entonces flotan amontonados, de muy diversa manera que los sargazos fijos, cuyas ramas, cuando las corrientes son moderadas, se extienden en líneas paralelas con aleteos ligeros de las hojas (*).

SONDAJES Y TENEDEROS.—En la costa oriental de la Tierra del Fuego el sondaje se ha llevado hasta la distancia de 30 millas afuera. Hasta el límite de cinco millas al fondo es algo irregular y se mantiene, en general, inferior a 80 metros, sin que falten zonas en donde aumenta de improviso a 180 o más, de la misma manera que se encuentra a veces una roca solitaria que casi asoma a la superficie del agua

Entre cinco y diez millas el fondo se mantiene como término medio en 90 metros, variando generalmente desde 60 hasta 180, presentándose aun casos en que el escandallo no encuentra fondo con 350 metros de línea filada.

A distancias comprendidas entre 10 y 20 millas de tierra la profundidad del agua varía entre 100 y 350 metros, y la calidad del fondo es casi siempre de arena fina, blanca o salpicada de puntos oscuros.

Se puede decir que toda esta zona de 30 millas de ancho de que se trata, está formada con los materiales desprendidos con el incesante trabajo de erosión que las aguas ejercen en las tierras blandas de la costa, cuyas arenas y sedimentos son arrastrados continuamente mar adentro. Hay mucho menos riesgo en aproximarse a esta costa que el que se supo-

(*) Véase la pág. 31 del DERROTERO DEL ESTRECHO DE MAGALLANES.

ne, en atención a que es alta y escarpada, sin bancos ni bajos, con sus contornos generales bien determinados y situados, y con el sondaje que se ha expresado; los peligros propiamente tales se hallan cerca de tierra.

Dentro de los grandes senos y brazos de mar que se forman al abrigo de algunas islas al oriente del cabo de Hornos, las aguas son ordinariamente más profundas que en la parte de afuera y no es raro observar al entrar a una bahía o abra, que el escandallo, que poco antes acusaba profundidades de 40 a 80 metros, desciende rápidamente a 100 ó 200 metros, tan pronto como se ha rebasado la línea de la boca. Pero, en general, al oriente del cabo las aguas son menos profundas que al occidente, de la misma manera que las tierras son también más bajas.

Hay una marcada diferencia en la calidad del fondo entre los canales de la parte oriental del archipiélago y los de la parte occidental, diferencia correlativa, naturalmente, a la diversa formación geológica a que pertenecen las tierras de una y otra región; mientras que en la primera el fondo es, por lo general, de arena fina o gruesa, en la segunda es con más frecuencia de fango o de conchuela y piedrecilla, pudiéndose aun señalar una zona intermedia en donde el fondo es de cascajos y guijos.

El tenedero es de fango en los puertos en que desemboca alguna quebrada y en donde la profundidad es relativamente grande; en los de poco fondo el tenedero es generalmente de arena y guijos o conchuelas y piedrecillas. En este último caso la capa blanda es siempre de poco espesor, y descansa sobre un lecho de rocas, cuyas puntas asoman al través de ella; en tales surgideros las anclas no agarran bien, circunstancia que se debe prevenir fondeando siempre con marcha atrás, a fin de tesar suficientemente la cadena.

INDÍGENAS.—Los habitantes indígenas de los archipiélagos de la Tierra del Fuego pertenecen a las razas ona, yaagan y alacaluf (*), distribuidos los primeros en la isla grande de la Tierra del Fuego, los segundos en las islas del SE. o sea las comprendidas desde el canal Beagle hasta el cabo de Hornos, y los últimos, en corto número, en las islas del NW. o sea desde el canal Cockburn hasta el cabo Pilar.

Los yaaganes son los únicos indios fueguinos que se ha conseguido iniciar en la vida civilizada. Su número no excede de unos 100 individuos, y bajo la benéfica influencia de los misioneros ingleses evangélicos, han abandonado por completo sus hábitos de salvajismo, y la vida nómada que llevan es más aparente que real, pues aun cuando en sus piraguas recorren todo el archipiélago en busca de alimentación o en uso de una temporaria libertad, esos indios regresan, sin embargo, al cabo de cierto tiempo a la misión de la bahía Douglas, que reconocen

(*) Véase DERROTERO DEL ESTRECHO DE MAGALLANES, págs. 48 y 49.

como un centro común de residencia y en donde están ciertos de encontrar benévola acogida.

Los yaaganos van todos vestidos, hablan inglés y el mayor número español; son de carácter dócil y bondadoso y es un error desconfiar de ellos. Por el contrario, un buque que llegue a naufragar en aquellas regiones no debe rechazar el auxilio y concurso de los yaaganos, cuyo conocimiento de los canales, de su derrota y de los puertos habitados, será de la mayor utilidad en las penosas circunstancias de un naufragio.

Las islas del NW. son recorridas, como ya se ha expresado, por los indios alacalufes, en corto número, sin embargo, pues el mayor prefiere las márgenes del estrecho de Magallanes y archipiélagos occidentales de la Patagonia, por donde llegaron hasta el golfo de Penas.

No merecen los alacalufes la misma confianza que los yaaganos, pues, refractarios a la más rudimentaria civilización, son agresivos y traicioneros, y tanto más se les debe temer cuanto mayor sea el número en que se presenten, aunque se ha observado que, por regla general, no atacan a grupos de tres o más personas; por lo demás, todo peligro desaparece si se tiene a la mano un arma de fuego o cosa que se le parezca.

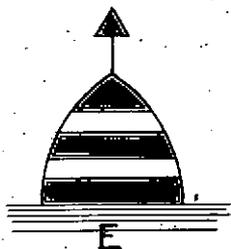
AUXILIOS Y COMUNICACIONES.—La región oriental del canal Beagle y las tierras circundantes de la bahía Nassau, son actualmente el centro de cierta actividad industrial que tiene por base el beneficio de las arenas auríferas en algunas partes, y en otras la crianza del ganado lanar. A favor de estas industrias ha prosperado la colonia penal argentina de Ushuaia, actualmente el centro más poblado y de mayores recursos de toda la región, y se inicia la implantación de otras colonias análogas por el establecimiento y radicación de los concesionarios de tierras para las industrias agrícolas.

En el curso de este volumen se ha señalado especialmente los puntos en que hay establecida alguna estancia ganadera (aunque no se halle en un puerto o bahía de buenas condiciones como surgidero) y adonde podrán dirigirse las tripulaciones náufragas, seguras de encontrar los auxilios más indispensables y probablemente también los medios de acelerar su viaje o de dar noticias de su suerte. En el párrafo anterior se ha indicado la confianza que se debe tener en los naturales y el partido que de ellos se puede sacar, y sería inoficioso insistir en los auxilios que hay derecho a esperar de los civilizados.

Además del tráfico de goletas, balandras y otras embarcaciones que continuamente cruzan los canales de la Tierra del Fuego, esta región es visitada con alguna frecuencia por los transportes o escampavías argentinos al servicio de las autoridades de Ushuaia. Una escampavía nacional hace también trimestralmente una gira por toda la región, y por último, la casa comercial de Punta Arenas de Braun y Blanchard y otras compañías, envían todos los meses un vaporcito que conduce

REGLAMENTO DE LA FORMA Y PINTURA DE LAS BOYAS DE ABALIZAMIENTO Y BALIZAS

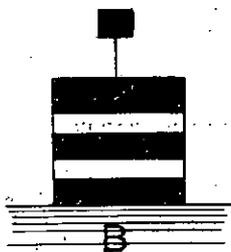
Decreto Supremo N.º 1.320 de 1929.



BOYAS DE ESTRIBOR (CÓNICAS).

Serán pintadas de color rojo con dos fajas horizontales blancas, la primera en el tercio de la altura de la boya tomada desde la línea de agua hasta el vértice del cono. La segunda en los dos tercios. Canastillo cónico pintado de color rojo.

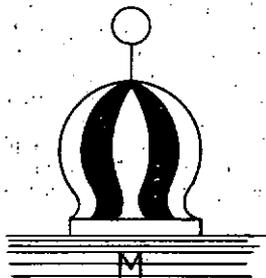
En la parte superior llevarán un canastillo cónico pintado de rojo. El nombre o número de la boya se pintará con letras blancas en la parte roja que queda a continuación de la primera faja blanca.



BOYAS DE BABOR (CILÍNDRICAS).

Serán pintadas de color negro, con dos fajas blancas similares a las fajas de las boyas de estribor. Canastillo cilíndrico pintado de negro.

En la parte superior llevarán un canastillo cilíndrico pintado de negro. El nombre o número de la boya se pintará con letras blancas en la parte negra que queda a continuación de la primera faja blanca.

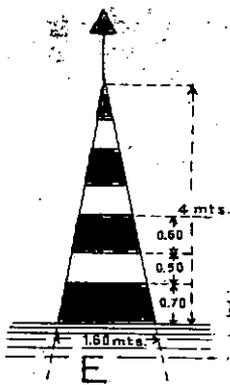


BOYAS DEL MEDIO (ESFÉRICAS).

Serán pintadas de blanco, con fajas verticales de color negro. Llevarán cinco fajas equidistantes. Canastillo esférico de color blanco.

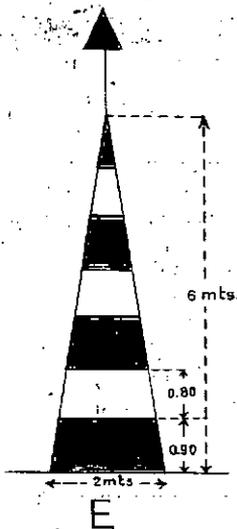
En la parte superior llevarán un canastillo esférico pintado de blanco. El nombre o número de la boya se pintará con letras blancas en el fondo negro.

EN EL AGUA



Nivel de pleamares medias de Sicigias.

EN TIERRA

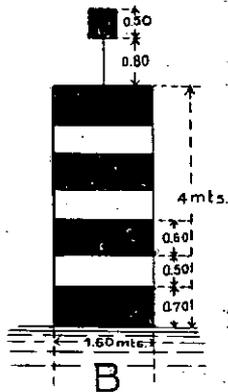


BALIZAS DE ESTRIBOR.

Serán de forma piramidal, pintadas de rojo y con 3 fajas horizontales blancas equidistantes. Las que estén en tierra serán de 6 metros de alto por 2 de base. Las que estén en el agua tendrán 4 metros de altura por 1,60 en la línea de la pleamar media de sicigias. Las fajas en estas balizas serán equidistantes sobre esta línea de pleamar.

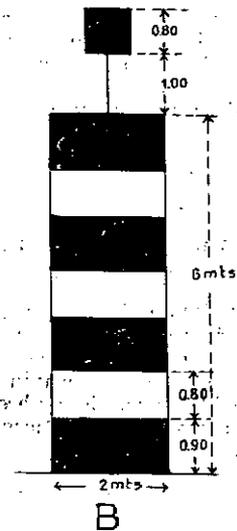
En la parte superior llevarán un canastillo cónico pintado de rojo. El nombre o número de la baliza se pintará con letras blancas en la parte roja que queda a continuación de la primera faja blanca.

EN EL AGUA



Nivel de pleamares medias de Sicigias.

EN TIERRA

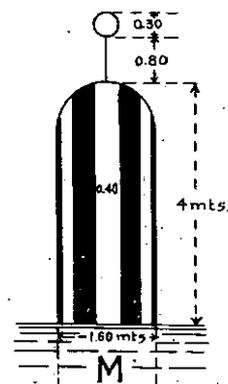


BALIZAS DE BABOR.

Serán de forma cilíndrica, pintadas de negro y con 3 fajas horizontales blancas equidistantes. Las que estén en tierra serán de 6 metros de alto por 2 de base. Las que estén en el agua tendrán 4 metros de altura por 1,60 en la línea de la pleamar media de sicigias. Las fajas de estas balizas serán equidistantes sobre esta línea de pleamar.

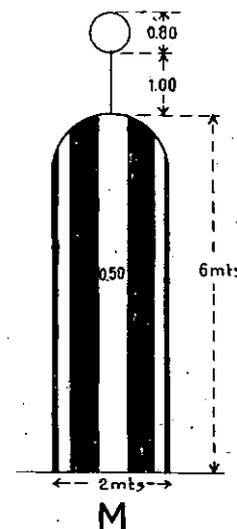
En la parte superior llevarán un canastillo cilíndrico pintado de negro. El nombre o número de la baliza se pintará con letras blancas en la parte negra que queda a continuación de la primera faja blanca.

EN EL AGUA



Nivel de pleamares medias de Sicigias.

EN TIERRA



BALIZAS DEL MEDIO.

Serán de forma cilíndrica en el cuerpo de la baliza y de semiesfera en la parte superior, pintadas de negro con fajas verticales blancas equidistantes. Las que estén en tierra serán de 6 metros de alto por 2 de base. Las que estén en el agua tendrán 4 metros de altura por 1,60 en la línea de la pleamar media de sicigias.

En la parte superior llevarán un canastillo esférico pintado de blanco. El nombre o número de la baliza se pintará con letras blancas en la parte alta y en el fondo negro.

Nota.—Cuando las balizas estén colocadas en el interior de puertos y caletas y cuya máxima visibilidad necesaria sea inferior a media milla, las dimensiones de las balizas serán reducidas a la mitad de las reglamentarias, es decir, 3 metros de alto para las terrestres y 2 metros sobre la línea media de las pleamares para las que estén en el agua.

correspondencia y hace escala en los puertos principales, por lo cual es subvencionada por el Gobierno.

El Gobierno argentino ha instalado cinco estaciones radiotelegráficas en los siguientes puntos del territorio de su jurisdicción del archipiélago fueguino: en la isla Observatorio del grupo Año Nuevo, en donde hay también un faro, semáforo y un observatorio meteorológico; en el cabo San Pío, en Ushuaia, en el puerto Golondrina del Río Grande y en el cabo Vírgenes. Sus servicios son altamente útiles ocurrido un naufragio.

CAPÍTULO IV.

DERROTAS PRINCIPALES PARA LA NAVEGACIÓN A VELA.

DERROTA EN LA COSTA ORIENTAL DE LA PATAGONIA.—

Hay señalada ventaja para los buques que se dirigen del Atlántico al Pacífico en mantenerse, frente a la costa de Patagonia y desde que hayan pasado el paralelo del río de la Plata, a no mayor distancia de 100 millas de tierra; de esa manera se evita en cierta medida la gruesa mar que se levanta con los temporales del W., tanto más sensible para un buque cuanto más distante se halle del abrigo que ofrece la costa mencionada; los de vela podrán aprovechar aun de las brisas variables, frecuentes cerca de tierra, cuando les sean favorables.

De abril a septiembre, esto es, durante los seis meses en que el sol se halla en el hemisferio N., los vientos del WNW. al NNW. prevalecen sobre cualesquiera otros. Los vientos del E. son raros, y como su dirección no es normal a la costa sino medianamente inclinada, el límite de 100 millas que se ha señalado para mantenerse distante de tierra, no es en manera alguna peligroso, pues siempre habrá facilidad para bordear cómodamente dentro de él.

Cuando el viento sopla con gran fuerza del lado de tierra, como ocurre durante los temporales del SW., dominantes de septiembre a marzo, la gruesa mar que se levanta no es duradera sino que desaparece tan pronto como el viento amaina. Esos vientos no son favorables para una marcha rápida, pero un capitán hábil sabrá aprovecharlos, sin embargo, teniendo presente que sólo en muy raras ocasiones soplan de una dirección fija, sino que ronzan continuamente 50 ó 60 grados al N. o al S. de la dirección principal. La vecindad de la tierra puede, pues, llegar a ser una circunstancia ventajosa en determinadas circunstancias.

Si se hubiera de recalar a las islas Falkland debe procurarse picar fondo con el escandallo sobre el veril de los 180 metros, entre los paralelos de 38 y 39 grados de latitud; y hallado que sea, mantenerse sobre él sin intentar hacer rumbo directo sobre las islas referidas, pues habría el peligro de ser asotaventado al oriente de ellas por los frecuentes vientos del SW.

Si el destino fuera el estrecho de Magallanes o a doblar el cabo de Hornos, se debe reconocer tierra al S. del cabo Blanco, situado en la latitud de 47° 13', manteniéndola desde ese momento apenas asomada sobre el horizonte hasta encontrarse al S. de la entrada del estrecho de Magallanes.

DERROTA POR EL ESTRECHO DE LE MAIRE. (Carta británica N.º 1332).—Las opiniones son enteramente contradictorias acerca de las ventajas o desventajas de la derrota por el estrecho de Le Maire, en parangón con la derrota por el oriente de la isla de los Estados; pero se puede decir que, en general, la mayor parte de los buques siguen esta última, no obstante que la primera es más corta y que permite ganar unas sesenta millas de barlovento. La razón de esta preferencia está en las dificultades que presenta la navegación del estrecho mencionado.

Se ha dicho ya que las corrientes de marea son particularmente fuertes en esta región, y así cuando sopla viento fresco del 3.º cuadrante en coincidencia con marea vaciante, la mar arbola mucho y las olas son altas y violentas, poniendo en grave riesgo las naves pequeñas y causando daños considerables a las grandes.

Si la atmósfera está en calma o hay algún indicio de que así pueda ocurrir, el intento de cruzar a la vela el estrecho será aun más imprudente, pues se correrá el riesgo de quedar a merced de las corrientes y ser arrastrado hacia la costa de la isla de los Estados, en donde la profundidad de las aguas es mayor que en la opuesta, con la consiguiente dificultad para fondear.

Con vientos del N. el paso del estrecho de Le Maire es muy tentador y, en realidad, parece que no tiene grandes dificultades; pero se debe desconfiar de la persistencia de esos vientos, a menos que soplen con gran fuerza y en la dirección misma del estrecho, pues de lo contrario, y como ya se ha dicho, el buque puede ser arrastrado sobre la costa de la isla de los Estados, con grave riesgo de no poder contrarrestar la influencia de las corrientes.

El capitán Fitz-Roy, de cuya capacidad no se podría dudar, aparentando dar poca importancia a otras causas de peligro, reconoce que la falta de viento es, entre ellas, la principal; pero para los buques que procedan del S. este peligro es muy remoto en atención a la persistencia de los vientos del 3.º cuadrante, de los cuales se debe temer un cambio sólo cuando soplan muy blandos. Es lo más probable que la nueva dirección del viento sea el NW. y de ese rumbo se le experimentará a la altura

del cabo San Diego, y para el caso en que llegara a faltar o se estableciera marea contraria a la derrota, debe tenerse presente que la bahía Buen Suceso ofrece cómodo y seguro refugio (*).

En resumen, el navegante que procediendo del N. se resuelva por la ruta del estrecho de Le Maire, debe arreglar su marcha de manera que se encuentre a la altura del cabo San Diego al iniciarse el movimiento de descenso de la marea, el cual, como se ha dicho comienza una hora después de la pleamar; también se ha dicho que el reflujo tira hacia el S. a lo largo del estrecho y hacia el E. a lo largo de la costa N. de la isla de los Estados.

La recalada se hace generalmente con vientos del N. o del W., los cuales, durante la creciente, levantan gruesa mar de través; la ruta debe llevarse todo lo posible a medio canal, para evitarse, como se ha dicho, ser aconchado sobre la costa de la isla de los Estados, y substraerse a la acción de las revesas y escarceos que se producen en la vecindad de la costa de la isla de la Tierra del Fuego.

La derrota por el oriente de la isla de los Estados no tiene otro inconveniente que la gruesa mar que se levanta a la altura del cabo St. John, hasta seis millas afuera, cuando el viento es fuerte y contrario a la marea. Se forman ahí, entonces, violentos escarceos y olas enormes que ponen en peligro aun a buques grandes y bien contruidos; es necesario evitar, pues, esa zona, no acercando el cabo a menos de diez millas.

DERROTA PARA DOBLAR EL CABO DE HORNOS CON RUMBO AL OCCIDENTE.—Aunque durante los meses de junio y julio los días son muy cortos y el tiempo frío, esta época es, sin embargo, la más favorable para doblar el cabo con rumbo al occidente, puesto que entonces son relativamente frecuentes los vientos de los cuadrantes orientales, con los cuales es fácil hacer derrota manteniéndose a corta distancia al S. del cabo y al N. de las islas Diego Ramírez. De esta manera se han realizado buenos viajes durante los meses comprendidos de abril a julio.

Durante el verano, y principalmente en los meses de diciembre y enero, predominan los vientos occidentales, desfavorables para llevar la derrota próxima al cabo como se acaba de indicar; es necesario entonces avanzar hacia el S. hasta las latitudes de 58 ó 60 grados, en donde verosíblemente se encontrarán vientos orientales con los cuales se hará derrota al WNW. hasta alcanzar los meridianos de 82 u 84 grados. Llegado a este punto se podrá hacer rumbo al N. a favor de los vientos occidentales, que prevalecen entre los paralelos de 50 y 54 grados de latitud S.

Si después de pasar la isla de los Estados se encontrara que el viento sopla del W. se deberá navegar entonces con las amuras a estribor, granjeando en lo posible camino al S. y SW. hasta alcanzar, como se ha

(*) Cartas británicas N.ºs 1373, 1284 y 2202 B.

dicho, el paralelo de 60°, y no se cambiará de amuras sino en el caso en que el viento rondara hasta el SSW, o más al S. aún.

Agosto y septiembre son meses malos, experimentándose en ellos y principalmente cerca del equinoccio, fuertes temporales con nieve y granizo abundantes; como en el caso anterior la derrota debe llevarse muy al S.

El espacio medio de tiempo empleado en rodear el cabo de Hornos, desde los 50° de latitud S. en el Atlántico hasta los 50° de latitud S. en el Pacífico, es de veinte días, sin que dejen de citarse viajes realizados en sólo ocho o nueve, siendo la distancia recorrida de 1.400 millas más o menos.

Esta notable diferencia puede conducir a las conclusiones siguientes: primera, que el tiempo en la región del cabo es en extremo variable; y segunda, que es prácticamente posible mediante una observación atenta y constante de los fenómenos, aprovechar y servirse de esas variaciones para mejor realizar la navegación de que se trata.

Ya en tiempos de Maury se levantaron opiniones contrarias a las de este oceanógrafo, preconizando la derrota por altas latitudes en oposición a la derrota cerca del cabo que aquél recomendaba; y las investigaciones posteriores han venido a justificar aquellas ideas, dejando demostrada la posibilidad que hay de encontrar vientos orientales hacia los 60° de latitud.

Para un buque que se dirige al Pacífico, todos los vientos le son favorables, menos los del W. por consiguiente, cuando el barómetro señala la aproximación de un área de baja presión, el navegante, a fin de evitarse su lado peligroso, debe procurar rodearla por el S. avanzando hacia altas latitudes.

El capitán Stokes hablando sobre la derrota de que se trata, dice que los buques que procediendo del Atlántico durante los meses de verano que son los más tormentosos, hayan de recalar a las islas Falkland y continuar en seguida su derrota para el Pacífico, pueden evitarse el paso por el cabo de Hornos entrando por la bahía Nassau, en la cual, a treinta millas al NW. del cabo y en la costa oriental de la península Hardy, hay buenos fondeaderos en donde un buque podrá esperar que el viento ronde al N. Si ese cambio sobreviniese acompañado de un descenso del barómetro, podrá inferirse que el viento soplará atemporalado y que rondará más al E. circunstancia que se deberá aprovechar para granjear camino al occidente saliendo por el S. del falso cabo de Hornos, y tomar otro fondeadero al abrigo de la isla Noir, de fácil acceso, antes que el viento se entable otra vez del W.; en ese punto se estará al acecho de otra ocasión favorable para continuar la derrota.

Si no hay necesidad de recalar a las islas Falkland, se evitará también la vuelta del cabo haciendo el viaje por el estrecho de Magallanes

hasta los canales Magdalena o Bárbara, por cualquiera de los cuales se podrá salir al Pacífico a 200 millas al NW. del cabo de Hornos.

Pero, a pesar del respeto de la autoridad citada, no se podría, sin embargo, recomendar esta última derrota (y haciéndolo sería bajo muchas reservas) sino sólo para buques de vapor o para buques de vela que se hallasen bajo el imperio de circunstancias muy especiales.

Charles Hanson, marino de mucha experiencia en la navegación de estas regiones, dice:

«El mejor punto de recalada es al oriente del cabo San Diego, a medio canal de Le Maire; las aguas son limpias, y los montes Tres Hermanos, magníficos puntos de referencia. Mientras sople el SW. el buque se mantendrá en aguas tranquilas bajo poca vela; y cuando el viento ronde al NW. se granjeará camino al S. todo lo posible. En el estrecho de Le Maire es conveniente mantenerse a medio canal porque los chubascos que descienden del cabo San Diego son a veces muy duros.

Un buque que se halle entre la isla de los Estados y el cabo de Hornos, sin poder hacer derrota al S. a causa de un temporal del SW., deberá sin temor correr el tiempo por el estrecho de Le Maire y dirigirse hacia la costa oriental de la Tierra del Fuego, a cuyo abrigo esperará que el tiempo abonance».

DEL CABO DE HORNOS AL NORTE.—Los buques que habiendo rodeado el cabo de Hornos, se dirijan a algún puerto de la costa occidental del continente, deberán, una vez que se hallen al W. del meridiano del cabo Pilar, o sea el de 75 grados, aprovechar cuanta oportunidad se presente para granjear camino al occidente hasta alcanzar los meridianos de 82° u 84° de longitud. En ese punto se podrá tomar entonces rumbo directo o tanto como lo permitan los vientos reinantes, al puerto de destino, teniendo cuidado de recalcar siempre a barlovento de él, esto es, por el lado S.

DERROTA POR EL CABO DE HORNOS CON RUMBO AL ORIENTE.—Los meses de verano y particularmente diciembre y enero, son los mejores para pasar del Pacífico al Atlántico, aunque en realidad ese paso es tan corto y fácil que casi no hay necesidad de detenerse en elegir época. Rodeado el cabo, la derrota más ventajosa para un buque que se dirige al Atlántico norte, es por el oriente de las islas Falkland, corriendo los paralelos de 50° y 45° S. por los 51° y 45° de longitud W., respectivamente.

Esta derrota contornea sensiblemente el límite occidental de la región de los témpanos.

CAPÍTULO V.

ISLA DE LOS ESTADOS Y ESTRECHO DE LE MAIRE.

(Carta británica N.º 1332).

NOTICIA GENERAL.—La isla de los Estados, perteneciente a la República Argentina, está situada en el extremo SE. de la Tierra del Fuego, de la cual la separa el estrecho de Le Maire. Tiene 38 millas de largo de E. a W. y sus costas son muy irregulares, mostrando senos profundos que penetran por entre montañas elevadas y que dividen la isla en cuatro penínsulas unidas una a otra por istmos de poca anchura. Las montañas son en su mayor parte picachos agudos y escarpados que se elevan hasta la altura de 900 metros, con sus cumbres cubiertas de nieve durante la mayor parte del año; por su elevación y por la variedad de sus formas, constituyen buenos puntos de reconocimiento y referencia para los buques que hayan de recalar al estrecho de Le Maire, sea con destino al Pacífico o al Atlántico.

En el fondo de las quebradas el terreno se compone, en general, de un grueso manto de turba, en donde se ven algunos charcos y lagunajos; en los faldeos y recuestos los árboles son abundantes, hermosos y grandes, predominando entre ellos la haya y el canelo.

La costa está formada en todas partes por barrancos de piedra de 60 a 150 metros de elevación, y protegida, tanto en las bahías como fuera de ellas, por una compacta faja de sargazos que crece en fondos rocosos hasta en profundidades superiores a 50 metros; es frecuente encontrar al pie de los barrancos 20 ó 30 metros de fondo.

Los únicos mamíferos que se han encontrado en la isla son nutrias, focas y roedores; el orden de las aves es más variado, pues hay gaviotas, cormoranes, pingüinos, ostreros negros, pardillos y unas cuantas especies de patos y gansos.

El clima de la isla de los Estados es análogo al de la parte occidental del archipiélago de la Tierra del Fuego, es decir, húmedo y variable, y con una temperatura fría aunque uniforme, a pesar de lo cual la vegetación, sorprende por su belleza y lozanía disimulando con su perpetuo y no interrumpido verdor el aspecto áspero y desigual de la isla.

La irregularidad del contorno de las costas modifica un poco la dirección del viento, y así en los estuarios de la costa N., como en la región recordada del archipiélago fueguino, los vientos del NW. se hacen sentir como procedentes del WNW. En esos estuarios se experimenta continuamente violentos chubascos y rafagales que hacen difícil y aun

peligrosa la permanencia en ellos, y más aun, como es natural, el manejo de un buque de velas. Las corrientes son también de notable intensidad y en la proximidad de las puntas y cabos producen verdaderas olas rasantes muy peligrosas para un buque de poco porte; la corriente de flujo, que viene del oriente y a la que, recalando a la isla por ese lado, se debe prestar atención, la contornea por el N. y por el S.; y su encuentro con la corriente general, que rodeando el cabo de Hornos viene del Pacífico, es tal vez la causa permanente de la agitación del mar en el estrecho de Le Maire; con todo, las corrientes son mucho menos sensibles en la entrada de los estuarios pasada la línea de las puntas, que por fuera de ella.

En la isla de los Estados las bahías son la continuación hacia el mar de los valles interiores, o mejor aun, son los valles mismos sumergidos; las rodean tierras altas y su profundidad aumenta rápidamente de la orilla al centro.

En general, hay en ellas surgideros bien protegidos y de buen tenero, pero aparte del mucho fondo de que se acaba de hacer mención, todas son de acceso más o menos difícil a causa de las corrientes transversales de la entrada; los mejores puertos están en la costa N.

Parte I.—Costa norte.

CABO ST. JOHN.—Lo constituye la extremidad oriental de la isla de los Estados; es alto, escarpado y en su vecindad hay algunas rocas, pero el verdadero peligro de esta región está en la gruesa mar y corrientes ahí dominantes.

Bahía St. John.—Lat. S. 54° 43' (Carta británica N.º 1332).

Var. NE. 13° 40', 1928.

Se abre inmediatamente al W. del cabo de su nombre, circunstancia que facilita su reconocimiento, lo mismo que el monte Richardson, situado en el fondo de la bahía. Tiene tres millas de saeco en dirección del SW. con un ancho medio de siete cables; aproximándose a ella se notará en la costa oriental de la entrada un barranco alto y escarpado, y que tiene la forma de una paleta de pintor; la cumbre que lo domina se eleva 255 metros sobre el mar.

La entrada de la bahía tiene próximamente tres cables de ancho y en su medianía se sondó más de 45 metros. No hay otro peligro que una roca situada a corta distancia hacia el NNW. de la punta Laserre y a la cual se le debe dar algún resguardo. Por el lado S. de la misma punta se forma una pequeña ensenada en donde se puede fondear en 18 metros, frente a una hermosa playa de arena.

Dirigiéndose a la bahía St. John se debe prestar gran atención a las corrientes, las cuales, como se ha dicho, al N. de la línea que une los cabos St. John y Furneaux, tiran con fuerza al través de la boca; al S.

de esa línea las corrientes son menos sensibles, y aun en caso de necesidad o para esperar un cambio de marea, se puede fondear en esa zona en 40 a 50 metros de agua.

El surgidero más abrigado se halla en el fondo de la bahía, tres millas al SW. de la entrada, en donde se puede fondear en 30 a 40 metros en tenero de arena y fango y amarrarse a dos anclas abiertas al SW. que es la dirección de donde soplan las rachas más violentas. La bahía termina en una playa arenosa, en donde un buque podrá, en caso de necesidad, recostarse para recibir alguna reparación.

Un buque de velas encontrará grandes dificultades para entrar al puerto, cuando el viento, fuera de la bahía, soplare de más al W. que el NW., pero las dificultades serán aun mayores si soplare rafagoso, pues la variable dirección del viento, que sigue en general la de las quebradas, no le permitirá barloventear. En tal caso la única manera de avanzar es sirviéndose de espías, maniobra que no se practicará sin llevar constantemente lista un ancla para fondear en caso que llegaran a faltar aquéllas.

Las costas de la bahía St. John están contorneadas de sargazos que son una excelente señal para conocer los fondos someros; en su línea de límite se sonda casi siempre 15 metros. En el centro de la bahía las aguas son profundas subiendo gradualmente hacia las orillas.

El agua y la leña son abundantes y fáciles de tomar; en tierra se encuentra el apio y no escasea la caza, pudiendo obtenerse patos, gansos silvestres y patos vapores. En la época oportuna, que es el mes de octubre, puede hacerse en algunos puntos situados como una milla al oriente de la entrada de la bahía y adonde se puede ir a pie desde el barranco que parece paleta de pintor, una buena colecta de huevos de pingüinos, los que se recogerán diariamente a medida que las aves los depositen; el embarque de los botes se hará al pie mismo del barranco en donde fueron recogidos.

Estación de refugio.—El Gobierno argentino ha establecido una en esta bahía para socorro de navegantes y naufragos; tiene un bote salvavidas.

PUERTO COOK. (Plano en la carta británica N.º 1332).

Lat. S. 54° 44' 30". Est. del puerto V^h 15^m aprox.

Long. W. 64° 1' 45". Ampl. de la marea, 3 metros.

Var. 14° en 1928.

Está situado este puerto 8½ millas al W. de la bahía St. John y lo constituye una estrecha ensenada que se extiende por 2½ millas en dirección del SSW., terminando en una dársena de unos 800 metros de diámetro. El ancho de la entrada no excede de dos cables frente a la punta Wales y unos 300 metros frente al islote High Water, negro y boscoso; en el canalizo la profundidad no es mayor de 12 metros, pero aumenta hacia el interior hasta llegar a encontrarse fondos de 38. El mejor sur-

gidero está en el centro de la dársena, en donde se puede largar el ancla en 22 a 27 metros sobre fondo de arena; pero en caso de necesidad se podrá fondear también al lado afuera de la entrada, hacia el SSE. de la punta Bayly, frente a una pequeña playa de arena que ahí se divisa. En el surgidero de la dársena hay fondeada en 16 metros de agua una boya blanca, cónica.

Montañas escarpadas que miden hasta 700 metros de elevación rodean la bahía por el oriente y occidente; una de las cumbres de la parte oriental remata en dos picachos que semejan las orejas de un asno; su altura no es superior a 260 metros, pero a pesar de la particularidad de su forma no es visible desde el mar por proyectarse sobre montañas más altas.

Por el S. las tierras se deprimen considerablemente, formando un istmo bajo y angosto que separa la bahía Cook del puerto Vancouver, situado en la costa S. de la isla; la comunicación entre ambos es así muy fácil, siendo posible aun arrastrar y pasar de un lado a otro las embarcaciones menores.

Esta particularidad, unida a las buenas condiciones de los surgideros de la entrada y del fondo del puerto y a la ordinaria fijeza de los vientos dominantes, hacen que esta bahía sea la preferida en la isla por los buques que se hallan en la necesidad de un surgidero tranquilo y abrigado.

Roca.—Existe una que vela en bajamar, situada a los $24\frac{1}{2}$ grados y a $8\frac{3}{4}$ cables del islote High Water.

Baliza.—Sobre el islote High Water hay una percha coronada por un barril pintado de blanco.

Bahía Año Nuevo (New Year harbour).—Se abre a unas $3\frac{1}{2}$ millas al occidente del puerto Cook; sus aguas son en general profundas, razón por la cual no se recomienda. No ha sido bien reconocida, tiene en su centro varios islotes y en la costa sur dos pequeñas caletas, la más oriental con 13 a 16 metros de agua.

BAHÍA BASIL HALL.—Sigue inmediatamente al W. de la anterior, separándolas una península alta y gruesa, y el istmo consiguiente, también alto, pero angosto.

La entrada de este puerto es difícil de reconocer, siendo necesario aproximarse bastante a la costa para distinguir la punta Margaret, que desde afuera parece un islote, y que se prolonga hacia el NW. en dos grandes rocas, de las cuales la más cercana a la punta tiene 20 metros de altura. Más o menos en el centro de la entrada y rodeados de abundantes sargazos hay tres arrecifes roqueños que asoman en algunos puntos desde media marea; la ruta pasa entre ellos y las dos rocas antes mencionadas; el paso no es ancho, pero un buque chico podrá maniobrar ahí con éxito e ir a fondear en una caletita, puerto Abrigado, que se forma entre

un islote verde, llamado islote Llosa, visible sólo cuando ya se está dentro de la bahía, y una hermosa playa de arena que hay al N. de él.

Con excepción del surgidero que se acaba de indicar, en donde la sonda acusa fondos comprendidos entre 13 y 18 metros, la profundidad es grande en todas partes, el islote puede barajarse por uno u otro lado, teniendo cuidado de evitar una restinga roqueña que se desprende de su extremo suroriental y encima de la cual las aguas son someras, con sargazos.

Entrando a la bahía, después de pasar las rocas de la entrada, se gobernará sobre un cerro puntiagudo muy notable y que es el más oriental de los que se ven al fondo de la ensenada; el rumbo se mantendrá en esa dirección hasta que aparezca a la vista otro pico aislado de la costa occidental, después de lo cual se gobernará sobre el fondeadero, pasando por el N. del islote ya referido.

Otro fondeadero hay en el lado oriental de la bahía, justamente dentro de la entrada; pero no puede compararse con el anterior, pues es abierto a los vientos dominantes y naturalmente expuesto a la marejada que levantan.

Los revolones o rachas de las montañas, frecuentes en todos los puertos de la isla, soplan también aquí aunque con menos violencia que en otras partes, y las islas Año Nuevo, algo distantes sin embargo, ofrecen también a la bahía alguna protección contra el viento y la marejada de afuera.

El agua y la leña son abundantes y no escasean algunos peces de buen tamaño que pueden cogerse con el anzuelo, no pudiendo hacerse uso de la barredera a causa de los sargazos.

Un buque chico que necesite reparaciones puede varar en la playa de arena que se ha dicho hay en la costa N. del surgidero.

Fondeadero Pengüin.—Al W. de punta Conway hay buen fondeadero en 13 a 18 metros de agua. La playa es de arena.

ISLAS AÑO NUEVO.—Estas islas son cinco y la mayor y más oriental, denominada Observatorio, está situada 14 millas al W. del cabo St. John.

El extremo NE. de la isla Observatorio es de apariencia bastante semejante al cabo nombrado, con el cual se le ha confundido algunas veces. Pero desde principios de 1902, hay instalado ahí, cuatro cables adentro de la punta referida, un faro (Lat. $54^{\circ} 39' 16''$ S. y Long $64^{\circ} 08' 27''$ W.), cuya torre, pintada a fajas blancas y grises, de 21,70 metros de altura, quedando así la luz a 21,70 metros sobre el terreno y a 64 sobre el nivel de pleamar. La luz es blanca, a destellos de dos segundos cada diez, y es visible desde 21 millas. La casa de los guardianes se encuentra al pie de la torre y está construída con ladrillos rojos.

Estación radiotelegráfica.—La estación situada al SE. del faro, tiene un alcancé de 430 millas. Comunica directamente con el puerto Militar

y cuya señal de llamada es L. I. G. La altura de la torre de hierro es de 46 metros.

Baliza.—Sobre la barranca y al 97° del faro existe una pirámide metálica blanca terminada en un globo y un asta vertical.

Surgidero.—Las islas Año Nuevo ofrecen algún abrigo contra los vientos occidentales y aun se puede fondear en un pequeño surgidero de la isla Observatorio, situado al S. de la punta NE. Para dirigirse a él se pondrá, desde tres millas afuera, rumbo al 277° en dirección al faro, el cual, a medida que el buque aváncese, se irá ocultando detrás de la cresta del barranco costero; cuando ya no sea visible más que el farol y las tres primeras fajas de la torre, el buque estará en el fondeadero, en donde se sondeará 12 metros de profundidad y enfilado con la baliza. El fondo es ahí de tosca o piedra cubierta de una delgada capa de arena; los sargazos son abundantes y la derróta indicada pasa sobre ellos. En bajamar, la playa sembrada de guijarros, descubre en una buena extensión, haciendo muy difícil la operación de desembarcar. La amplitud de la marea en este surgidero es de tres metros. Debe tenerse cuidado con dos piedras que hay en el fondeadero.

PUERTO PAREY.—Lat. S. 54° 45'

Long. W. 64° 22'

La entrada de este puerto es fácilmente reconocible, pues es la primera abra que se divisa al occidente de las islas Año Nuevo y del cabo Colnett. El monte Buckland, de 915 metros de altura y situado en el lado oriental de la bahía, es muy notable por su forma semejante a una cuña. En las puntas de ambos lados de la entrada hay varios islotes rocosos, altos y escarpados, con aguas profundas en su rededor.

Como a 2¼ millas de la entrada la bahía está dividida en dos partes por la aproximación de sus costas opuestas, las que forman una garganta o paso de sólo 50 metros de ancho, y en donde la profundidad del agua es de 14 metros. Pasada esa garganta las costas se abren nuevamente formando un surgidero abrigado y seguro, para entrar al cual es necesario, desde que se ha salvado la angostura, gobernar de manera que la punta oriental de la entrada exterior se mantenga en línea con la punta oriental de la garganta, a fin de pasar entre dos bajos rocosos situados a cada lado dentro del fondeadero y que son visibles por los sargazos que crecen en ellos.

Los buques chicos de vela acostumbran recalar a esta bahía cada vez que necesitan efectuar alguna reparación, a pesar de que este puerto es muy inferior al de Cook, pues, aunque el ancho del istmo del fondo en el primero, difícilmente excederá al del segundo, y aunque hay además una caleta para botes en la costa fronteriza del S. de la isla, el tráfico,

de una a otra costa es muy dificultoso a causa de la considerable altura del istmo.

La elevación de los cerros es causa también para que las turbonadas y chubascos sean particularmente frecuentes y violentos, aunque sin llegar a amenazar la seguridad de un buque bien fondeado.

Instrucciones para entrar y fondear.—En la bahía exterior no se encontrará fondo con 55 metros de sondaleza sino cerca de la angostura que la comunica con el puerto interior y en la ensenada de la costa occidental. Si se tiene el proyecto de fondear en ésta, se gobernará sobre ella manteniéndose cerca de la tierra del mismo lado, escapulando por el W. un arrecife con siete metros de agua que hay próximamente en el centro de la bahía. En caso de fondear a dos anclas, la proa debe quedar al W. y las anclas abiertas a cada lado de ese rumbo. La considerable profundidad del agua es un inconveniente para permanecer largo tiempo ahí, pero el tenero no es malo y es fácil procurarse agua y leña, aunque la resaca maltratará los botes contra las rocas al atracar a ellas; hay, sin embargo, un lugar bastante bueno para hacer aguada por medio de mangueras.

Si se desea ir al puerto interior, se gobernará barajando a distancia moderada la costa oriental hasta enfrentar un barranco blanco que en ella se divisa. El paso de la angostura no se debe intentar a la vela, sino a favor de un viento entablado y largo; y si al aproximarse a ella se encontrase que el viento sopla rafagoso y variable, se aferrará las velas y se alistará todo para entrar a remolque y espíandose. Quizás lo más prudente y acertado sería adoptar estas medidas desde un principio, porque es frecuente que desde las tierras altas vecinas descendan rafagales que, en un canal tan angosto, pueden fácilmente llevar un buque sobre la costa antes que alcance a maniobrar con sus velas.

Hay un buen fondeadero en 16 ó 18 metros de agua sobre lecho de arena, al S. de una islita pastosa situada cerca de la costa oriental; más adelante la profundidad aumenta otra vez, pero en el fondo del saco se puede fondear a dos anclas con proa al SSW. y frente a una playa de arena; este es el punto de observación de las coordenadas geográficas.

La mayor profundidad de las aguas está en este puerto a inmediaciones de la costa occidental y principalmente en la alineación de un barranco vertical que hay en ella con la islita pastosa antes citada.

El agua y la leña son abundantes y fácil su embarque, y en bajamar se puede coger algunas ostras pequeñas, sirviéndose de rastras apropiadas.

PUERTO HOPPNER.—Lat. S. 54° 46' aprox.
Long. W. 64° 25'.

Se halla dos millas al W. del puerto Parry y a media distancia entre los cabos Colnett y San Antonio; es poco recomendable.

De la misma manera que el puerto Parry, Hoppner está dividido en dos partes por una angostura que se forma a una milla próximamente de la entrada. En ésta hay una isla alta y roqueña que protege el puerto contra los vientos del NW. y que despide hacia el SE. una serie de arrecifes, dos de los cuales asoman sobre el agua; rebasados que sean puede encontrarse fondeadero en profundidades de 15 a 35 metros hasta la distancia de media milla de la entrada.

En el centro de la bahía no se hallará fondo con 70 metros de sondealeza, pero la profundidad disminuye otra vez a medida que se aproxima la entrada de la angostura que conduce al puerto interior y cerca de la cual se puede también largar el ancla.

La angostura no tiene más de 25 a 30 metros de ancho con 4 a 7 de fondo, pudiendo pasar por ella goletas y otras embarcaciones análogas, las cuales se amarran en seguida a tierra, manteniéndose sobre fondos de 10 a 30 metros. La marea corre por la angostura con gran velocidad, y es prudente, en consecuencia, no intentar su paso sino en el último cuarto de la creciente o vaciante, según sea necesario entrar o salir del puerto.

En el fondo de éste desagua un arroyo que desciende de las montañas vecinas; la leña es abundante, el puerto no es recomendable.

Bahías Flinders, Crosley y Franklin. (Carta británica, N.º 1332.— La costa occidental de la isla de los Estados, que forma el lado oriental del estrecho de Le Maire, es alta, escabrosa y profundamente recortada por las bahías Flinders, Crosley y Franklin. La primera, que tiene cerca de tres millas de saco, está situada entre el cabo San Antonio, extremo NW. de la isla, y el cabo Beaulieu, que se halla cinco millas al SW. del anterior. En la costa oriental de esta bahía se forman algunas caletas en donde accidentalmente puede encontrarse fondeadero. En la parte S. de la isla Trípode (situada en el fondo de la bahía) hay un fondeadero, lo mismo que en el fondo de la bahía Crosley, situada más o menos a media distancia entre el cabo Beaulieu y el cabo Middle, este último tres millas al SW. del anterior. Abiertos estos surgideros a los vientos dominantes y sin protección eficaz contra la mar que llega de afuera, no pueden recomendarse sino con muchas reservas. La bahía Franklin no ha sido reconocida.

En bahía Crosley hay un faro en el islote exterior, cuyo nombre es Le Maire. Lat. S. $54^{\circ} 47' 48''$.

Long. W. $64^{\circ} 43' 55''$.

Exhibe un sector de luz de $183^{\circ},5$ desde los 41° hasta los $224^{\circ},5$, pasando por el este y por el sur.

Características: Luz blanca a grupos de cuatro destellos cada treinta segundos.

Descripción: Garita cilíndrica de metal, colocada sobre cuatro columnas pintadas de color rojo. Sin guardián. Visibilidad: 17,5 millas.

Previsiones importantes.—Las mareas y las corrientes de que ya se ha dado noticia general, tienen especial importancia en el extremo occidental de la isla de los Estados, en la zona comprendida entre los cabos San Antonio y San Bartolomé, hasta cinco o seis millas distante de la costa.

Las corrientes en esta región son particularmente rápidas, pudiendo llegar a la velocidad de cinco o seis millas por hora, y como en su curso se encuentran con los obstáculos de las puntas y cabos, que se proyectan por lo general perpendiculares a ellas, se producen entonces violentas revesas y escarceos, a veces verdaderas líneas de rompientes (rayas) cuando el viento es fuerte y contrario a la corriente.

En esos casos la navegación en esa zona llega a ser imposible para las embarcaciones sin cubierta, y no sin peligros y graves molestias para los buques grandes.

Necesario es, pues, en tales circunstancias extremar la cautela y la previsión a fin de evitarse las fatales consecuencias a que puede conducir una resolución tomada inadvertidamente; lo más prudente es, en todo caso, mantenerse a buena distancia de tierra.

Aparte de las circunstancias expresadas hay en esta costa un buen desembarcadero en una caleta situada en la mitad de la distancia que separa los cabos Middle y Sur; este último y el San Bartolomé, extremo occidental de la isla, forman la entrada de la bahía Franklin.

Parte II.—Costa sur.

Puerto Back. (Carta británica N.º 1332).—Está situado seis millas al S. del cabo St. John, extremo oriental de la isla; abierto como es al SW. penetra en él la gruesa marejada que se levanta con vientos de esa dirección, razón por la cual, así como por la escasez de leña y por la dificultad para hacer agua a causa de la resaca dominante en la costa, no se le puede recomendar. El tencedero, sin embargo, es bueno y el surgidero abrigado del NE. y NW.; buques pequeños entran a él ocasionalmente.

PUERTO VANCOUVER.—

Lat. S. 54° 48'.

Est. del puerto, IV^h 30^m.

Long. W. 64° 5'.

Ampl. de la marea, 2.40 m.

Está situado 8½ millas al W. del anterior, y es el puerto más abrigado de esta costa, ofreciendo un magnífico refugio contra los temporales del SW.

El surgidero está en la ensenada o brazo que se interna al W. y tiene cerca de una milla de saeo; un buque puede fondear ahí con seguridad en 25 a 30 metros de agua, fondo de arena, cerca de la desembo-

cadura de un riachuelo y en la vecindad de un lugar apropiado para hacer leña.

En el lado oriental de la entrada y cerca de la punta Gilbert hay una isla rocosa; y la punta S. de la entrada al surgidero despide un arrecife que se extiende a alguna distancia, para evitar el cual no se deberá gobernar en demanda del fondeadero sino cuando se vea un notable barranco blanco que hay en la costa S. del puerto.

Estos son los únicos peligros en esta bahía, la cual, por otra parte, está en fácil comunicación al través del angosto istmo que los separa con el puerto Cook situado en la costa N. de la isla.

La bahía Vancouver es fácil de reconocer desde el mar, pues se encuentra en la primera abra al oriente de las islas Dampier, la menor de las cuales más al S. dista de él $6\frac{1}{2}$ millas. Se debe fondear allí a dos anclas abiertas al W.

Bahía Black Mary.—Desde el puerto Vancouver la costa, con algunas inflexiones sin importancia, se dirige próximamente al SW. hasta el cabo Webster, situado a distancia de siete millas.

Inmediatamente al W. de él se abre la gran bahía York, en el fondo de la cual, hacia el NW. está la bahía Black Mary, en donde se puede fondear en 37 metros de agua.

Puerto Celular. (Plano carta británica N.º 1332).—Este puerto se encuentra en la parte noreste de la bahía York, en donde buques de tonelaje moderado pueden encontrar buen fondeadero en 32 metros de agua, fondo de arena.

El puerto es limpio y está protegido a los vientos del S. y SW.; sin embargo, cuando éstos soplan, entra mar de fondo.

Islas Dampier.—Entre los cabos Kendall y Webster se encuentran estas islas: una es de 150 metros de altura y la otra de 220.

Cabo San Bartolomé.—Desde la bahía York la costa corre por cerca de 20 millas en dirección aproximada del WSW. hasta terminar en el cabo San Bartolomé, alto y escarpado y que constituye la extremidad occidental de la isla de los Estados.

Al 195° de él y a distancia de $3\frac{1}{2}$ millas hay una roca que aflora en bajamar, pero que es difícil distinguir a causa de los fuertes escarecos que allí se producen ordinariamente.

ESTRECHO DE LE MAIRE.—Formado por la isla de los Estados y la Tierra del Fuego, tiene 16 millas de ancho, con aguas cuya profundidad es de poco más de 100 metros, elevándose el fondo hacia la costa occidental y principalmente en dirección del cabo San Diego, a dos millas del cual y al 140° hay un bajo con sólo 4,50 metros de agua; el escandallo, por lo demás, revela que el fondo es muy disparejo en toda esa región.

La navegación a medio canal es absolutamente exenta de todo peligro, si no se considera las revesas y escarceos de que ya se ha hecho mención y que hacen que los buques den frecuentes guiñadas que alcanzan hasta 40 ó 50°.

La ruta indicada es, pues, la que debe seguirse en cuanto sea posible, sin acercarse a la costa de la isla de los Estados por las razones ya señaladas, ni a menos de cinco millas del cabo San Diego por los peligros que se ha dicho existen en su vecindad. Rebasado éste, sin embargo, haciendo derrota al S., será conveniente, si se prevee un cambio de viento y de la marea, acercarse a la costa de la Tierra del Fuego a fin de refugiarse en las bahías Buen Suceso, Valentín o Aguirre, en donde se podrá esperar más favorables circunstancias.

La corriente de flujo, que se dirige hacia el N., no se establece en el estrecho sino cerca de una hora después de bajamar; y de la misma manera la de reflujo o vaciante, hasta una hora después de pleamar; la eosta se produce al mismo tiempo ó a corta distancia de la plea o bajamar en la bahía Buen Suceso.

La velocidad de la corriente es de dos a cuatro millas por hora cerca del cabo San Diego, y de una a tres a medio canal, según la dirección y fuerza del viento reinante.

Como las mareas se producen con una gran regularidad, se puede fácilmente hacerlas servir al mejor éxito de la derrota, mediante la acertada elección del momento de recalar al estrecho.

CAPÍTULO VI.

COSTA ORIENTAL DE LA TIERRA DEL FUEGO.

(*Cartas británicas N.ºs 554, 1273 y 1284*).

DEL CABO ESPÍRITU SANTO AL CABO SAN DIEGO.—La costa de la Tierra del Fuego comprendida entre los cabos Espíritu Santo y San Diego, forma un gran arco de 188 millas de desarrollo y cuya concavidad está dirigida al SW., demorando los puntos extremos, o sea los cabos nombrados, el primero al 315° al W. del segundo.

Toda esta costa es de una gran regularidad y no se encuentra en ella otra bahía importante que la de San Sebastián; orillada, sin embargo, la costa hasta cinco o más millas afuera por una faja de altos fondos arenosos formados con los materiales que las olas desprenden de los barrancos costeros, ofrece en razón de esa circunstancia y en toda su

Isla de los Estados, desde el Norte.



extensión, un lugar apropiado para fondear y en donde un buque podrá soportar en la mayor tranquilidad, al abrigo de las tierras de barlovento, los más recios temporales del W. al S.; pero si el viento sopla de los cuadrantes orientales se levanta gruesa mar.

Las mareas marchan en esta región a lo largo de la costa, el flujo hacia el NW. y el reflujo al SE.; y su amplitud aumenta desde el cabo San Diego, en donde es de tres metros, hasta el cabo Espíritu Santo, en donde alcanza a 13. La velocidad de la corriente, mucho más sensible en la proximidad de los cabos nombrados, es más o menos de tres millas por hora en la región intermedia.

CABO ESPÍRITU SANTO.—Lat. S. 52° 40'.

Long. W. 68° 35'.

Var. E. 16° (1928).

Se encuentra en la costa de la Tierra del Fuego, y con el cabo Virgenes y la punta Dungeness de la costa patagónica, forma la entrada oriental del estrecho de Magallanes. Lo constituye el más elevado de los barrancos en que en ese punto termina la sierra Balmaceda, larga cadena de colinas que desde el cabo Boquerón, situado en la entrada de la bahía Inútil, se prolonga por más de 80 millas en dirección sensiblemente paralela al eje del estrecho.

Mide el cabo Espíritu Santo 57 metros de altura y en él está erigido el primer hito (una pirámide de hierro de cinco metros) de la línea divisoria de límites en la Tierra del Fuego, entre Chile y la República Argentina.

El cabo Espíritu Santo no aparece como fin de tierra sino desde dentro del estrecho; visto desde el océano su aspecto no difiere del de los barrancos vecinos y sólo se le reconoce por ser el más elevado entre ellos. En el extremo oriental de la serie desemboca un valle o cañadón bastante ancho y profundo que a la distancia ofrece la apariencia de una ensenada o bahía, a la vez que parece isla una colina que hay en el fondo.

En pleamar las aguas baten el pie mismo de los barrancos, ejerciendo en ellos su acción erosiva constante; los materiales desprendidos, de sedimento o acarreo, son arrastrados aguas adentro para incrementar los extensos bancos que contornean toda la costa N. de la Tierra del Fuego, y que en la región del cabo se extienden hasta 1½ millas afuera de la línea de pleamar; en baja marea quedan en seco en una gran extensión. Es necesario, pues, ser muy cuidadoso y precavido navegando en estas aguas, siendo el escandallo el mejor auxiliar para denunciar un peligro.

Desde el cabo Espíritu Santo hasta el cabo Nombre, distante 22 millas al SE., la costa está constituida por una serie de barrancos apenas interrumpidos por una que otra quebrada o cañadón generalmente fértil y por cuyo fondo corre de ordinario un arroyo o riocillo que no siempre

llega al mar; el principal de ellos es el Cullen, que desemboca siete u ocho millas al N. del cabo Nombre. Hacia el interior las tierras se elevan en suaves lomajes y cumbres redondeadas, cuya altura llega a veces hasta 120 metros. La vegetación arborecente falta en absoluto.

CABO NOMBRE.—El cabo Nombre es el extremo de un cordón de colinas que atraviesa la Tierra del Fuego de E. a W. próximamente, paralela a la sierra Balmaceda y que forma, con la denominada Carmen Sylva, que corre más al S., el gran valle de tierras bajas y pantanosas que se extiende desde la bahía Inútil a la de San Sebastián.

Desde el cabo Nombre al S. la costa es muy baja; la larga restinga que cierra por el N. la bahía San Sebastián es toda de guijarros y piedrecillas, y próximamente a media distancia entre el cabo y el extremo S. de la restinga, está el establecimiento del Páramo, asiento de una Comisaría de Policía; las casas son bien visibles desde el mar.

Faro Páramo.—Ha sido inaugurado y entregado al servicio un faro en punta de Arenas, bahía San Sebastián, faro al cual se le ha denominado «Páramo». Queda ubicado a 1.500 metros (8,1 cables) hacia el N. de la extremidad de la punta, y su característica de luz es un destello blanco cada 7,5 segundos, a saber:

Destello

Eclipse

0,5 seg.

7 seg.

visible a 14 millas. Esta luz es automática y sin guardián (S. G.).

La linterna va colocada a 19,5 metros sobre el mar, en una armazón cuadrangular de hierro, pintado de negro.

Posición aproximada (Carta británica 554):

Lat. S. 53° 08' 30".

Long. W. 68° 13' 00".

BAHÍA SAN SEBASTIÁN.—Situación de la punta Arenas:

Lat. S. 53° 9'.

Long. W. 68° 13'.

Se abre a unas 12 millas al S. del cabo Nombre, entre la punta Arenas y el cabo San Sebastián, distante diez millas una de otro.

Aunque esta bahía es cerrada a todos los rumbos, exceptuando el E., el abrigo que le forman las tierras occidentales es más aparente que real a causa de su insignificante elevación.

Los temporales del SW. soplan ahí con gran fuerza y levantan bastante mar que se disipa, sin embargo, tan pronto como el viento amaina o cambia de dirección; los vientos del E. soplan con mucho menos frecuencia que los anteriores y su fuerza tampoco es excesiva.

Costeando la restinga por el lado oriental, no se encontrarán fondos mayores de 20 metros, sino aproximándose a su extremidad del SE. La punta Arenas es acantilada y limpia por efecto de las corrientes y se la puede barajar a corta distancia; al occidente de ella el tenedero

es, en general, de arena y fango y moderada la profundidad, que disminuye gradualmente hacia el interior de la bahía; la costa del fondo es toda muy somera y en bajamar descubre algunas millas.

La bahía es de fácil acceso, pero no se la puede recomendar como surgidero, a pesar de las buenas condiciones enumeradas y de que no hay en ella peligros ocultos; los vientos soplan con gran fuerza, y las mareas, poco menores que en la vecindad del cabo Espíritu Santo, producen corrientes importantes, siendo la punta Arenas el centro de concurrencia de todas ellas; en las playas rompe la ola continuamente, lo que impide o por lo menos dificulta desembarcar.

En San Sebastián no hay leña y el agua puede obtenerse con mucha dificultad.

CABO SAN SEBASTIÁN.—Es un promontorio alto y escarpado, de color obscuro, que cierra la bahía anterior por el SE. y en él termina por el oriente la sierra Carmen Sylva, que hacia el occidente se eleva en cumbres de más de 300 metros.

Afuera del cabo hay algunos peligros; un placer roqueño se extiende bajo el agua en dirección del NE. y la vaciante tira sobre él con velocidad aproximada de dos millas por hora; en su lado occidental el fondo sube rápidamente de 22 a 7 metros, y como no hay sargazos que señalen su posición, será siempre conveniente barajar esa zona a no menor distancia de cuatro millas de tierra.

Una mancha de sargazos se dice existir al 78° del cabo y a distancia de 13 millas.

La costa que sigue hacia el SE. es de poca altura y a cinco millas del cabo se levanta otro promontorio igualmente escarpado, pero más bajo, afuera del cual y a una milla de distancia hay una roca siempre visible.

Desde este punto al cabo Sunday, situado 17 millas al S., la costa, respaldada por algunas colinas poco importantes, es aun más baja que la anterior, con playa formada toda de guijarros y chinás.

Cabo Sunday.—A 22 millas al 161° del cabo San Sebastián está el cabo Sunday, promontorio bien notable, de color rojizo, que se levanta 75 metros sobre el mar, y que constituye el término de otra serranía que corre de E. a W. próximamente paralela a la denominada Carmen Sylva y con la cual se une cerca de la bahía Inútil. Entre ambas se extiende un inmenso valle muy feraz, por donde corre un río que desemboca a poca distancia al N. del cabo Sunday. La costa en la vecindad de éste es limpia y libre de peligros.

Fondeadero La Misión.—A 1½ millas al ESE. del cabo Sunday (Domingo) se encuentra este fondeadero bastante protegido a los vientos S. y SW.

Para tomar este fondeadero hay dos balizas.

Baliza anterior.—Es un trípode de madera de 5 metros de altura (en la costa), tiene tablas horizontales en su parte superior y una mira formada por un cuadrado pintado a fajas horizontales rojas, negras y blancas.

Baliza posterior.—A los 71 metros y a 211° de la anterior se encuentra ésta; es un trípode de madera de 7 metros de altura, con tablas horizontales y con una mira en forma de triángulo, cuyo vértice mira hacia abajo, pintado a fajas horizontales rojas, negras y blancas. Estas balizas están orientadas al 211° .

El fondeadero está en esta alineación y se fondea a una milla de la costa en 5,6 brazas de agua.

Casco a pique.—A unos 4 cables y a los 37° de la baliza anterior, hay una roca y en ella un casco a pique que aun en pleamar se le ven los palos.

RÍO GRANDE.—A 11 millas al SE. del cabo Sunday desemboca el río Grande, que es el de mayor caudal en toda la Tierra del Fuego y que constituye la línea de límite que separa la región pampeana de la región cordillerana.

Becalada.—Para tomar este puerto viniendo del norte, una vez recalado a cabo Sunday (Domingo), se navega paralelamente a la costa a una distancia de 4 millas. Unas 5 millas al sur del cabo se avistarán el convento y galpones de los Salesianos, la torre de la estación radio-telegráfica y poco más tarde las casas y el establecimiento Primera Argentina.

Barajada la costa en esa forma, se pasará libre de las restingas.

Balizamiento de acceso a río Grande.—La constituyen 6 luces dispuestas en tres enfilaciones, denominadas Primera, Segunda y Tercera enfilación en el orden que se toman éstas entrando y cuyos arribamientos son 281° , 245° y 212° , respectivamente.

Hay una cuarta enfilación luminosa, de propiedad particular, constituida por dos faros eléctricos que ha sido instalada por el frigorífico.

Derrota.—Al marcar la chimenea de la Primera Argentina al 223° , se navegará sobre esta marcación hasta caer sobre la primera enfilación (al 281° y separadas 950 metros), con lo cual se tiene seguridad de dejar libres las grandes piedras y la restinga del norte.

El cabo Sunday (Domingo) irá cerrando con respecto a los montículos que quedan entre dicho cabo y cabo San Sebastián; cuando se está en la enfilación del cabo y montículos, se podrá fondear en 8,2 metros de agua, si se quiere esperar marea. Se continúa navegando, teniendo cuidado al tomar la segunda y tercera enfilación de tener en cuenta el avance durante el giro del buque. Para ir a la Primera o Segunda Argentina se gobernará de acuerdo con el conocimiento que se tenga de este

puerto, por haber estado anteriormente o por prácticos del lugar, pues no es posible dar indicaciones debido al espacio reducido existente a partir de este punto, y a la fuerza de la corriente. A unos 200 metros de cualquiera de los dos muelles podrá dejarse caer el ancla para virar y atracarse a ellos.

La entrada, lo mismo que la salida del mencionado río, debe hacerse con tres cuartos de marea creciendo. El puerto no es para buques de quilla, sino para barcos planos que no calen más de 3,7 metros (12 pies).

Mareas.—Las mareas son influenciadas por los vientos, anticipándolas y aumentándolas con los vientos del 1.º y 4.º cuadrantes, mientras que los del 2.º y 3.º las retardan y reducen.

El establecimiento del puerto es de VI^h 35^m. En los muelles hay un retardo de 40 m. Amplitud de marea sicigia, 7,6 metros; de cuadratura, 2,7 metros (9 pies).

Las corrientes tiran de tres a cuatro millas y en algunos lugares hasta seis, como ser entre la segunda y tercera enfilación.

Estación radiotelegráfica.—A unos 250 metros al SE. de la segunda enfilación se encuentra la estación radiotelegráfica.

Río Grande.—La población es de unos 200 habitantes. Hay un gran frigorífico. Es el asiento principal de la riqueza de la región. Hay oficina de correo.

Características luces de enfilación, acceso a río Grande, como sigue:
Primera enfilación.

Farol anterior.

Lat. S. 53° 46'.

Long. W. 67° 47'.

La luz anterior exhibe luz blanca a destello cada segundo, así:

Luz	Eclipse
0,3 seg.	0,7 seg.

Luz posterior: a los 281° y a los 950 metros (5,1 cables) de la luz anterior. Característica luz blanca a destellos cada 4 segundos:

Luz	Eclipse
2 seg.	2 seg.

Segunda enfilación.

a) Faro anterior.

Situación: Lat. S. 53° 47'.

Long. W. 67° 46' (aprox.).

Características. Exhibirá luz roja a destellos cada dos segundos, así:

Luz	Eclipse
0,7 seg.	1,3 seg.

Poder luminoso, 1,3 bujías Violle.

Visibilidad, 5,5 millas.

b) Farol posterior.

Características. Exhibirá luz blanca a destellos cada cuatro segundos, así:

Luz	Eclipse
2 seg.	2 seg.

Poder luminoso, 1,2 bujías Violle.

Visibilidad, 5,4 millas.

Tercera, enfilación.

a) Farol anterior.

Situación: Lat. S. 53° 47'.

Long. W. 67° 46' (aprox.).

Características. Exhibirá luz verde a destellos cada segundo, así:

Luz	Eclipse
0,3 seg.	0,7 seg.

Poder luminoso, 1 bujía Violle.

Visibilidad, 4,9 millas.

b) Farol posterior.

Características. Exhibirá luz blanca a destellos cada tres segundos, así:

Luz	Eclipse
1,5 seg.	1,5 seg.

Poder luminoso, 1,5 bujías Violle.

Visibilidad, 5,7 millas.

CABO PEÑAS.—Lat. S. 53° 51'.

Long. W. 67° 33'.

Est. del pucito, VI^a 42^m.

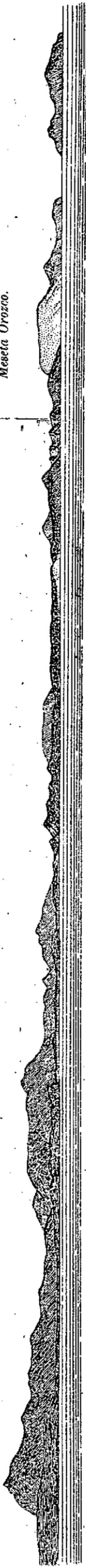
Ampl. de la marea, 3,60 metros.

Está situado 18 millas al SE. del cabo Sunday (Domingo); tiene poco más de 30 metros de altura y en su vecindad y hasta dos millas afuera hay numerosas rocas, en las cuales la mar rompe casi continuamente; en consecuencia, es necesario darle un buen resguardo, sobre todo de noche.

Por el lado S. del cabo se forma una bahía aparentemente buena, pero que en realidad es baja y está sembrada de rocas. Los cerros de los alrededores son altos y medianamente boscosos; el aspecto de la región es agradable.

Meseta Orozco.

Caleta Policarpo. Costa nordeste de la Tierra del Fuego.



Faro.—Lat. S. 53° 51'.

Long. W. 67° 34'.

Sobre el barranco en cabo Peñas existe un faro.

Características: Grp. dest. c/ 20 seg., alcance 17,5 millas (S. G.).

El faro está situado en una torre metálica de 13 metros, pintada de negro y a una altura de 46 de elevación.

Cabos Santa Inés, Medio y San Pablo.—Los tres son altos y salientes, terminando en barrancos abruptos de 60 a 90 metros de elevación; están situados en sucesión hacia el SE., hallándose el primero a 22 millas del cabo Peñas, el segundo a 11 millas del anterior y el tercero 8 millas más lejos.

Desde este punto al cabo San Diego las aguas no son tan profundas que impidan a un buque fondear al abrigo de la costa, lo que puede serle favorable durante un fuerte viento del 3.º cuadrante.

Roca Champion.—Está situada a distancia de 1½ millas del cabo Medio y a una de la costa más cercana, demorando el cabo al 122° de la roca; tiene cerca de 2,50 metros de agua en bajamar y en su redoso exterior se sondan 11 metros.

La Mesa de Orozco.—Es un cerro de cumbre plana, circunstancia a que debe su nombre; se halla cuatro tierras adentro y su altura es superior a 300 metros.

Hacia el cabo San Diego hay aun tres cerros bastante notables llamados los **Tres Hermanos (Three Brothers)**, el más occidental de los cuales se parece mucho a la Mesa de Orozco; sus alturas respectivas, de occidente a oriente, son 375, 506 y 421 metros. Estos cerros son marcas utilísimas para los buques que se dirijan al estrecho de Le Maire.

Caleta Policarpo.—Está situada 42 millas al 122° del cabo San Paulo, y aunque tiene la apariencia de bahía, es apenas un refugio para botes; la caleta Falsa, que sigue seis millas más al E. es estrecha aun para éstos. En la playa de arena de la caleta Policarpo hay varado un grán velero de cuatro palos; el casco está en seco y adrizado.

CABO SAN VICENTE.—Lat. S. 54° 38' 45".

Long. W. 65° 14' 40".

Ocho millas al E. de la caleta Falsa está el cabo San Vicente, que es un morrillo bajo respaldeado por cerros boscosos de 60 a 90 metros de altura.

Fondos someros y rocas se extienden hasta más de ½ milla afuera del cabo: la bahía Thetis se abre inmediatamente al S. de él.

BAHÍA THETIS.—Est. del puerto, IV^h 45^m.

Amplitud de la marea, 3 metros.

Situada esta bahía entre los cabos San Vicente y San Diego, puede ser útil a los buques que, dirigiéndose a atravesar el estrecho de Te Maire, se vean contrariados por el viento o marea opuestos a su derrota.

El fondo es en algunas partes rocoso, en otras de arena con fango y piedras; los sargazos crecen abundantemente, pero no se ha encontrado peligros ocultos entre ellos.

Las corrientes tiran con velocidad de una a tres millas al través de la boca, siguiendo la línea de unión de las puntas de la entrada; cuando el viento es contrario o sopla de través a la corriente por el E. o NE., el puerto se hace incómodo a causa de la marejada que entra; no se le recomienda, pues, más que como surgidero de ocasión, en el cual un buque no debe quedarse largo tiempo; para fondear en este surgidero de emergencia, hay que hacerlo al S. del cabo San Vicente en 7,3 metros de agua (4 brazas), por dentro de los sargazos.

Pasada una angostura que hay en el fondo de la bahía se entra en un saco o dársena, en donde la tranquilidad de las aguas facilita cualquiera operación de embarque; la profundidad no excede ahí de dos metros.

Saliendo de la bahía Thetis con destino al S., se debe dar un buen resguardo al cabo San Diego, a fin de evitarse los violentos escarceos que levanta la marea en esa región; los buques chicos deben ser particularmente previsores al respecto.

CAPÍTULO VII.

DEL CABO SAN DIEGO AL CABO SAN PÍO.

(*Cartas británicas N.ºs 1332 y 1373*).

Desde el cabo San Diego al S. las tierras se elevan progresivamente, y a las colinas cubiertas de verdor que se ven en las inmediaciones del cabo se substituye una cadena de montañas a menudo cubiertas de nieve. A trechos, bosques tupidos y verdes dan un tinte especial al paisaje, en cuyo fondo, a distancia, se divisan las cumbres nevadas de los Tres Hermanos (Three Brothers), y del monte Bell. La región pampeana de la Tierra del Fuego, que desde el río Grande al S. ha perdido paulatinamente su carácter particular, ha concluído por desaparecer enteramente, dando lugar a la región cordillerana que cubre todo el archipiélago fueguino que se extiende hacia el W.

CABO SAN DIEGO.—Es bajo, con perfiles suaves y termina en un pequeño morro que desciende verticalmente sobre una playa de rocas.

*Punta cercana a
Cabo Buen Suceso*

Bahía Buen Suceso

Caleta San Mauricio

Cabo San Diego

Costa W. del estrecho de Le Maire.



Desde el cabo mismo arranca hacia el E. una escollera o alto fondo roqueño muy peligroso, pues la raya de marea que se forma en él es tan violenta que no permite aun sondar con la frecuencia y exactitud necesarias. En el centro de esa zona se ha constatado, sin embargo, que el fondo sube repentinamente de 100 ó más metros a 20 ó 10, razón por la cual y por los violentos escarceos y revesas de que ya se ha hecho mención, se recomienda dar al cabo un resguardo no menor de cinco millas. En apoyo de esta recomendación se cita el hecho de haberse visto un buque irse a pique en la región referida, sin que llegara a saberse si se pasó por ojo o si aquello fué efecto de un choque contra alguna roca.

Fondeadero en la costa sureste de la Tierra del Fuego.—A lo largo de ésta los sondajes son regulares y el fondo, por lo general, limpio y adecuado para fondear. Con vientos del S. y W. un buque puede fondear a sotavento de la costa, pero se hace la advertencia que, con los vientos del N. y E., se levanta mucha mar.

Roca.—Ha sido denunciada una roca (P. D.) a los 141° del extremo NE. del cabo San Diego y más o menos a dos millas de distancia.

BAHÍA BUEN SUCESO (GOOD SUCCESS BAY). (Plano británico 559).—Lat. S. $54^{\circ} 48'$.

Long. W. $65^{\circ} 14'$.

Est. del puerto, IV^h 3^m.

Amplitud de la marea, 2 a 2,50 metros.

Está situada siete millas al S. del cabo San Diego y es un surgidero recomendable, a pesar de que la mar entra continuamente y rompe en las rocas de la costa y en una playa de arena blanca que se ve en el fondo, naturalmente con mayor fuerza cuando el viento sopla de los cuadrantes orientales; razón por la cual se recomienda no fondear más al occidente del veril de 18 metros; el tenedero es de arena fina y consistente.

Poco más de una milla al N. de esta bahía está la caleta San Mauricio, con la que podría confundírsela, que no es recomendable, pero en Buen Suceso es más notable el abra que la forma, y las montañas que la rodean, que alcanzan a 360 metros, son también las más elevadas de los alrededores; una de ellas, situada en el lado S. del surgidero, está coronada por un pequeño mogote en forma de tetón bien perceptible.

La bahía Buen Suceso es de condiciones favorables para cualquier buque que necesita proveerse de leña o agua; ésta se encuentra en la costa S. y es de buena calidad.

Cabo Buen Suceso.—Lat. S. $54^{\circ} 55'$.

Long. W. $65^{\circ} 22'$.

Desde la bahía anterior la costa corre próximamente al SSW. por ocho millas, a cuyo término está el cabo Buen Suceso, alto y amagotado, con rocas a su pie, siempre visibles.

En este tramo de costa, a $2\frac{1}{2}$ millas al NE. del cabo y cerca de tierra, hay un islote rocoso bastante notable por afectar la apariencia de un buque a la vela llamado roca «Veleros».

Faro.—En el cabo Buen Suceso (Good Success) hay un faro.

Descripción: Gp. D. (2) c/, 20 seg., 47 metros, 17 M. (S. G.).

Construcción: Armazón exagonal de hierro, pintada color rojo, con una franja blanca en el centro.

Características: Sector 360° , con sector de $205^\circ,5$, visible desde el mar, desde los $242^\circ,5$ hasta los 88° , de luz blanca a grupos de 2 destellos cada 20 segundos.

Bahías Valentín y Aguirre. (Carta británica 1373).—La primera se abre inmediatamente al W. del cabo Buen Suceso y aunque bastante extensa no se la recomienda a causa de su desfavorable orientación, pues es abierta al S.

Ocho millas más al W. se abre la bahía Aguirre, mucho mayor que la anterior y con una zona utilizable como surgidero en el brazo del W., denominado bahía Española (Spaniard Hr.)

Cerca de la costa del fondo de la bahía Aguirre hay un islote alto y escarpado que constituye una buena marca desde que se le llega a divisar; al oriente de él se ven algunos sargazos que se extienden hasta la playa próxima y al S. de los cuales se sonda 25 metros; hacia el occidente el agua disminuye.

La entrada a la bahía es fácilmente reconocible por sus puntas La Kinnaird, que es la más característica, es baja, alargada y cubierta de vegetación, coronada en su extremidad por varias piedras visibles, que se proyectan hacia el mar y en su loma se observan grandes piedras que se destacan en seguida. Punta Hall menos notable, es la primera que se encuentra al W. de monte Campana.

La derrota más conveniente para cualquier buque que venga del E. o del W., es seguir navegando hasta la mitad de la boca, dándole un resguardo de $1\frac{1}{2}$ millas a las puntas de entrada. Desde esta posición se divisará el interior de puerto Español, en cuya apertura y algo pegado a la costa N., se verá el islote hacia bahía Sloggett.

Fondeadero.—A 500 metros del islote se sondan 14 brazas (25,6 metros). Hacia el interior del puerto el fondo que es de arena fina disminuye muy regularmente. Fondeado más adentro de la línea punta Kinnaird, punta sur de puerto Español, se estará al reparo de los vientos NW. al S., en 8 brazas (14,6 metros). Con los vientos del E. al S. entra poca mar. Debido a la calidad del fondo, siempre se estará seguro en este fondeadero.

La boca de la bahía Aguirre se extiende 10 millas hacia el W. de cabo Hall, en vez de 5, como la da la carta británica 1373, edición de 1910. La bahía Española no se recomienda más que como surgidero de ocasión en caso de reinar afuera un tiempo duro del 4.º cuadrante.

Cierra la bahía Aguirre por el W. la punta Kinnairo, muy sucia y rocosa.

En toda esta costa las tierras son altas, de formas redondeadas y áridas, principalmente ahí donde azota el viento del SW., a la vez que en las quebradas y lomas abrigadas crece la vegetación hasta formar bosques bastante tupidos.

Monte Bell (Campana).—Entre las bahías Valentín y Aguirre y a poca distancia adentro de tierra está el monte Bell, de 793 metros, muy notable y de la forma de una campana, circunstancia que le ha dado nombre; es visible desde gran distancia y con frecuencia es el último punto que se pierde de vista cuando el tiempo se cierra preparándose para un temporal.

BAHÍA SLOGGET.—Está situada 23 millas al W. de la bahía Aguirre; mide tres de ancho en la entrada, por dos de saco y es abierta a los vientos del 2.º cuadrante; no se puede recomendar más que para corto tiempo, mientras soplan el N. o el NW.

En el centro de la bahía hay un islote y a poco más de una milla de él, en dirección del SSE, una roca señalada con sargazos y en la cual rompe la mar cuando soplan vientos del SE.

Por el lado N. del islote referido parece que el fondo es bajo y rocoso, pues se ha visto ahí muchos sargazos que se extienden cubriendo casi totalmente el canalizo hasta la costa opuesta; en ésta hay varias casitas en donde moran los mineros ocupados en lavar las arenas auríferas de la playa. Se ha encontrado también aquí carbón de buena calidad.

La punta Jesse en que la bahía termina al W. es barrancosa, aunque de poca altura; su redoso es sucio.

CABO SAN PÍO.—Cinco millas al W. de punta Jesse se halla el cabo nombrado, cerca del cual se ve un islotito blanco bastante notable.

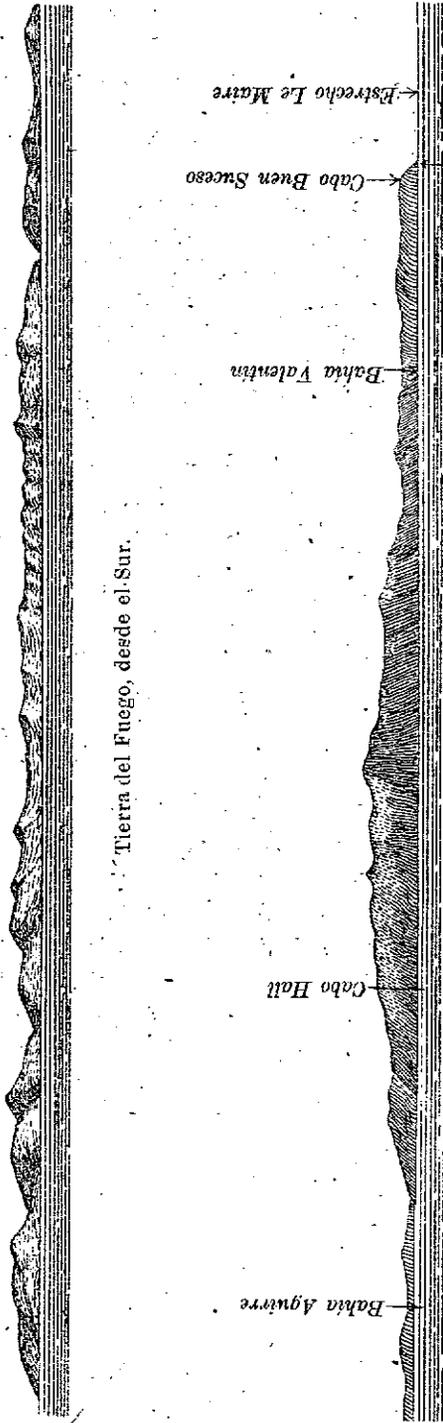
El cabo San Pío con la isla Nueva, situada ocho millas al S. de él forma la entrada del canal Beagle, que corre al W.

Faro. (Lat. S. 50° 04', Long. W. 66° 32').—Existe un faro que está en una torre en forma de botella, pintado de color blanco, de ocho metros de altura y está erigido sobre el barranco del cabo San Pío.

Monte Campana

Tierra del Fuego, desde el Sur.

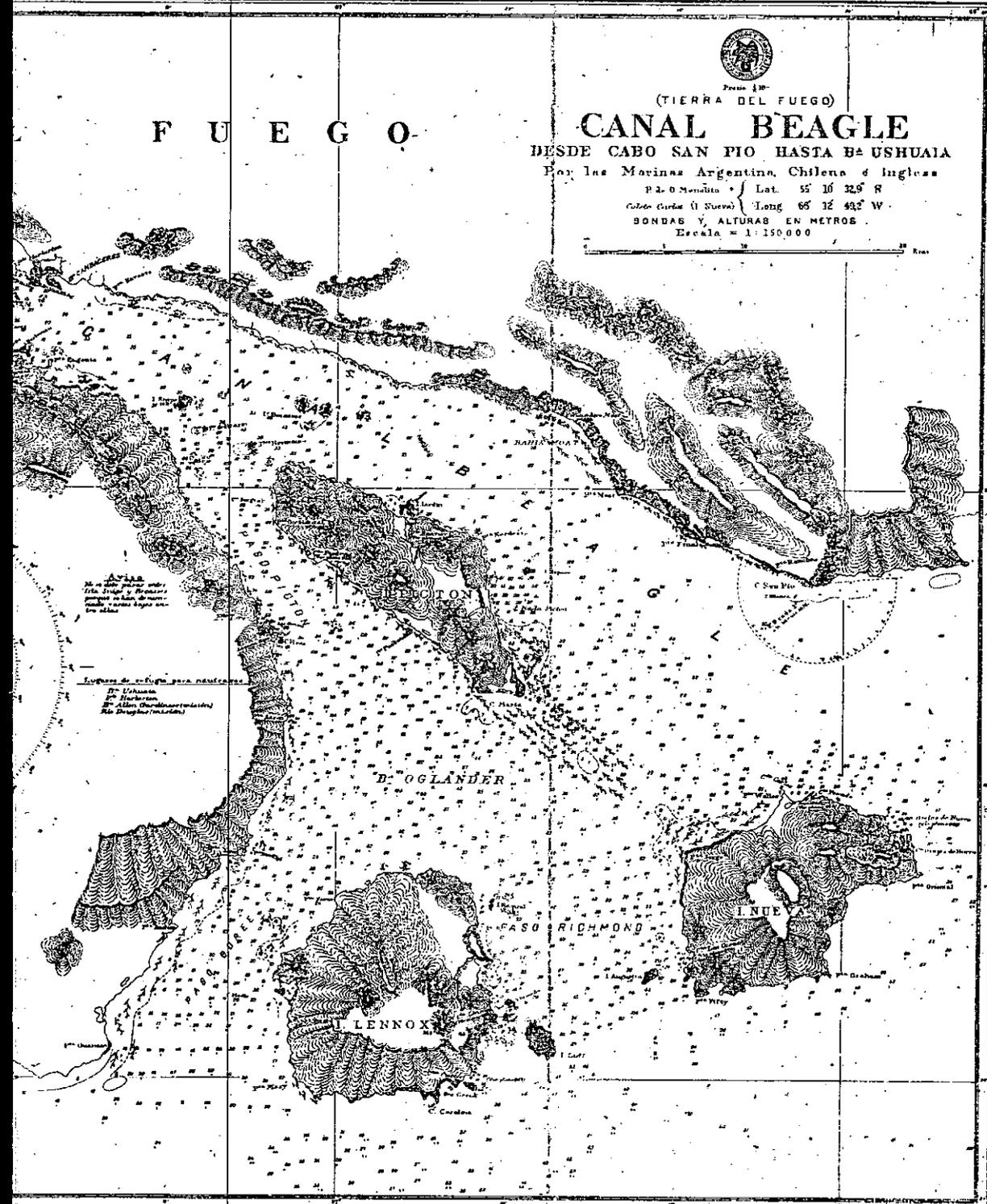
Cabo Buen Suceso a unas 14 millas al 50°.





CANAL BEAGLE XLV

Publicado por el Depto de Hidrografia



CANAL BEAGLE XLV

Hidrografia de Chile en 1919

CAPÍTULO VIII.

CANAL BEAGLE.

Desde su entrada oriental hasta bahía Ushuaia.—

Canal Beagle.—Descripción.

Lo constituye la profunda hondonada que corre a lo largo de la costa S. de la Tierra del Fuego y que la separa de las islas restantes del archipiélago fueguino.

Se extiende desde el cabo San Pío, en la entrada oriental, hasta la confluencia del canal Brecknock con el Cockburn, en su término occidental.

La dirección del canal es: desde cabo San Pío hacia el oeste. El canal Beagle corre encajonado entre montañas casi siempre nevadas y cuya altura es a menudo superior a 1.200 metros, o se ensancha formando grandes senos con amplias comunicaciones con el océano.

El canal Beagle desde bahía Cook hasta el cabo San Pío, en una distancia de 120 millas, es de un curso tan directo que ningún punto de las riberas opuestas cruza o intercepta en la libre visión.

El ancho medio del canal está comprendido entre tres y cuatro millas, reduciéndose, a veces, a solo una, por la interposición de alguna isla o roca.

Se observa en el canal que la profundidad de las aguas es mucho menor en la parte oriental que en la occidental. Un buque podrá, en caso de necesidad, fondear a inmediaciones de la costa N., desde la isla Gable hasta diez millas al oriente en profundidades moderadas. En la misma región se observa también que el fondo es de arena fina, que se mezcla con cascajo y conchuela a medida que se avanza al occidente; en el último tercio del canal la rastra encuentra fango blando y verdoso.

Este cambio en la naturaleza del fondo es correlativo a las diferencias geológicas del terreno; a la diorita, predominante en la formación de la costa occidental, sucede el granito en la cadena de los montes Darwin. Este granito, rico en cuarzo, soporta en la falda oriental, capas esquistosas cubiertas por depósitos terciarios y cuaternarios.

En la parte oriental del canal Beagle, la costa N. es más elevada que la del S. Las faldas de las montañas están cubiertas por bosques espesos y el límite de la vegetación se detiene a unos 250 metros sobre el nivel del mar.

La entrada oriental del canal Beagle se abre entre el cabo San Pío y la isla Nueva. El canal sigue su curso al W., entre la costa N. de la isla Picton y la costa S. de la **Tierra del Fuego**; esta última costa forma desde la punta Moat una entrada de poco más de una milla de saco, llamada bahía Moat.

Al S. de la isla Picton se encuentra la isla Lennox; las islas Lennox y Nueva están separadas por el paso Richmond y entre estas tres islas y la isla Navarino se encuentra la bahía Ogländer.

La isla Navarino está al W. de Picton, Nueva y Lennox y está separada de la isla Picton por el paso Picton. El paso Picton se extiende desde la confluencia con el canal Beagle por el N. hasta la bahía Ogländer por el S. Las islas Lennox y Navarino están separadas por el paso Goree.

La costa N. de Navarino es la continuación de la orilla S. del canal Beagle; esta costa se extiende desde el paso Picton por el oriente hasta el canal Murray por el occidente; el canal Murray separa la isla Navarino de la isla Hoste.

La costa N. de la isla Hoste hasta la punta Divide de la isla Gordon, forma la orilla S. del canal Beagle.

La isla Gordon divide el canal Beagle en dos brazos: brazo NW. y brazo SW.

El brazo NW. conduce al seno Darwin y el brazo SW. conduce a la bahía Cook. El cabo Kekhlao es el extremo occidental de la isla Hoste y es el término del brazo SW. del canal Beagle.

NOTA.—El canal Beagle, propiamente dicho, corre a lo largo del brazo SW. y tiene 120 millas de largo desde la bahía Cook al cabo San Pío.

El canal Beagle continúa al occidente del seno Darwin, por dos brazos separados por la isla O'Brien.

El brazo del N. toma el nombre de canal Pomar y el del S., de canal O'Brien.

Al oeste de la isla O'Brien, esos dos brazos forman el canal Balleneros, cuya desembocadura y término occidental lo constituye el paso Brecknock, que es el término también del canal Beagle.

DERROTA.

Aunque de fácil acceso, el canal Beagle no es útil para los buques de vela, si no son goletas u otros de porte reducido; pero los buques de vapor encontrarán en él un camino recto y con aguas siempre tranquilas. Para un buque que navegue al oeste un tanto avante de cabo San Pío, la navegación se puede hacer barajando a corta distancia la costa de isla Picton, y cuando se arrumba al S. su cumbre más alta, se dis-

oeste

2
oeste

tingue bien la entrada de la ensenada Banner. La dirección del canal es N. 70° al W., aproximadamente, hasta puerto Eugenia. Entre Banner y punta Ganado, la ruta puede llevarse a 1/2 milla de la orilla gobernando sobre isla Snipe, gruesa, de formas redondeadas, de unos 40 metros de altura y que se encuentra cuatro millas al W. de la punta antes nombrada; la costa de Picton en esta región es baja y acantilada y al N. de punta Ganado en que termina, y al medio del canal están los islotes Bécasses que deben dejarse por estribor, así como unas rocas que existen ocho cables al S. 5° E. del islote mayor. Las rocas que se mencionan son dos, que están a 1.500 metros al S. de las Bécasses. La más oriental de esas rocas es un islote, y la otra aflora en bajamar; ambas están rodeadas de sargazos.

Al N. 60° W. de punta Ganado siguen en sucesión los islotes Hermanos, Solitario y el ya nombrado Snipe; dejando los primeros por babor, y tomando bastante resguardo por haberse denunciado un bajo al NE. y a 2 cables de distancia de Hermanos; luego se gobernará al pasar por el S. de la isla Snipe y a cable y medio de distancia.

Este camino es franco y claro en tiempo despejado, pero las cerrazones frecuentes y rápidas en estos lugares pueden empeñar al buque en el peligro que ofrecen los islotes que están al S. de Bécasses y más al oeste de los islotes y restinga de puerto Eugenia. No conviene el paso por el N. de Snipe, porque a más de los bajos y sargazos indicados en la carta, existen otros que no figuran.

Ocho millas al N. 70° W. de la isla Snipe está la denominada Martillo, notable por un escarpe blanco en que termina al oriente, y sobre la cual hay un árbol grande y aislado; la ruta pasa entre esta isla y los Gemelos, que son dos islotes situados a 1/2 milla al S. 20° E. de ella. El extremo oriental de isla Martillo despide un bajo balizado con sargazos.

Manteniéndose a media distancia entre la isla Gable y la costa de Navarino, el paso Mackinlay, a pesar de su poca anchura, no presenta graves dificultades; pero la punta Gable, término occidental de la isla, se prolonga hacia el SSE. en un extenso banco de arena y guijos que sale media milla de la costa y en cuyo veril exterior hay una boya de color rojo; la derrota debe llevarse entre ella y la punta Piedrabuena de la isla Navarino, acercándose a la punta que es limpia.

Se deberá tener atención con la corriente en este paso.

Salvado el banco Gable que se reconocerá cuando se tenga enfilada la costa occidental de la isla del mismo nombre, debe cambiarse el rumbo al NW. y gobernar sobre la baliza Dirección al pie del monte Dirección, hasta quedar claro del banco Herradura, que se desprende de la isla Navarino, y cuyo veril exterior está balizado con una boya de forma cilíndrica y de color negro.

Desde el banco Herradura hasta la bahía de Ushuaia, en un trayecto de 24 millas, llevada la derrota por el medio del canal, no presenta dificultades; no hay otro peligro que las rocas Lawrence y Nueve de Julio, visibles las primeras en marea baja y perfectamente balizadas por grandes bancos de sargazos.

Aunque el paso entre la costa y las rocas Lawrence y Nueve de Julio, es limpio, convendrá seguir siempre por medio canal en demanda del faro de los Eclaireurs.

Expuestas las boyas a la influencia de las corrientes u otras causas de remoción, será siempre prudente tener cuidado con ellas y obtener situaciones por puntos de tierra.

Parte I.—Costa norte.

DESDE CABO SAN PÍO A USHUAIA.

Cabo San Pío.—Seis millas al W. de la bahía Slogget se halla el cabo nombrado, fácil de reconocer por el islote Blanco situado en sus proximidades.

Este cabo y la isla Nueva, situada 8 millas al S., señalan la entrada oriental del canal Beagle.

No se debe pasar entre el islote Blanco y el cabo San Pío, por existir entre ellos bajos fondos no señalados en las cartas.

Faro.—Sobre el barranco del cabo San Pío, a 55 metros de altura está el faro que exhibe su luz desde una torre pintada de blanco que tiene ocho metros de altura.

Punta Ranchos.—Una y media millas al W. de cabo San Pío se encuentra punta Ranchos; esta punta es rocosa.

Punta Final.—A dos y media millas de la punta Rancho está la punta Final, sobre la cual hay una pirámide señalada con el número 7.

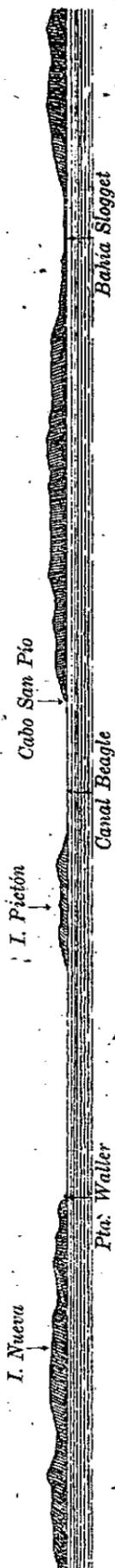
Punta Moat.—A tres y un cuarto millas de la punta anterior está la punta Moat que señala el límite de la bahía Moat en dirección de la costa oriental.

Bahía Moat.—Desde la punta Moat la costa se recoge hacia el N. formando una entrada de poco más de una milla de saco y gran bogen que es la bahía Moat, en el fondo de la cual y a $2\frac{1}{2}$ cables de tierra, se puede surgir en caso necesario.

Islas Bécasses.—Son dos situadas a dos millas al N. del extremo W. de isla Picton. El canal entre las dos es navegable, pero a la distancia de una milla y al oriente de la menor hay un bajo en que se sonda cinco metros de agua, y a menor distancia hacia el sur, una roca visible

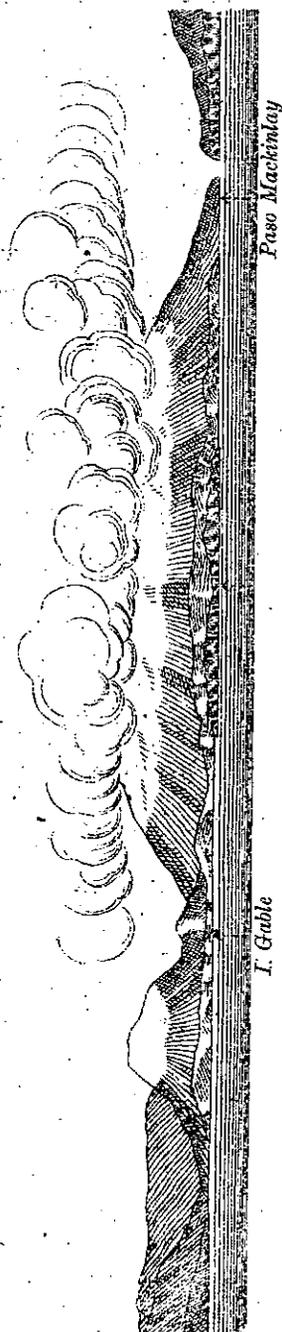


Cabo San Pio, a unas 4 millas al 64°.



Cabo San Pio, a unas 8 millas al 300°.

siempre y otra sólo en bajamar. En la cumbre de Bécasses mayor hay una pirámide marcada con el N.º 5.



Bahía Harborton. (Plano en la carta británica 1373).—Está situada esta bahía 11 millas distante del extremo occidental de Picton; mide seis cables de saco por poco más de dos de ancho; se extiende al NW. y es muy abrigada y con buen tenedero, pudiendo un buque fondear en ella a cuatro cables de la entrada en 15 metros de agua sobre fondo de fango. En las proximidades de Harborton se encuentran tres bajos balizados con sargazos; uno a 1 milla al SE. de la entrada, que tiene tres metros de agua; otro se halla al S. y a 0,7 millas de su entrada, y el tercero tiene unos 50 metros de diámetro, con un fondo mínimo de 7,3 y queda a $\frac{3}{4}$ de milla al S. de la punta oeste de la entrada del puerto. Próximo a este último, la profundidad aumenta mucho, excepto a unos 350 metros al SE., donde se ha sondado 11,9 metros.

En la punta W. de Harborton hay un trípode de color blanco de 5 metros de altura, que sostiene un barril pintado de rojo la mitad superior y blanco la inferior y de 13 metros de elevación.

Con tiempo claro la entrada a Harborton no presenta dificultades, pero no sucede lo mismo cuando se está obligado a tomar ese puerto viniendo del este, pues con tiempo cerrado es muy difícil y se confunde su entrada con bahía Varela o bahía Cambaceres.

Una vez que se haya reconocido bien puerto Eugenia, navegar en demanda de la punta sudeste de isla Yunque. Pasado el manchón de sargazos de 7,3 metros que se dejará al norte, barajar isla Yunque a unos

400 metros de distancia y buscar por la proa la punta Oeste de la entrada, la que se reconocerá por tener la baliza; entrar dejando a estribor el manchón de sargazos de la boca del puerto. La recalada viniendo de Ushuaia es más fácil con cualquier tiempo.

Una vez pasada punta Mackinlay, barajar isla Martillo e isla Yunque, caer en seguida unos 20° a babor y navegar a ese rumbo hasta avistar la baliza.

Se fondea a unos 400 metros antes de llegar al muelle de piedra de 14,6 metros de agua, fondo de fango. Es muy abrigado y el tenedero es inmejorable. Los buques largos tendrán inconvenientes para virar dentro del puerto, pues apenas hay espacio. Hay una enfilación constituida por dos postes de 1,5 metros de altura, pintados de blanco que están sobre la playa del W. de la bahía y sirve para indicar el fondeadero.

La amplitud de la marea es 0,9 metros.

Bahía Thouctof y Cazadores.—Situada inmediatamente al W. de Harberton; es muy recomendable para el caso en que soplen fuertes los vientos del Oeste o Suroeste en el canal.

Los buques largos encontrarán mejor fondeadero en esta bahía, por ser de mayor desahogo y de más fácil acceso que puerto Harberton. El tenedero es bueno.

La caleta que se encuentra al NW. de esta bahía sirve sólo como un fondeadero de oportunidad para operaciones de carga y descarga, y por sus reducidas dimensiones sólo para buques de cabotaje.

En la isla Martillo, que mide 28 metros de elevación, hay una pirámide señalada con el N.º 4.

Isla Gable.—Está separada de la isla Navarino por el paso Mackinlay de poco más de una milla de ancho, y de la Tierra del Fuego por un canal estrecho, tortuoso y sembrados de piedras. La orilla norte de este canal, como los terrenos adyacentes al río *Larsiparshak*, está despoblada de bosques y su topografía no presenta accidentes notables. En esta zona se encuentran los mejores campos de pastoreo.

En cuanto al canal, no tiene importancia alguna, sino la de servir de comunicación entre Harberton y Almirante Brown, solo con botes, pues en marea baja no tiene más de 1,5 metros de profundidad en algunas partes.

La isla tiene unas 4 millas de largo por 2 de ancho y su suelo está formado por terrenos de aluvión mezclado con guijarros; es alta, llegando a tener 50 y 60 metros, y aun 100 en su centro. Su extremo noroeste lo constituye el morro Gibraltar, notable por su aislamiento y tiene el mismo carácter que el frontón de Gable, al cual sirve de límite por el norte, con una separación de terreno bajo y casi inundado por las grandes pleamares.

A $\frac{1}{2}$ milla al Oeste del morro Gibraltar hay un banco de $3\frac{3}{4}$ brazas (6,4 metros) de fondo rocoso y de piedrecilla, balizado por sargazos que tienen la particularidad de no ser visibles siempre.

Los barrancos de Gable se inclinan al Este de la punta del mismo nombre y limitan el banco Gable por el oriente.

El terreno de esta hermosa isla está matizado de bosquesillos achaparrados, que sirven admirablemente de abrigo a las 6.000 u 8.000 ovejas que la pueblan; los pastos y la aguada son abundantes.

En el centro de la isla se encuentra la baliza Morro 302. Es un trípode de madera con sus caras cruzadas por travesaños, terminando su parte superior en una percha con dos rombos en planos perpendiculares. Pintada de blanco, 12 metros de altura y 104 de elevación.

En la punta Espora hay una percha con tres travesaños en la parte superior, de 8 metros de altura y 24 de elevación, pintada de blanco.

En la costa, a los 225° y a 1 milla y $3\frac{1}{2}$ cables de la baliza Morro 302 se encuentra el monumento al alférez Mackinley, constituido por una pirámide cuadrangular de cemento, de 2 metros de altura, terminada en cruz, de 3 metros de altura y 4 de elevación.

A los 270° y a 1 milla y $7\frac{1}{2}$ cables de baliza Morro 302, se encuentra la baliza 1.^a Gable que es un trípode de madera pintado de blanco de 12 metros de altura y 53 de elevación, con sus caras cruzadas por travesaños, terminando su parte superior en una percha con un rombo.

A los 270° y a 2 cables de la baliza anterior, se encuentra la baliza 2.^a Gable, que es un palo pintado de blanco con barril en la punta y un rombo un poco más abajo.

Estas dos balizas con la Morro 302, están en el arrumbamiento 90° . En el morro Gibraltar a los 290° y a una milla y $9\frac{3}{4}$ cables de la baliza Morro 302, se encuentra la baliza morro Gibraltar que es un trípode de madera, de 7 metros de altura y 28 de elevación, con sus caras cruzadas por travesaños y pintada de blanco.

A los 91° y $2\frac{1}{2}$ cables de la baliza morro Gibraltar, se encuentra la baliza Brown que es una percha de 11 metros de altura y 13 de elevación, que lleva en su parte superior dos rombos cruzados por tablas horizontales, pintada de blanco.

Puerto Gable.—Situado en la parte nordeste de la isla del mismo nombre, sobre el seno que ésta forma en dirección NE.-SW. y que da al canal entre la misma y la costa de la Tierra del Fuego. Tiene unos 700 metros de largo por 300 de ancho medio. El tenedero es muy bueno, de fango duro. Se fondea en el centro de la entrada en 5,5 a 7,3 metros de agua, demarcando al NW. la punta nordeste de la isla Jabón, que intercepta el canal entre Gable y la Tierra del Fuego.

Es un puerto muy recomendable para buques de reducido tonelaje.

La derrota es: Desde el Beagle se caerá al N., pasando a unos 350 metros de punta Mackinlay, en donde se sondará 5,5 a 7,3 metros. Se seguirá con rumbo al extremo occidental de isla Petrel, hasta tener por el través el extremo N. de isla Martillo; de ahí se caerá a babor, para pasar promediándose entre isla Gable y Petrel. Llegándose al centro de ésta se caerá nuevamente a babor, para barajar la costa de Gable a unos 150 metros hasta el fondeadero indicado anteriormente. La sonda acusará durante el trayecto de 5,5 a 14,6 metros y será conveniente al entrar por primera vez hacer uso de ella, y además, disminuir la marcha del buque.

Bahía Packewaia.—La constituye una escotadura de la costa S. de la isla Gable, comprendida entre las puntas Mackinlay y Espora, y se puede surgir en ella al oriente de la última, en 15 a 20 metros sobre fondo blando, pero parece que las corrientes son aquí algo sensibles. La punta Espora altea moderadamente, y desde el oriente es más visible que la Mackinlay que es baja y arenosa.

Punta y banco Gable.—Punta Gable, término sudoeste de la isla del mismo nombre, es acantilada, despidiendo sargazos hasta unos 300 metros al oeste; hacia el SSE. hay un extenso banco de arena y conchuela que sale $\frac{1}{2}$ milla de la costa.

La derrota deberá hacerse pasando a unos 500 metros de punta Piedrabuena.

A los 251° y a $7\frac{1}{2}$ cables del monumento a Mackinlay, en el extremo SW. del banco Gable, se encuentra fondeada una boya troncocónica de 2 metros de altura, pintada de rojo y está fondeada en 17,4 metros de agua.

Bahía Almirante Brown.—Es una escotadura de la costa de la Tierra del Fuego, a la que concluye de dar forma el extremo NW. de la isla Gable, y se abre entre las puntas Gibraltar y Almanza. Hacia los dos tercios del saco, se extiende al través de la bahía dividiéndola en dos, el surgidero exterior y el interior o póza, una escollera o barra en la cual la profundidad es de poco más de 4 metros. En el surgidero exterior el fondo varía entre 13 y 16 metros, y en el interior se encuentra un poco menos.

En la parte más alta de la isla Upú se encuentra una baliza pirámide de piedra, de cuyo centro sale una percha. La altura es de 2 metros y la elevación de 40 metros.

En la costa del fondo de la bahía Almirante Brown y a los 37° y a 1 milla 9 cables de la bahía Brown, se encuentra la baliza Anterior, que es un tronco de árbol apuntalado por 4 vientos y terminado por dos cuadros, el inferior cruzado por dos tablones verticales; pintada de rojo; a 7 metros de altura y 9 de elevación. A los 37° de la anterior y a $2\frac{1}{2}$ cables, se encuentra la baliza Posterior, formada por dos troncos de

árboles paralelos y unidos en la parte superior por tablones, pintada de rojo. Altura 6 metros y elevación 15. Estas dos balizas con la Brown están en el arrumbamiento 37°.

Para tomar la entrada de Almirante Brown, convendrá hacerlo en todos los casos, acercándose sobre Almanza. Si se viene del S. se gobernará sobre Almanza hasta montar la punta de Morro Gibraltar, y una vez a media distancia de dicha punta y Almanza, se hará proa a la baliza de isla Upú, hasta estar en la enfilación de las balizas anteriores; entonces se tendrá un fondo variable de 16,5 a 20,1 metros en el fondeadero exterior.

Para tomar los fondeaderos interiores hay que pasar una angostura haciéndolo de la siguiente manera: como en el caso anterior, al seguir con rumbo a la baliza de Upú, se espera tener enfiladas las dos balizas interiores, en cuyo momento, cayendo a babor se les pondrá proa, con lo que, ayudado por la sonda, se pasará la angostura en 11 metros de agua y sobre algunos sargazos.

Como la baliza posterior del fondo de la bahía es poco visible, reconociéndose bien la otra, se navegará en la demarcación de ésta y la baliza Brown, pudiéndose de esta manera efectuar el mismo pasaje anterior. Pasada la angostura, se tomará uno de los dos fondeaderos en 9 a 11 metros de agua.

En este puerto hay establecido un buen aserradero.

Puerto Almanza.—Está situado en el límite oeste de la bahía Brown. Es un surgidero de 16 metros de agua. Se le nombra puerto Almanza y es el asiento de una pequeña colonia.

El tenedero es muy bueno y abrigado para buques de cabotaje, pero no así para los buques grandes que, estando obligados a fondear retirados de la costa, reciben la mar que entra del SW. Cuando sopla este viento y se hace persistente, conviene levar y buscar abrigo en puerto Almirante Brown.

Baliza Dirección.—Está sobre la costa al SW. y a 1 milla $\frac{3}{4}$ cables de punta Almanza. El poste es pintado blanco y soporta cinco rombos de 10 metros de altura y 26 de elevación.

Baliza Vicente López.—Sobre la costa al WSW. a 3 millas $2\frac{1}{2}$ cables de baliza Dirección. Tiene trípode de madera de 6 metros de altura y 27 de elevación con sus caras cruzadas por travesaños de madera terminando su parte superior en una percha con un rombo.

Punta Paraná.—Se encuentra a 6 millas al W. de punta Almanza; para señalarla existe una pirámide cuadrangular de 7 metros de altura y 23 de elevación terminada en una percha que lleva un rombo. Está pintada de blanco.

Roca Nueve de Julio.—Situada a 1,6 millas al 130° de punta Remolino. Es una roca de poca superficie en la que se sondan 11 metros. Está cubierta por una capa de arena gruesa.

Rocas Lawrence.—Situadas a 1.300 metros al SW. de punta Remolino y en la dirección NW-SE. Son dos rocas casi juntas en su extremo noroeste, y una en su extremo sudeste, separadas entre sí por un canal de 5,5 metros de profundidad y 500 metros de ancho. Las dos rocas del extremo noroeste velan en mareas muy bajas. El sargazo que las rodea es muy espeso y se ve en cualquier estado de la marea. Hay paso por el norte y por el sur de las rocas.

En el extremo SE. del arrecife Lawrence hay fondeada una boya de 15,5 metros de agua, de forma troncocónica pintada de rojo.

Puntas Remolino.—Llamadas así por los remolinos de viento que originan las montañas circundantes cuando sopla del N. La costa cambia allí bruscamente de dirección, formando una pequeña ensenada.

En la punta Remolinos y en su parte más alta existe una pirámide marcada N.º 2. Al este de las casas háy otras dos balizas blancas que entiladas sirven para que tomen fondeadero los buques de cabotaje.

A 900 metros y a los 75° de la baliza de punta Remolinos, está el casco a pique del vapor "Sarmiento", que muestra parte de su obra muerta.

El fondeadero es muy abrigado a los vientos del oeste hasta el WSW. y su tenedero es bueno en 21 metros de agua.

Puntas San Juan y Segunda.—A $4\frac{1}{2}$ millas al oeste de punta Remolinos está la punta San Juan y la punta Segunda, a $1\frac{1}{2}$ millas de ésta. Ambas están formadas por terrenos deprimidos con montículos de muy poca elevación, teniendo playas por todas partes.

Entre ambas existe un banco de arena y cascajo y con muchos sargazos, el que llega hasta unos 1.200 metros afuera de las puntas, pero hay mucho fondo sobre él. Un resguardo de 500 metros basta para franquear las dos puntas.

En la punta San Juan se levanta una baliza constituida por una pirámide cuadrangular de madera con sus caras cruzadas por travesaños, terminando su parte superior en una percha que soporta un rombo. Pintada de blanco con 9 metros de altura y 24 de elevación.

Punta Escarpados.—A $5\frac{3}{4}$ millas al W. de punta Segunda. Está marcada con una baliza que es una pirámide cuadrangular de madera con sus caras cruzadas por travesaños terminando su parte superior en una percha que soporta un rombo. Pintada de blanco. Está a 9 metros de altura y 58 de elevación.

Islotes Eclaireurs.—Es el grupo de islotes que están sensiblemente a medio canal a 7 millas al oeste de punta Remolinos.

Sobre uno de los islotes existe un faro de 11 metros de altura y 22 de elevación, de forma circular; está sin pintar.

Bahía Ushuaia. (Plano chileno N.º 451; carta británica N.º 3425).

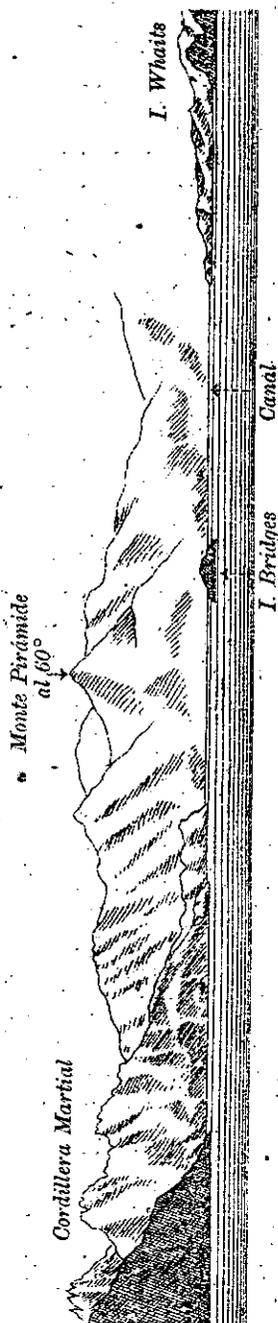
Lat. S. 54° 49'.

Long. W. 68° 16' 30".

Var. E. 18° 20' (1928).

Est. del puerto, IV^h 10^m.

Ampl. de la marea, 2,10 m.



Canal Beagle, navegando hacia el E. y al W. de Ushuaia.

Siete millas al occidente de la punta Remolinos y a medio canal, que en esta parte adquiere su mayor anchura, hay un grupo de rocas e islotes denominados los Eclaireurs, último término por este lado de un cordón de islas bajas que se desprende de la costa de la Tierra del Fuego, y por cuyo lado N. se forma la bahía Ushuaia, amplia y segura, de profundidad moderada y buen tenedero, pudiéndose surgir en 10 a 15 metros de agua sobre fondo de arena y fango. La península de Ushuaia la protege eficazmente contra los vientos del oeste, para precaverse de los cuales, se aconseja, sin embargo, fondear siempre al socaire y cerca de la costa de la península; con vientos del E. entra alguna marejada, pero nunca en proporción tal que llegue a ser molesta ni menos peligrosa.

Una cadena de montaña, los montes Martial, cuyas cumbres están constantemente cubiertas de nieve, respaldean la bahía por el N.; a la distancia de 4 ó 5 millas; el monte Olivaia, de 1.300 metros de altura, que se destaca un poco hacia el E. es fácil reconocer por su forma aguda y faldeos irregulares.

El bosque descende hasta la orilla del mar y la leña es abundante, lo mismo que el agua que es de muy buena calidad y fácil de tomar.

El caserío de Ushuaia se levanta sobre una meseta en el fondo de la bahía y es visible por el oriente desde más de 10 millas. Comprende la casa particular del gobernador y oficinas frente al muelle, la iglesia, presidio militar, algunas casas de negocio regularmente surtidas y otras casas particulares.

Al S. de la población y en la costa del otro lado del pequeño seno de mar que ahí se forma, están las casas de la antigua misión evangélica, ahora abandonadas.

Ushuaia es el asiento de la autoridad gubernativa de la Tierra del Fuego argentina, cuya jurisdicción se extiende también a la isla de los Estados; es la población más importante de la región y está en frecuente comunicación con Punta Arenas y con las colonias argentinas del litoral del Atlántico, por medio de algunos de los transportes y escampavías de la armada de la vecina República y por vaporcitos mercantes y goletas de la matrícula de Punta Arenas.

En la punta oeste de la mayor de las islas Bridges hay una baliza de 11 metros de altura, formada por una percha coronada por rombos, pintada de blanco.

En la punta oeste de la más occidental de las islas Warden hay otra baliza, llamadas Dos Lomos, de 9 metros de altura.

En el extremo oriental de la más al norte de las islas Warden (generalmente llamada isla Casco) hay una pirámide que sostiene una asta que termina en un cilindro vertical, de 6 metros de altura y 12 de elevación.

En punta observatorio hay un poste pintado de blanco y cruzado en su parte superior por travesaños: altura 10 metros y 12 de elevación. Media milla al N. de la baliza Casco hay un bajo fondo de 2 brazas (3,7 metros), balizado por una boya pintada de rojo con asta negra de 2 metros de altura, terminando en un triángulo.

A unos 3 cables hacia el NNW. de la baliza de islas Bridges, se ha encontrado un bajo fondo con menos de 1,8 metros de agua.

El mejor fondeadero está en 12 metros de agua, fondo de arena y conchuela, a 900 metros y al 107° del muelle de la Gobernación, sobre la enfilación punta Observatorio, muelle del Presidio. No conviene fondear muy retirado del sotavento de la península, pues los vientos del SW. soplan con mucha violencia, y a pesar de ser un tenedero excelente, las anclas no aguantan en ciertas ocasiones, sobre todo si se ha fondeado muy al N.

ADVERTENCIAS.—Si se pasa entre la costa y las rocas Lawrence, al encontrarse marcando la punta San Juan al 290° y a una milla aparecerá la entrada a la bahía de Ushuaia.

La entrada a Ushuaia no presenta dificultad alguna, siendo recomendable tan sólo desde que el buque se halla cerca de las Eclai-

reurs, acercarse a la costa norte. Rebasada la punta Escarpados, se puede gobernar sobre el presidio.

La iluminación de la ciudad es eléctrica. Existe estación radiotelegráfica abierta al servicio público.

En la costa de la península de Ushuaia y a 30 metros de la baliza de la punta Observatorio, está el pilar de observación.

Parte. II.—Costa sur.

DESDE LA ISLA NUEVA A LA ANGOSTURA MURRAY.

(*Cartas británicas N.ºs 1373, 3424 y 3425; chilena XLV*).

Isla Nueva.—Situadas 8 millas al sur del cabo San Pío. Su costa norte forma el límite sur de la entrada oriental del canal Beagle.

La punta norte de la isla, denominada punta Waller, se halla a 8 millas al S. 10° E. del cabo San Pío. La forma de la isla es sensiblemente la de un cuadrado cuyos lados medirían de 5 a 6 millas y cuyos vértices corresponden a las puntas Waller ya nombrada, punta George al NW, Fifty al SW, y el cabo Graham al SE.



I. Nueva desde la bahía Oglander

Es alta y boscosa en el interior y todo el tramo comprendido desde punta Carlos por el oriente hasta punta Fifty. Sólo existe una altura definida y característica llamada Orejas de Burro, por la forma de los dos picachos que la componen. Tiene 30 metros de altura y es visible desde el 1.º, 2.º y 4.º cuadrantes a una gran distancia. En las otras direcciones la ocultan cerros más altos de forma redondeada y sin ninguna altura definida. Desde puerto Carlos, por el occidente hasta la punta Fifty, la isla tiene grandes extensiones de terrenos más o menos planos o con pendientes suaves, abundantes en pasto y en los cuales hay crianza de ganado lanar y vacuno. El asiento de la estancia se encuentra en caleta Las Casas.

Cabo Jorge.—Situado en la parte NW. de isla Nueva, es formado por barrancos altos de tierra, extendiéndose hacia el interior una gran

planicie. Cabo Jorge destaca un gran sargazal, con el cual se deben tomar precauciones, porque, aunque no se han encontrado bajos peligrosos, el sondeo no puede garantizar que en realidad no los haya.

Siguiendo hacia el este la costa continúa barrancosa hasta dos millas y después sigue plana hasta la punta este de puerto Carlos.

Desde esta punta hasta cabo Graham, la costa es en general de piedra, a excepción de las pequeñas caletas donde en general es de tierra y playa de piedras sueltas.

La costa entre puerto Carlos y punta este de Orejas de Burro, es fácilmente abordable aun con vientos que no sean del 1.º y 2.º cuadrantes; pero es transitable sólo en el fondo de las caletas, pues la vegetación, muy espesa, llega hasta la línea de las pleamares.

De Orejas de Burro hasta cabo Graham sólo es abordable en días de calma absoluta o con vientos del norte al oeste, en los cuales queda abrigada la gran entrada existente entre punta Oriental y cabo Graham. Desde este último punto hasta punta Fifty la costa es de piedra, alta, inabordable en todo tiempo, salvo las pequeñas caletas; pero en cambio la isla es transitable por sobre los barrancos.

Fondeaderos.—En isla Nueva hay varios fondeaderos, pero todos de escasa importancia.

Caleta Las Casas.—Es importante por el asiento de la administración de la estancia; pero es una pequeña caleta cubierta de sargazos, sólo apropiada para escampavías, los cuales fondean entre los sargazos mismos. Los buques grandes pueden hacerlo eventualmente fuera de la caleta, en caso necesario. No es abrigada a los vientos del 3.º y 4.º cuadrantes, pero los sargazos la protegen mucho de la mar que estos vientos levantan. Se encuentran en ella varias casas de inquilinos y recursos naturales de agua, leña y los pocos de otra naturaleza que podrían proporcionar los habitantes en caso de urgencia.

Puerto Carlos.—Se encuentra al este de punta Waller, tiene capacidad para buques de cualquier tamaño, pero sólo es abrigado a los vientos del sur; los otros aun los del SW. se hacen sentir con fuerza y levantan mucha mar. En su interior hay dos casitas de madera visibles a gran distancia. Hay agua y leña en abundancia y hay el proyecto de construir un pequeño muelle para el embarque de los animales vacunos que se crían en la gran extensión de terrenos planos que se extienden desde este puerto más allá del cabo Jorge.

Caleta Pescado.—Es una pequeña caleta que queda al este y muy cerca de puerto Carlos; en su interior sólo pueden fondear escampavías de pequeño porte y es completamente abrigada a los vientos reinantes. Los buques grandes pueden fondear afuera, quedando en las mismas condiciones de abrigo que puertos Carlos.



Islote Reparó, a unas 5 millas al 280°.

Caleta Orejas de Burro.—Se encuentra próximamente al NW. del cerro de este nombre; tiene capacidad para buques de cualquier tamaño y es fácilmente reconocida por dos islotitos que existen en las puntas E. y W. No tiene importancia alguna, porque esa parte de la isla está inexplorada y el tráfico es innecesario.

La isla Nueva está comprendida entre los meridianos:

66° 25' 23" 55° 10' 18".

66° 39' 36" 55° 17' 10".

Isla Picton.—Sigue hacia el NW. de la anterior de la que dista 10 millas midiendo ella misma 11 de largo y 4 de ancho.

Es una isla relativamente baja y apropiada para la crianza de ganado. Actualmente hay establecida en ella una estancia con varios miles de ovejas y cuya administración se encuentra instalada en caleta Piedras.

Desde punta Ganado y punta noreste se destacan dos cordones de cerros, más o menos paralelos con las costas occidental y oriental respectivamente. Estos cerros, de una altura aproximada de 100 metros, sin puntos definidos, están cubiertos de bosques, especialmente en su parte alta, y en las faldas, que son suaves, se encuentran buenas extensiones de terrenos pastosos. Las alturas van disminuyendo hasta casi desaparecer cerca de Packsaddle. Desde aquí la isla hasta cabo María es casi plana y muy pastosa y solo existen pequeñas colinas con manchones de bosques que sirven de refugio en invierno al ganado.

La costa desde punta Ganado por el occidente hasta una milla al norte de Packsaddle, es en general de piedra, baja, fácilmente abordable en días de calma y transitable en varias partes.

Desde Packsaddle hasta cabo María la costa es baja con playa de piedras sueltas.

Cabo María es característico por los altos barrancos de tierra que lo forman y que se extienden por un gran espacio a ambos lados de él. Destaca un enorme sargazal a una considerable distancia y en dirección aproximada a punta Jorge. Aunque en este sargazal se echaron varias sondas sin encontrar bajos peligrosos, es, sin embargo, indispensable contornearlo a bastante distancia, porque, dada su extensión, la densidad de las sondas no puede garantizar en absoluto que no existen bajos que no se han descubierto.

Desde cabo María por el oriente hasta punta noreste, la costa es de la misma naturaleza que la anterior, es decir, barrancosa cerca del cabo y plana con playa de piedras hasta la altura de islote Reparo. Desde punta noreste hasta Ganado la costa es baja de piedra o tierra. En general, toda la costa de la isla Picton está circundada a corta distancia por sargazos; pero con excepción del sargazal de cabo María

y otro pequeño que existe al NW. de isla Garden y el bajo de 10 metros existente entre Ganado e islote Hermanas, la costa es limpia y profunda.

Fondeaderos.—Hay en isla Picton los siguientes:

Rada Picton.—Al SSW. de islote Reparo y más o menos a $\frac{3}{4}$ de milla hay espléndido fondeadero para cualquier clase de buques, abrigado a los vientos dominantes del SW. y W.; pero los vientos del S. al E. levantan mucha mar que no la hacen recomendable.

Por otra parte, esta rada situada en una parte inhabitada de la isla, sólo tiene importancia como fondeadero eventual.

Caleta Banner.—Situada en la costa N. ofrece en su interior un fondeadero completamente abrigado para escampavías; hay un muelle y unas casitas donde reside un cuidador de una pequeña carbonera de la Armada.

En la punta oriental de la isla Garden existe una baliza, al SE. de la cual pueden fondear eventualmente buques de tamaño mayor.

Caleta Piedras.—Está situada en la parte occidental de la isla a 4 millas más o menos de punta Ganado. Es asiento de la administración de la estancia, es abrigada completamente, pero muy pequeña y sólo pueden entrar escampavías de pequeño porte.

En la entrada hay varios pequeños islotitos o rocas, en uno de los cuales se ha colocado una pirámide de madera pintada de blanco para indicar la entrada. Esta pirámide debe dejarse por estribor y cuando se vaya a tomar el fondeadero con viento fuerte, es conveniente conservar alguna velocidad, porque siendo el canalito de entrada muy estrecho, puede haber peligro de aconcharse.

Hay un pequeño muelle y una boya de amarra.

Se reconoce fácilmente por las varias casas que hay en ella.

Islotes Hermanos.—Situados una milla al 300° de punta Ganado (Picton); son de regular altura y están completamente rodeados de sargazos. Entre ellos y punta Ganado, existe un manchón de sargazos con solo diez metros de agua. Se ha denunciado un bajo fondo a unos 300 metros al NE. de estos islotes y dos rocas a $\frac{1}{2}$ milla al WSW. de los mismos.

Islote Solitario.—Situado a $1\frac{3}{4}$ de millas al 258° de los islotes Hermanos. Está rodeado de sargazos, visibles desde alguna distancia. A 250 metros al oeste de este islote existe una roca que vela en bajamar y a unos 1.600 metros al 205° del mismo, hay un manchón de sargazos en el que se sonda solo 6,4 metros de agua.

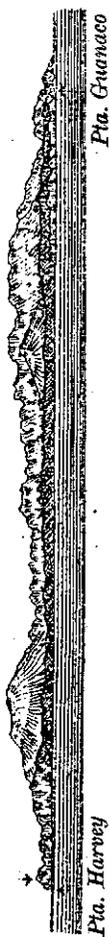
Isla Snipe.—Es gruesa, de formas redondeadas, de unos 40 metros de altura y está situada 4 millas al N. 57° W. de punta Ganado.

Dos bajos fondos de 11,9 metros de agua cada uno, se encuentran al ENE. del centro de la isla a 400 metros y a $1\frac{1}{4}$ millas de distancia.

Otro de 14,6 metros se encuentra al NNE. y a $\frac{3}{4}$ de milla de la misma isla. Media milla al norte del anterior, se encuentra un bajo fondo con solo $3\frac{1}{2}$ brazas (6,4 metros) de agua. Todos están balizados por sargazos.



Canal Eagle desde Harborton hacia el E.



En el triángulo formado por este último bajo fondo, el bajo fondo de 11,9 metros situado al 70° y a 1½ millas de isla Snipe y esta isla, se encuentran otros bajos no señalados en las cartas, por lo que no se recomienda el pasaje.

Isla Navarino.—Es una de las mayores del archipiélago fueguino; mide 46 millas del E. a W., desde el cabo Rees en el paso Picton hasta el cabo Mitchell en la entrada de la angostura Murray. Es montañosa y sus cumbres generalmente nevadas llegan a tener como el pico de Navarino, 1.200 metros de altura. Desde la punta NE. hasta el cabo Rees la costa es limpia y profunda salvo el bajo de 9 metros que está perfectamente balizado por un espeso manchón de sargazos. Desde cabo Rees hasta punta Yawl, existen sargazos espesos que se extienden a bastante distancia de la costa, sobre todo un poco al N. de esta última punta; la playa es fácilmente abordable y transitable y las tierras siempre boscosas van disminuyendo considerablemente de altura.

Desde Yawl a Anchor las costas son bajas y entre esta punta y Guanaco se extiende hacia el interior un terreno completamente plano en el cual hay crianza de ganado perteneciente a una de las varias estancias que existen en la isla de Navarino.

En la costa oriental de esta isla existen únicamente los fondeaderos de puerto Toro y rada Goree ambos conocidos y frecuentados por los buques que navegan en esa región.

Cabo Rees.—Es un pequeño promontorio de unos 20 metros de elevación que avanza unos 200 metros hacia el mar, lo que lo hace muy visible; está unido a la costa por un istmo angosto y arenoso apenas elevado sobre la pleamar.

Puerto Toro. (Plano chileno XLVI).—Se halla este pequeño surgidero una milla un cuarto del cabo anterior y mide como cinco cables de boca por otro tanto de saco; es bastante abrigado contra los vientos dominantes y el tenedero es de buena calidad, aun cuando el fondo es muy inclinado descendiendo rápidamente desde la costa hacia el canal; se puede surgir a uno o dos cables al NE. de la puntilla de piedra que se ve el fondo del puerto; la profundidad es ahí de 30 metros.

Puerto Eugenia.—Está situado a 13 millas al occidente del anterior, frente a Harberton, y es un surgidero muy recomendable para buques de mediano tonelaje. Para tomarlo, se reconocerá los islotes Eugenia, que quedan al oriente de la entrada y se gobernará en demanda del fondeadero teniendo cuidado de escapular los sargazos que se divisen, principalmente los que despide la isla Barlovento.

En puerto Eugenia hay una estancia establecida donde se puede obtener algunos recursos tales como carnes y legumbres.

Los Gemelos.—A $\frac{3}{4}$ milla al SSE. de isla Martillo hay dos islotes llamados Gemelos por su gran semejanza, separados 150 metros. Por el norte y sur de estos islotes hay paso; el agua es tan profunda que aun encima de los sargazos que los rodean no se sonda menos de 12,8 metros.

Punta Piedrabuena.—Cuatro millas al occidente del puerto Eugenia, el canal se estrecha para formar el paso Mackinláy cuya costa sur, aunque bastante recortada, no destaca peligros sobre la ruta, si no es un bajo con cinco metros de agua y rodeado de grandes sargazos que está situado poco más de una milla al oeste de la punta Piedrabuena; esta punta está balizada con un poste pintado de blanco.

Puerto Luisa.—Tres millas al oeste de la punta anterior, está el puerto Luisa, surgidero muy abrigado y útil para cualquier buque; el tenero es de fango y la profundidad es de 15 a 18 metros, domorando las casas que se divisan en tierra al S. 70° W. y en este puerto como en Eugenia se pueden obtener algunos recursos.

Banco Herradura.—Nace en la costa, al lado oeste de puerto Luisa y se extiende dos millas al NE. Está constituido por una base de roca cubierta de arena y conchuela. Su extremo norte es donde hay menos agua. Este banco es esencialmente peligroso viniendo del este, porque tiene muy poco sargazo que lo indique y el fondo salta rápidamente; del oeste puede advertirse más fácilmente, porque el fondo no disminuye tan rápidamente y puede notarse con el escandallo mucho antes de sondar 10 metros.

El veril NE. del banco está señalado por una boya cilíndrica negra con el nombre "Herradura".

Sobre la costa, al SW. y a una milla y $\frac{3}{4}$ de cable de punta Almanza existe la baliza dirección constituida por un poste pintado de blanco que soporta cinco rombos con 10 metros de altura y 26 de elevación y que sirve para navegar claro del banco Herradura. La boya Herradura queda sensiblemente en línea con la boya del banco Gable y con la pirámide número 3 de la costa N. del canal.

Siempre que un buque se encuentre al N. de esa alineación, estará libre del banco. Las dos balizas colocadas en la costa del puerto Almanza señalan la derrota libre del banco por el occidente.

Puerto Róbal.—Tiene importancia para los pobladores de isla Navarino, pues a pesar de estar abierto al mar del canal con los vientos del N. y NW., el sargazo y el menor fondo que une punta Róbal con la isleta del oeste, protegen suficientemente este fondeadero, sólo aprovechable para embarcaciones pequeñas.

El terreno es bajo hacia el interior y muy boscoso, teniendo de notable una semejanza absoluta con la constitución geológica de isla Gable, especialmente en la parte oriental del saco.

Bahía Asachuaia.—La isla Cole cierra por el oeste, la bahía Asachuaia, en cuyo saco se encuentra el puerto Santa Rosa.

Puerto Santa Rosa.—Este puerto tiene fondeadero seguro y abrigado para buques pequeños, la entrada está limitada por el este por la tierra firme de Navarino, y por el oeste por el islote de más al norte, que con un gemelo al sur forman el límite oeste del puerto.

En este puerto reside la autoridad administrativa de Navarino, y el Subdelegado Marítimo de esta región.

Se puede obtener carne fresca y algunas legumbres.

Islote Bartlett.—Está aproximadamente a dos millas al SE. de la baliza de las Bridges. Es un islote de color obscuro y difícil de equivocarse, pues se presenta aislado en el centro del canal.

Se recomienda llevar siempre la derrota por el N. de este islote y más cerca de él que de las islas Bridges, en cuyas inmediaciones hay una roca que vela en bajamar.

Caletas Figue y Lewaja.—No tienen importancia, sino por ser asiento de sendas estancias ganaderas; se podrá, pues, obtener ahí algunos recursos, como carnes, hortalizas, etc.

La caleta Figue es la primera que se presenta doblando la punta Bartlett hacia el SE. y la caleta Lewaja, también en la costa de Navarino, se halla por el sur y al abrigo de las islas Whaits; es pequeña y solo pueden fondear en ella embarcaciones no mayores de 100 toneladas.

Las islas Whaits están situadas inmediatas al extremo NW. de la isla Navarino, cerca de la entrada a la angostura Murray; al 17° de ellas hay dos rocas planas que afloran desde media marea y otra tercera situada cerca de dos millas hacia el 277°; demorando desde ella el cabo Mitchell al 170°.

Cabo Mitchell.—Marca el término occidental de la isla Navarino, y se halla precisamente en la entrada de la angostura Murray.

NOTA.—La forma, color y demás particularidades de las boyas o balizas, situadas en aguas jurisdiccionales de Chile y destinadas a servir de marcas de gobierno, son conformes al Reglamento vigente.

CAPÍTULO IX.

CANAL BEAGLE.

(Al occidente de Ushuaia).

Desde Ushuaia al occidente el canal Beagle toma la dirección del 254° en una extensión de 30 millas, esto es, hasta la punta Divide de la isla Gordon, en donde se bifurca formando los dos brazos denomi-

nados uno del noroeste y del suroeste el otro. El ancho medio del canal en la zona señalada es de dos millas y sus aguas son profundas y limpias; la costa del N., o sea, de la Tierra del Fuego, es alta; la respaldan cordilleras elevadas y se forman en ella las grandes bahías de Lapataia y Yendegaia; la costa del S., o sea, de la isla Hoste, es mucho más baja y la constituyen colinas de poca altura que se desprenden de los montes Sampaio los cuales cruzan de E. a W. la península Dumas. Su contorno es muy recortado y sinuoso, pero las ensenadas que ahí se forman no son de importancia; las aguas en su vecindad son sucias.

Parte I.—Costa norte.

DÉSENDE LA BAHÍA LAPATAIA A LA BAHÍA TRES BRAZOS.

(*Cartas británicas N.ºs 554 y 1373*).

BAHÍA LAPATAIA. (Plano en la carta británica N.º 3425).

Lat. 54° 51' 49" S.

Long. 68° 35' 12" W.

Está situada ocho millas al occidente de Ushuaia y es una ensenada de $2\frac{1}{2}$ millas de saco por media de ancho.

Lapataia es inmejorable como abrigo contra los vientos del 2.º y 3.º cuadrantes, pero los del 1.º y 4.º entran con fuerza por las quebradas y valles del fondo; sin embargo, la buena calidad del tenedero, formado de arena y fango, guijos y conchuela, suple al defecto anterior, y si las rachas fuesen en exceso violentas será conveniente fondear a dos anclas.

En Lapataia hay dos surgideros recomendables; el primero o exterior se forma en la costa del frente y por el N. de la isla Redonda (Round), la profundidad es ahí de 25 metros aproximadamente. El segundo surgidero o interior está en el centro y hacia el fondo de la ensenada principal; en el primer punto la profundidad es también de 25 metros y un poco menor en el segundo, para tomar el cual se buscará la enfilación de una pequeña baliza de la costa S. del puerto, con una boyita que hay fondeada cerca de una roca que descubre solo en muy grandes mareas.

Lapataia se puede reconocer por las dos islas de la entrada, la denominada Redonda (Round), de 105 metros de elevación y con una pirámide en la cumbre, y la isla Obstrucción al oriente de la anterior y que carece de vegetación. Estas islas determinan tres canalizos de

acceso utilizables por los buques según su porte; a los de eslora considerable se recomienda el más occidental que corre por el oeste de la isla Redonda, entre ella y un bajo de cuatro metros cubierto de sarrazos que existe casi en la mitad de la distancia que separa la isla de la punta Entrada (Entrance). Buques más chicos pueden entrar por entre las dos islas ya mencionadas, principalmente si deben fondear en el surgidero exterior; el último paso, o sea, el que se forma entre la isla Obstrucción y la costa firme es muy angosto y no presenta ventaja alguna.

Hay en Lapataia un pequeño caserío anexo a un establecimiento de elaboración de maderas. Ni uno ni otro son visibles desde el fondeadero, pues se hallan como una milla al interior siguiendo el curso del río que se vacía en el fondo del puerto y que es el desagüe del lago Roca.

El agua es de buena calidad y fácil de tomar; el marisco abundante y en la buena estación se pueden obtener buenas legumbres y hortalizas.

Punto de observación.—Inmediato al tercer fondeadero descripto y hacia el NW., existe un punto de observación marcado por un madero enterrado y que en uno de sus cantos tiene escritas a fuego las coordenadas geográficas del lugar.

Hito de límites.—Cuatro millas al occidente de la isla Redonda y sobre una loma de las más altas y favorables, está erigido el último hito de la línea de límites entre Chile y la República Argentina en la Tierra del Fuego, línea que principia en el cabo Espíritu Santo, en la entrada oriental del estrecho de Magallanes. El hito es de fierro, de forma piramidal, coronado por un globo todo pintado de rojo, y mide cinco metros de altura.

Bahía Yendegaia.—Esta extensa bahía se abre siete millas al occidente de Lapataia, entre una punta roqueña al E. y el cabo Hyades, abultado mogote boscoso con una hermosa playa de arena a su pie, al W. Es un gran saco que mide siete millas de fondo por dos de ancho como término medio, y su dirección a partir de la entrada, es al 308°.

Yendegaia está rodeada de montañas elevadas, de las cuales las que quedan hacia el N. constituyen una cadena de picachos de unos 1.300 metros de altura y de formas muy regulares, circunstancia por la cual se les ha dado el nombre de pirámides.

La bahía en su mayor parte es profunda y solo se halla fondeadero frente a un islote rocoso que hay cerca de la costa N.; el fondo del saco lo obstruyen acervos que aumentan continuamente con los

acarreo de un arroyo que desciende de un hermoso ventisquero que se ve en el fondo.

Este arroyo es de bastante caudal para que sus aguas lleguen a endulzar notablemente las de la bahía, en donde se ve el trayecto turbio y sinuoso que marcan los aluviones de fango.

La pesca es aquí abundante; se coge al anzuelo una especie de gadus cuya carne tiene alguna analogía con la del bacalao, siéndole, sin embargo, inferior. El agua es fácil de embarcar y leña se encuentra en todas partes; hay establecida por último, una pequeña estancia ganadera que podrá eventualmente proporcionar algunos recursos.

Fondeadero.—Existen dos: el primero que se llama puerto Contreras, está ubicado en la costa S. de la entrada de la bahía, existe un islote de regulares dimensiones casi en su medianía; para fondear hay que hacerlo a uno o dos cables al W. del islote en 14 a 25 metros ($7\frac{1}{2}$ a $13\frac{1}{2}$ brazas) en fondo fango y piedrecilla. Es bastante espacioso y limpio para buques de tamaño mediano; es abrigado contra los vientos del 3.º y 4.º cuadrantes.

Segundo fondeadero.—Siguiendo la misma costa S. hacia el fondo de la bahía, se llega al segundo fondeadero llamado puerto Ferrari, que dista más o menos una milla del anterior; es más espacioso que el anterior y su profundidad más regular variando de 15 a 32 metros a uno o dos cables de tierra con fondo de fango. Aquí pueden fondear buques de regular porte. Hay recursos como ser: leña, agua, caza y pesca.

Es abrigado contra todos los vientos.

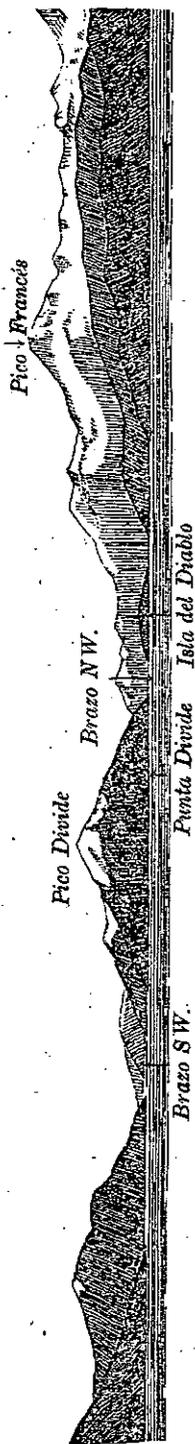
Es fácil de reconocer por varios islotes que quedan cerca de la punta NW. de la bahía, cerca de la orilla hay casas.

ISLA GORDON; PUNTA DIVIDE.—Desde la bahía Yendegaia hacia el occidente, en un tramo de 16 millas, el canal es despejado y su navegación no presenta dificultades; se recomienda, sin embargo, mantenerse más próximo a la costa del N. que a la del S. que es menos limpia.

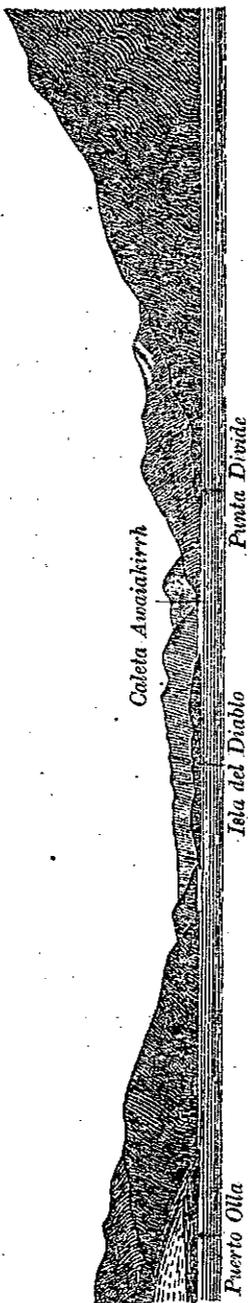
En las proximidades ($2\frac{1}{2}$ millas) al E. de la isla del Diablo o Divide la costa es sucia y no conviene acercarse.

En esta región se hacen sentir con intensidad los vientos del SW. los cuales soplan en la dirección misma del canal, acrecentando con su fuerza la de la corriente de flujo, que como en la parte ya descrita tira al oriente.

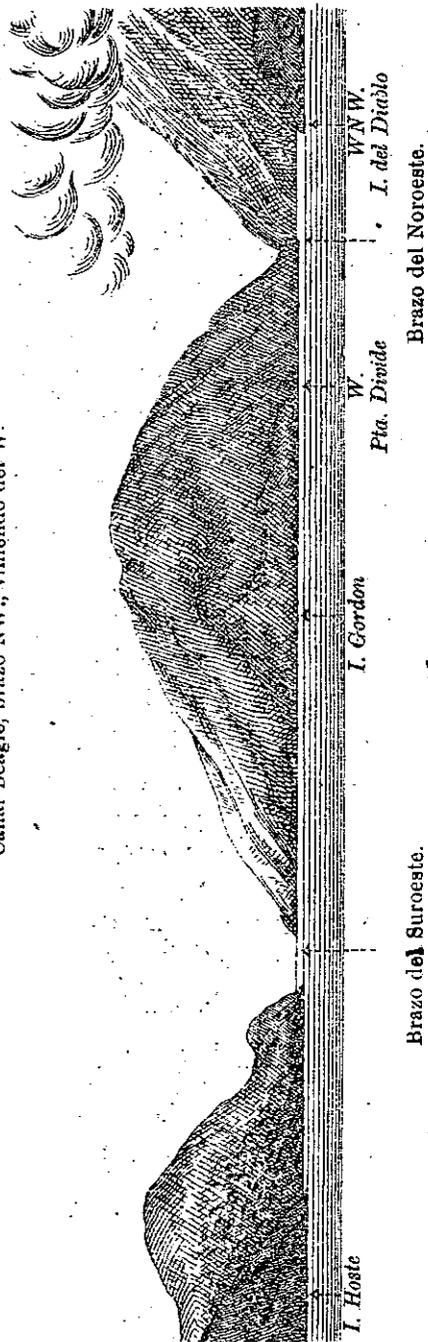
Al término dicho de 16 millas, el canal se bifurca por la interposición de la gran isla Gordon, cuya extremidad oriental, denominada punta Divide, muy baja, angosta y cubierta de vegetación, se presenta



Canal Beagle, brazos NW. y SW. viniendo del E.

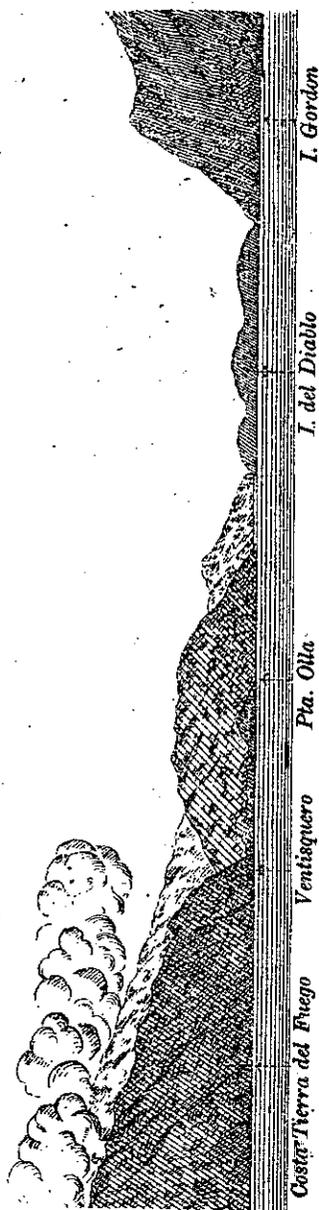


Canal Beagle, brazo NW., viniendo del W.



Brazo del Surcoeste.

como cuña y da origen a los dos canales denominados brazos del noroeste y del suroeste que corren por el N. y por el S. respectivamente de la isla Gordon.



Brazo noroeste (North West Arm).

—Mide 27 millas de largo y su ancho varía desde $\frac{1}{2}$ milla, entre la punta Divide y la isla del Diablo o isla Divide, hasta $2\frac{1}{2}$ millas que mide en la unión con el seno Darwin. Su dirección general es al W., y las altas y escarpadas montañas que la orillan caen casi verticales en el mar; las aguas son profundas y limpias y las corrientes bastante sensibles, produciendo su encuentro con las que rigen en el brazo suroeste, revasas violentas que es necesario no descuidar.

El aspecto general de la región se diferencia notablemente del que se observa en el canal Beagle oriental; ambas costas están formadas por montañas elevadas que se desprenden, las del N. de la cordillera Darwin, cuyos picos culminantes, el Darwin y el Francés, miden más de 2.000 metros. Las quebradas y valles que separan esas montañas están ocupados por inmensos ventisqueros que descienden a veces hasta el mar, en donde descargan bloques de hielo de dimensiones variables que las corrientes arrastran, constituyendo su presencia, si no un peligro, por lo menos una nueva atención para el navegante.

Cuando la pendiente de la montaña es muy pronunciada, la extremidad del ventisquero se mantiene por algún tiempo suspendida en el aire, hasta que, por fin, se desprende cayendo con ruido de los ecos repiten y acrecientan. En otras ocasiones el ventisquero

termina en un muro de hielo de 50 o más metros de altura, y la faja de terreno que corre al pie está cubierta por un bosque de árboles-vivos que arraigan entre los enormes peñascos que ha acarreado el mismo ventisquero. Los hielos de fusión dan origen a la formación de arroyos o torrentes que transportan y depositan constantemente en el fondo de los brazos de mar en que se vacían, el lúgamo y detritus de que están cargadas sus aguas, produciendo ese fango verdoso que levanta el escandallo. A veces esos torrentes crecen repentinamente cuando un grueso bloque de hielo se desprende de la parte final del ventisquero; les sigue una cascada que se precipita en un chorro enorme y termina tan rápidamente como había aparecido.

Los faldeos de las montañas están cubiertos por una vegetación vigorosa y lozana, cuyos matices producen notable contraste con la blancura de los hielos que la rodean. Esos bosques, en los cuales predomina la haya antártica, están surcados en algunas partes por fajas de árboles secos, derribados por el peso de los aludes desprendidos de las cumbres; en otras, la roca descubierta y estriada indica el lugar ocupado por los hielos en una época aun no muy lejana.

Puerto Olla.—Está situado en la costa de la Tierra del Fuego, casi dos millas al NW. de la punta Divide, al abrigo de una península que lo protege por el S. y por el W. Es útil para buques de poco porte, los cuales encontrarán en él buen fondeadero en el centro de la ensenada, que mide unos dos cables de diámetro, en 22 metros de agua, sobre fondo de arena y fango.

Buques de porte considerable podrán fondear fuera de la ensenada, al E. de la península en referencia, a $1\frac{1}{2}$ cables de ella, en 25 metros de agua.

La entrada a este puerto es fácil, debiendo tenerse atención a un bajo de arena, en el que se sonda 3,50 metros, situado al NE. del surgidero exterior, frente a la medianía de la boca y señalado con sargazos bien visibles.

Hay aquí agua y leña, buena y abundante; no faltan la pesca ni la caza, pero no se encuentra marisco.

En la ensenada que se forma entre la isla del Diablo y la costa firme no hay fondeadero.

BAHÍA ROMANCHE. (Plano británico N.º 559).—Situación de la punta Baleine:

Lat. $54^{\circ} 56' S.$

Long. $69^{\circ} 28' 47'' W.$

Entrando al brazo noroeste por el oriente se halla en la costa N. y detrás de un islote que hay al W. del primer ventisquero, que se

presenta, un pequeño surgidero recomendable solo y como de ocasión para buques chicos, únicos que pueden aproximarse al islote lo necesario para coger fondo en el banco de arena que lo rodea.

Trece millas al W. de la punta Divide se abre en la costa de la isla Gordon y frente a un hermoso ventisquero de la costa opuesta, la bahía Romanche, estuario que penetra más de cuatro millas hacia el interior de la isla, con dirección al S. en las tres primeras y al SW. en su continuación. La rodean montañas de 800 a 900 metros de altura y sus aguas son en general profundas, no obstante lo cual ofrece dos surgideros importantes. El primero y más recomendable es la caleta Morning, situada en la entrada del estuario en la costa occidental, de fácil acceso tanto de noche como de día, y en la cual la profundidad no excede de 25 metros, con tencedero de buena calidad. En el fondo de la ensenada se vacía un hermoso torrente, descarga de un gran lago que hay a unos 30 metros de altura.

Existe un bajo balizado con sargazos en esta caleta Morning, está situado al SW. del fondeadero, y en bajamar sobre él se sonda 0,9 metros (3 pies) a unos 30 metros de este bajo se sondan 6 brazas.

El segundo surgidero se halla dos millas más adelante precisamente en el recodo que hace el estuario cuando cambia de dirección al SW., la profundidad aquí no es mayor de 30 metros y el fondo de arena y fango.

El estuario se prolonga aun hacia el occidente más de una milla, como se ha dicho; pero pasada la angostura que se forma inmediatamente al W. del surgidero anterior, la profundidad aumenta a 50 metros o más; este fondo de saco se denomina caleta Evening; aquí existe una gran playa de arena.

CALETA VOILIER. (Plano británico N.º 559).

Lat. 54° 53' 10" S.

Long. 69° 38' 12" W.

Está situada seis millas al W. de la bahía Romanche; es pequeña, puesto que no tiene más de $\frac{1}{2}$ milla de ancho, como término medio, por siete cables de saco; un cerro alto de la forma de pan de azúcar que se halla al E. de la caleta, facilita su reconocimiento.

Es un surgidero bien abrigado en donde se puede fondear en 18 ó 20 metros, acercándose a la costa occidental, demorando la punta Pabellón al 307° y la opuesta al 58°, sin ir más adentro a causa de una mancha de sargazos que se ve en el eje de la caleta cerca del fondo; el tencedero es ahí de arena, conchuela y piedrecilla. Hay agua y leña abundantes; el marisco y la pesca no escasean.

La caleta termina en el fondo en una pequeña angostura que da acceso a un seno sin importancia.

Bahía Tres Brazos.—La constituye un extenso estuario que se abre en la costa N. de la isla Gordon, seis millas al occidente de la caleta anterior, y que se interna más de cinco en la referida isla. Termina en tres brazos tortuosos, de aguas profundas y con algunos islotes en su curso; no hay más que un fondeadero aceptable y lo forma una ensenada de la costa oriental, a unas dos millas de la entrada.

Frente a este estuario y en la costa opuesta del canal se ve un hermoso ventisquero que descende en dos ramas por sus quebradas respectivas. La entrada de la bahía, en cuyo fondo descarga, está obstruida por un gran banco de arena y guijarros y una cadena de enormes bloques de roca; depositados allí desde que el ventisquero se retiró al interior.

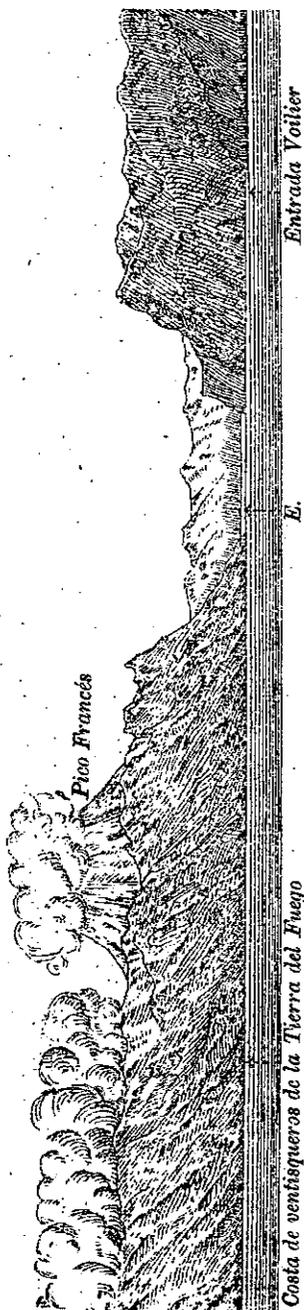
Parte II.—Costa sur.

DESDE EL CABO MURRAY AL CABO KEKHLAO.

(*Cartas británicas N.ºs 3425, 1373
y 554*).

ANGOSTURA MURRAY.—(Véase el. Cap. XIII).

ISLA HOSTE.—A la vez que es una de las de mayor superficie del archipiélago fueguino, es también esta isla la que mide la mayor extensión de costa a causa de su singular con-



Canal Darwin, brazo Noroeste.

Cartas británicas N.ºs 554, 1373 y 2202 B.

figuración, determinada por cinco penínsulas principales: Dumas, Paster, Hardy, Rous y Cloué, entre las cuales penetra el mar profundamente, formando senos y bahías de la más variada dirección.

El núcleo central puede considerarse comprendido entre el brazo suroeste por el N., los senos Ponsonby y Año Nuevo por el oriente y S. respectivamente, y los esteros Webb y Fouqué por el occidente; núcleo al cual se unen las penínsulas nombradas por medios de angostos istmos que separan las aguas de dos senos opuestos.

Toda la isla es muy montañosa, y sus cumbres, que alcanzan a veces la altura de 1.000 metros, están en su mayor parte cubiertas de nieves y hielos que descienden por las quebradas y valles en grandes ventisqueros.

Rocas Peron.—Son dos islotes que se hallan a distancia aproximada de una milla de la costa de Dumas y a media distancia entre las bahías Lapataia y Yendegaia; la ruta debe llevarse por su lado N. Estas rocas están rodeadas de sargazos.

Caleta Péron.—Lat. 54° 56' S. Long. 68° 34' W.

Existen varias casas pertenecientes a una estancia y situadas en la parte N. de la isla Hoste; se encuentra hacia el SE. de las rocas del mismo nombre; el fondeadero está en 18,3 metros (10 brazas) al norte del islote marcado en la carta británica N.º 3425. El fondeadero está rodeado por sargazos al E. y al W., que impiden que rompa la mar.

Caleta Awaiakir.—(Plano británico N.º 559).

Lat. 55° 00' 30" S.

Long. 69° 00' 25" W.

Se halla 22 millas al W. de la angostura Murray y a cuatro de la punta Divide. Es estrecha y no da cabida a más de un buque, pero ofrece muy buen abrigo, pues aunque abierta al N. los vientos de ese lado no levantan marejada estorbándolos las tierras altas de la costa opuesta del canal. En medio de la entrada hay un pequeño islote rocoso rodeado de sargazos y al cual están referidas las coordenadas geográficas; se puede pasar por el E. o por el W. de él y fondear en el centro de la ensenada en donde se sonda 20 metros.

Las altas montañas que circundan la caleta se deprimen hacia el fondo al través de un istmo de 1.500 metros de ancho que une la península Dumas al resto de la isla Hoste y que separa las aguas del canal Beagle de las del seno Ponsonby; éstas son visibles desde la cumbre de un pequeño tetón que hay en el istmo.

BRAZO SUROESTE (SOUTH WEST ARM).—Este brazo del canal Beagle, que mide más de 30 millas de largo y cuya dirección es

al 256°, está comprendido entre las islas Gordon y Hoste, desde la punta Divide, extremo oriental de la primera al cabo Kekhlaio, extremo occidental de la segunda. Corre entre dos cadenas paralelas de montañas de cerca de 1.000 metros de elevación y su ancho se mantiene entre seis y ocho cables. En ambas costas se abren profundas entradas, algunas de las cuales están ocupadas por ventisqueros que llegan hasta el mar, de los cuales se desprenden a veces grandes témpanos que pronto el viento y las corrientes arrastran.

BAHÍA FLEURIAIS. (Carta británica N.º 559).

Lat. 55° 2' 25" S.

Long. 69° 28' 30" W.

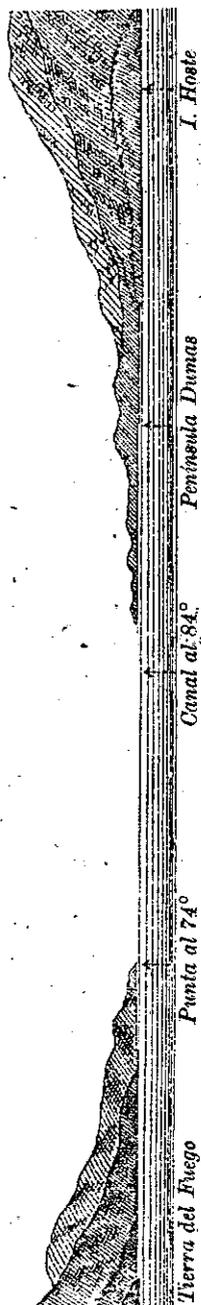
Est. del puerto, III^h 18^m.

La situación de este surgidero se conoce desde lejos por unos islotes bajos y arbolados que salen de la costa N. del canal y que lo protegen del SW., el más avanzado hacia el S. es el llamado Senescal y es el punto de referencia de las coordenadas geográficas.

Esta bahía se halla 13 millas al W. de la punta Divide; es suficientemente amplia y termina hacia el N. en un estuario profundo y ancho; hacia el NW. se forma otra entrada pequeña, baja y en cuyo fondo se ve un ventisquero que no llega al mar.

Buen fondeadero se encuentra en 22 metros de agua, fondo de piedra, demorando el extremo oriental de la isla Senescal al 221° y a distancia de 5½ cables.

Bahías Penhoat y Fouqué.—Una y otra se hallan en la costa N. de la isla Hoste, a 12 y 18 millas respectivamente de la bahía Awaiakir; son sólo dos estuarios profundos y sin utilidad para la navegación.



Canal Isagle, visto desde el brazo Suroeste hasta el E.

Bahía Rafagales (1) (Rafales bay).—Se abre en el término occidental del brazo suroeste en la costa de la península Cloué; es un seno ancho y extenso en cuya entrada se ven numerosas peñas y bajos. Se ha encontrado ahí un fondeadero justamente al NE. del cabo Kekhlao, pero no se recomienda.

Paso Barros Merino (2).—Bastante claro y limpio a medio canal. Mide unas 10 millas de extensión más o menos.

Este canal corta la isla Gordon hacia su extremidad occidental.

Se abre por el N. entre las islas Gordon y Thompson y por el S. entre las islas Delta y Olga.

Para tomarlo viniendo del N. se alejará el extremo occidental de la isla Gordon, que tiene un islote y una roca a $1\frac{1}{2}$ millas y se gobernará al 160° , hasta encontrarse en el canal que queda entre isla Thompson y Gordon; se dejará el islote Dirección por babor, a medio canal; o sea, se gobernará al 210° $1\frac{3}{4}$ millas hasta tener el islote Dirección a la cuadra, desde donde se gobernará al 190° y en un largo de 2 millas.

En este momento se dirigirá la proa al 199° , navegando a este rumbo 4 millas.

El islote Central, o sea, el más al SW. de la isla Delta, debe dejarse por babor y a media milla de distancia.

Este canal es bastante profundo.

A unas dos millas de la entrada por el S. se ha encontrado también un surgidero.

CABO KEKHLAC.—Constituye el extremo occidental de la isla Hoste y el término del brazo suroeste; es escarpado, de color obscuro y termina por el N. en un contrafuerte coronado por dos pequeñas cumbres.

CAPÍTULO X.

CANAL BEAGLE.

(Continuación).

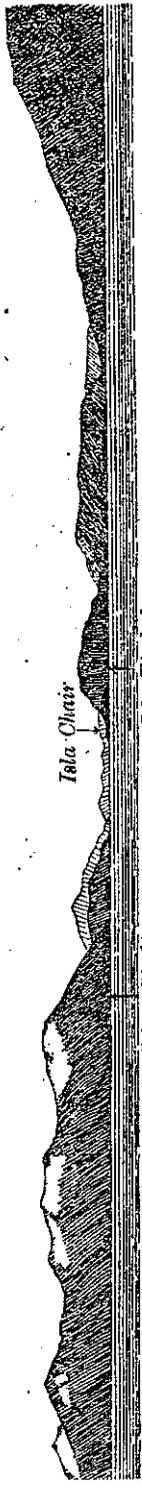
SENO DARWIN (DARWIN SOUND).—Se denomina así el canal Beagle en la prolongación del brazo noroeste hacia el occidente, tomando el nombre de bahía Cook la parte S. del mismo seno y en donde desemboca el brazo suroeste.

(1) Hay indicios para creer que no es bahía sino canal, e isla la península del cabo Kekhlao.

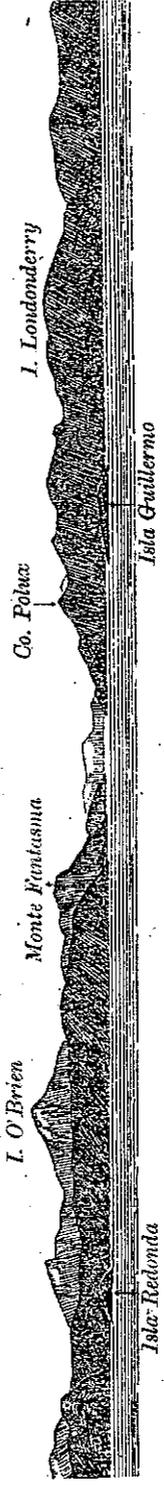
(2) Las instrucciones insertas en el texto proceden sólo de un reconocimiento.



Canal Beagle, brazo NW, desde el W.



Paso de los Timbales, desde el W.



Canal O'Brien, desde el W.

El seno Darwin se extiende por 20 millas aproximadamente, desde la bahía Tres Brazos hasta la punta Americana, extremo oriental de la isla O'Brien; y dentro de esos límites hay comprendidas buen número de islas grandes y pequeñas; por el N. de las cuales y orillando la costa de la Tierra del Fuego, corre el canal más conocido y recomendable, ancho y de aguas profundas y en general, limpio.

Puerto Garibaldi.—Es una enseñada que se forma en la costa de la Tierra del Fuego, hacia el 305° de la bahía Tres Brazos. En la punta occidental de la entrada, que es baja, cubierta de arbolado y con piedras en su extremidad, hay una baliza de color blanco, bastante visible (actualmente caída).

Existen dos fondeaderos que se pueden tomar hasta en la noche, al N. de la punta Témpanos en 18 metros (10 a 12 brazas) de agua, fondo de arena y fango.

Los fondeaderos son abrigados contra los vientos del SW. y buenos; como se encuentran cerca de la costa, no son recomendables para buques grandes.

La playa es de arena frente a los fondeaderos.

Isla Chair.—Ocho millas al W. de la bahía Tres Brazos está la isla nombrada, de unas cuatro millas de largo de E. a W. y por cuyo lado N. pasa la ruta recomendada; el canal ahí tiene más de una milla de ancho.

La costa N. es alta y con aguas profundas a su pie; el extremo occidental despide un rodal de islotes y rocas, asomando unas mientras otras quedan señaladas con sargazos. Es conveniente dar un buen resguardo a ese peligro no obstante que parece tener un redoso limpio.

En la costa de la isla Chair se forman tres caletas o bahías, ninguna de las cuales ofrece un fondeadero recomendable.

Isla Darwin.—Se halla dos millas al SW. de la anterior, separándolas un canal profundo y limpio. La isla es alta, y el pico Huemul, que se alza en el centro, mide 700 metros de elevación; las costas en general son abruptas y acantiladas, descendiendo al mar en precipicios de 100 a 200 metros.

Puerto Huemul.—(Carta británica 3590; chilena N.º 432);

Lat. 54° 54' 41" S.

Long. 70° 8' 13" W.

Este surgidero se encuentra en la costa N. de la isla Darwin, en el fondo de una profunda quebrada que desciende del pico Huemul y que es la mejor marca para reconocer el puerto, el cual se forma inmediatamente al oriente de un alto cabo vertical.

El surgidero, aunque pequeño, es abrigado; el tenedero es de conchuela y se puede fondear en él en 30 a 40 metros, un cable al 350° del

islote que hay cerca de la costa oriental, fondo de arena y conchuela. Al sur del mismo el fondo sube repentina y considerablemente hasta terminar en la playa, que es muy tendida.

Bahía Virginia.—Se forma en la costa SW. de la isla, en el fondo, como la anterior, de una gran quebrada que desciende también del pico Huemul; es un buen surgidero mientras no sopla el SW.

LOS TIMBALES.—Seis y media millas al W. de la isla Chair, hay un grupo de islas e islotes que ocupan una extensión de $3\frac{1}{2}$ millas en dirección E.-W. Se denominan los Timbales y la isla mayor o Timbal Grande mide cerca de una milla de largo y 259 metros de altura. Las puntas oriental y occidental son bajas, con algunos otros cubiertos de vegetación; la costa del N. es en general limpia, pero la del S. está orillada de varios islotes rocosos, entre los cuales se ven algunos sargazos.

Al oriente del Timbal Grande y separada por un canal angosto pero profundo y limpio, hay otra isla más chica, con mucha vegetación y riberas agantiladas, pero la punta del SW. es sucia; hay ahí varios islotes y rocas.

Paso de los Timbales.—(Cuarterón XLIII; plano 438).

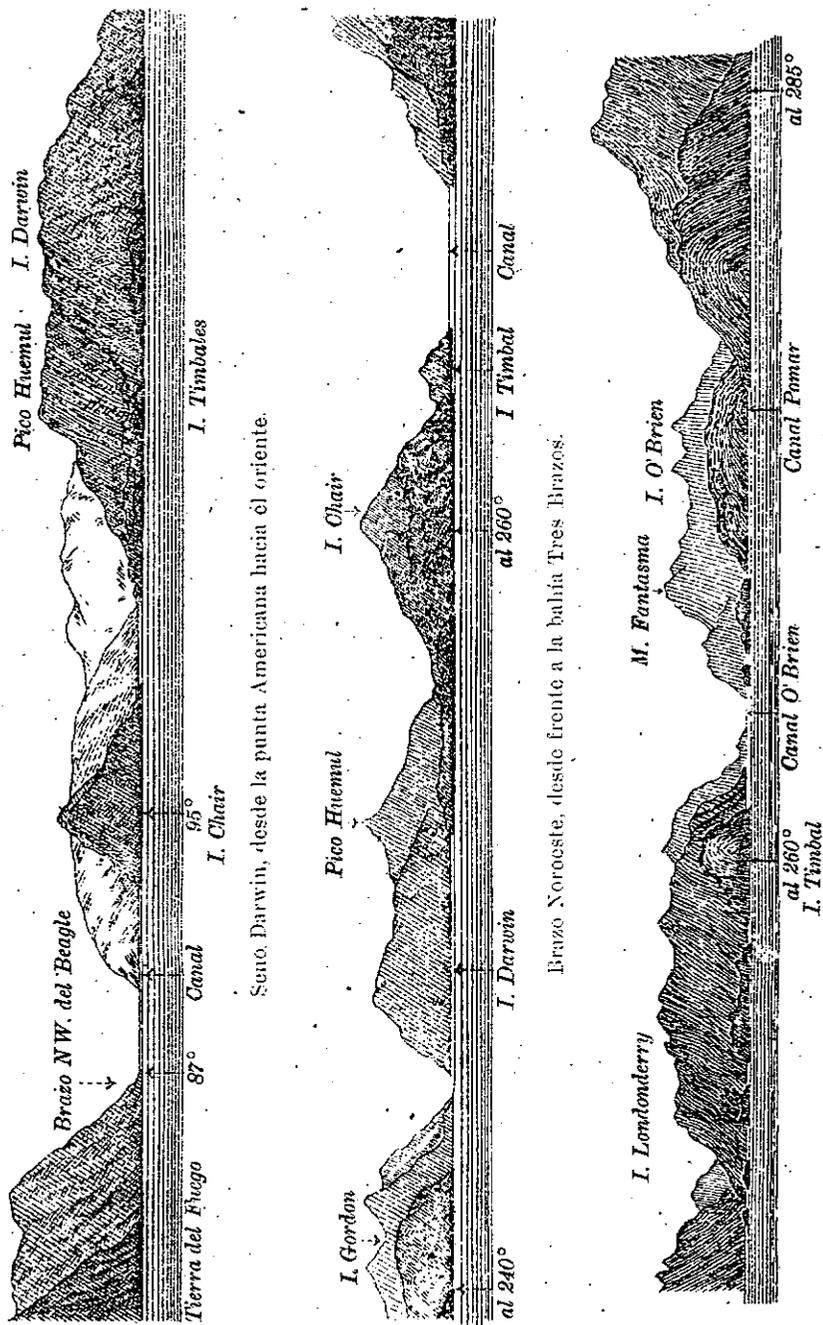
Entre la punta occidental del Timbal Grande y la punta Americana de la isla O'Brien, se extiende un cordón de islotes y rocas que ocupan cerca de dos millas, y entre el cual y cada una de las puntas nombradas, se forman los pasos del Medio, entre el Timbal Grande y el islote Término, y Occidental entre el islote Cóndor y la punta Americana; esta región se denomina paso de los Timbales.

El islote Término es de redoso limpio y el paso del Medio tiene de ancho cerca de media milla; el islote Cóndor despide hacia el NW. el bajo del mismo nombre, de roca, con tres metros de agua encima, el paso Occidental mide siete cables de ancho.

Derrota en el paso de los Timbales.—Desde que un buque, procediendo del oriente, llegue a encontrarse frente a la bahía Tres Brazos, deberá acercarse a la costa de la Tierra del Fuego, que es alta y limpia, hasta que se encuentre tanto avante de la punta occidental de la isla Chair y del rodal de rocas que sale de ella. Desde este punto puede resolverse por cualquiera de las tres rutas siguientes:

Ruta del canal Pomar; para lo cual no necesitará alterar su rumbo, sino continuar siempre a lo largo de la costa de la Tierra del Fuego; el canal, como se ha dicho, es ancho, profundo y limpio.

Ruta por el paso Occidental, para lo cual gobernará como anteriormente hasta que el centro islote Cóndor demore al 157° , punto en donde



dirigirá su proa al 219° y a este rumbo navegará $11\frac{1}{2}$ cables, después tomará rumbo a medio canal (carta chilena N.º 438).

Nota.—Las balizas que figuran en la carta como la boya, no existen actualmente.

La ruta por el paso del Medio es más corta y fácil que la anterior y se reduce a tomar el centro del canal entre el islote Término y la costa vecina del Timbal Grande; la continuación para el canal O'Brien no presenta dificultades.

Tampoco las presentan mayores que las ya referidas los pasos Occidental y del Medio, en derrota de occidente a oriente; y dirigiéndose por el segundo es buen punto de dirección el islotito cercano a la punta W. de la isla Chair, que se ve desde el canal O'Brien a medio freo entre el islote Término y la costa vecina del Timbal Grande.

Costa de la tierra del Fuego, seno Ventisquero.—Al W. del puerto Garibaldi la costa continúa siempre alta y precipitosa, respaldada por una cordillera constantemente nevada y cuyos picos culminantes miden más de 1000 metros.

Hasta la entrada del canal Pomar se forman en esta costa tres senos que a causa de la profundidad de sus aguas, no ofrecen surgidero aparente; de mediano saco los dos más orientales, y el tercero, que toma su nombre de un gran ventisquero que descarga en el fondo, mide tres millas de largo por una de ancho. Los carámbanos que de él se desprenden son arrastrados por las corrientes en el seno Darwin hacia el oriente.

ISLA O'BRIEN.—En el término occidental del seno Darwin está la isla O'Brien de cerca de 15 millas de E. a W. y dividiendo el canal Beagle en dos ramas, los canales Pomar y O'Brien, que corren respectivamente por el N. y por el S. de la isla. Esta, como toda la región, es muy montañosa y boscosa y su relieve es menos elevado hacia el N. que hacia el S. en donde la costa es también más alta y a veces abrupta. En este lado se alzan picachos que miden más de 1000 metros, y el monte Fantasma de 678 metros de altura (Phantom) es particularmente notable así por su altura como por su aspecto.

Punta Americana, bajo Walton.—La punta Americana es la extremidad oriental de la isla O'Brien, término del recuesto que descende de la montaña más alta de la isla; es boscosísima, y en su inmediación hay tres isletas, siendo la denominada Golondrina la más avanzada a la ruta, y entre las cuales y la costa de O'Brien se forman las caletas Gómez y Emilita.

Al 60 E. de la isla Golondrina y a distancia de 350 metros está el bajo Walton, con muchos sargazos y en el cual se ha sondado cuatro metros.

Caletas Gómez y Emilita.—En la primera el surgidero está en la alineación de la costa oriental de la isleta Golondrina con la más pequeña y cercana a la costa de la punta Americana y a distancia de dos o tres cables de ésta. El fondo es de piedrecilla y conchuela sobre lecho rocoso, pero el surgidero es abrigado y muy oportuno para los buques chicos que en viaje al occidente, encontrarán viento muy duro en el canal O'Brien. El bajo Walton debe rodearse siempre por el oriente.

La caleta Emilita se forma al W. de la isla Golondrina, entré ella y la costa de O'Brien; es más pequeña y en general de condiciones inferiores a la anterior; sin embargo, cuando el viento del SW. sopla muy fuerte en el canal, en la caleta se siente moderado.

El fondeadero queda muy reducido a causa de un bajo de roca que hay en el centro de la caleta, se debe fondear por el S. de él cuando el escandallo pique 20 a 25 metros; el tenedero es de piedrecilla y conchuela.

CANAL POMAR.

Corre por el N. de la isla O'Brien, en dirección al 295° en las nueve primeras millas de su curso, y al SW. en las siete restantes.

Estos dos tramos están muy bien definidos, no sólo por su diversa orientación, sino también por el ancho, profundidad y demás condiciones de navegabilidad, mucho más favorables en el primero que en el segundo.

Efectivamente, en esta parte del canal se estrecha hasta reducirse a una angostura de poco más de un cable, y de sólo unos 10 metros de profundidad, en donde las corrientes alcanzan en la creciente, que tira al E., la velocidad de cuatro millas; la vaciante es menos sensible.

Estas particularidades unidas a que la ruta del canal Pomar es más larga que la del O'Brien, el cual además es más ancho y franco, hacen que el primero no sea recomendable. Hay en él sin embargo, los puertos siguientes:

PUERTO BALLENAS (BALEINES BAY).—Plano británico 559, chileno 432).

Lat. 54° 52' 20" S.

Est. del puerto, II^h 5^m.

Long. 70° 33' 22" W.

Ampl. de la marea, 1,68 m.

Se abre en la costa de la isla O'Brien, siete millas al W. de la punta Americana. Es amplio pero en exceso profundo, por lo cual es necesario

fondear muy cerca de tierra en el rincón del SW. frente a un arroyo que ahí se vacía y que es el desagüe de un gran lago que hay a corta distancia y elevado unos diez metros sobre el mar. Se largará el ancla en 15 a 20 metros, pero como el fondo es muy inclinado y la capa de conchuela y piédrecilla muy delgada, es conveniente arriar bastante cadena para suplir con ello a las deficiencias del tenedero.

PUERTO ALMEIDA.—(Plano británico 559; chileno 432).

Lat. 54° 51' 1" S.	Est. del puerto, III ^h 20 ^m .
Long. 70° 40' 21" W.	Ampl. de la marea, 1,52 m.

Está cuatro millas al occidente del puerto anterior y también en la costa de la isla O'Brien.

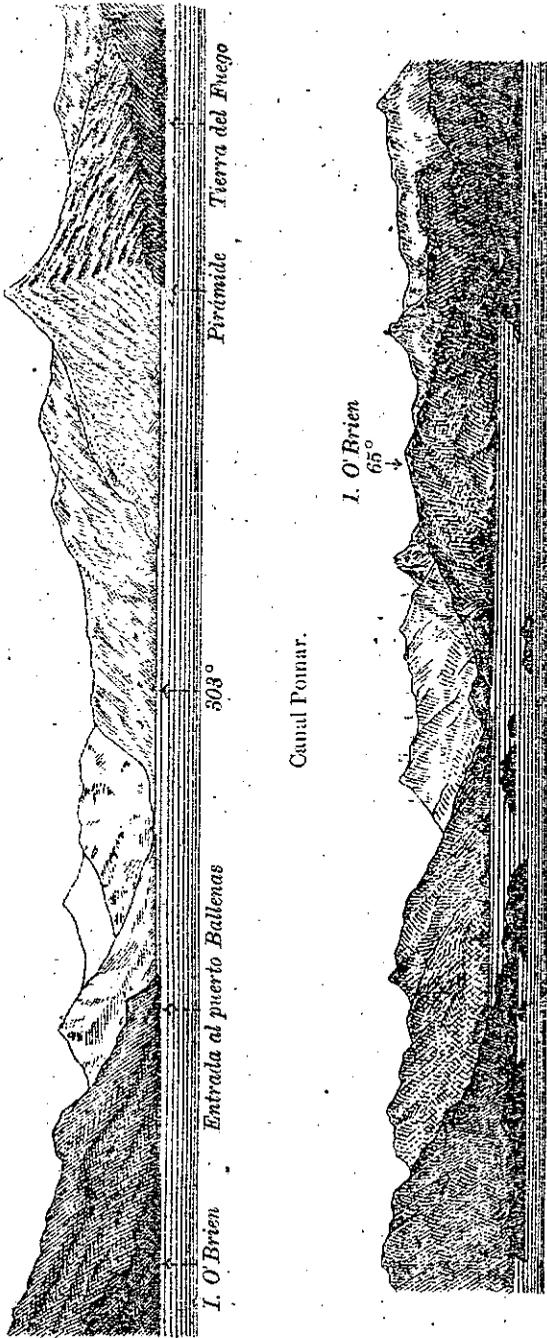
Es un excelente surgidero con fondo de arena y conchuela, pudiendo largarse el ancla en 20 metros; la profundidad disminuye con regularidad desde el centro de la bahía hacia el fondo del saco en donde la costa está contorneada por un banco de un cable de ancho.

El acceso al surgidero no tiene dificultad alguna y los vientos no se hacen sentir en él con fuerza desmedida. En la punta occidental de la entrada hay una baliza (caída).

Costa norte del canal Pomar.—La constituye la costa de la Tierra del Fuego, y está sólo suscitadamente explorada; limpia y profunda desde el seno Ventisquero hasta unas nueve millas al W., viene en seguida sucia y rocosa hasta el término del canal en el seno Ballenero; en ella se han observado diversas obras que parecen ofrecer abrigo y surgidero, pero para las necesidades actuales de la navegación son suficientes Almeida y Ballenas. Frente a este último puerto se eleva una montaña muy notable por la regularidad de su perfil cónico; es bien visible de uno y otro extremo del canal.

Angostura Pomar.—Al occidente del puerto Almeida el canal Pomar se angosta considerablemente; a unas dos millas del puerto nombrado y en la misma costa; se alza un promontorio bastante elevado, al frente del cual y cerca de la costa opuesta, hay un islote redondo y muy boscoso, y que forma con el promontorio un canal de 200 metros de ancho con 20 ó 30 de profundidad. La ruta pasa por ese canal y más cerca del islote que del promontorio, al pie del cual y hacia el E. hay un bajo y sargazos.

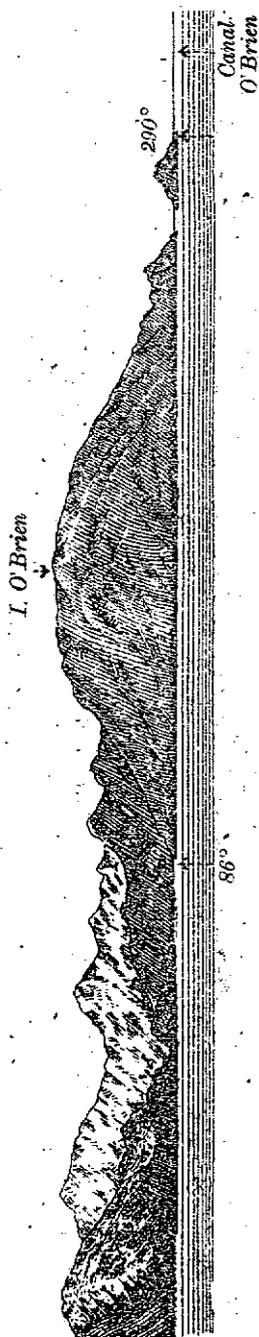
Pasada esta primera angostura, la costa de O'Brien se retira hacia el S. formándose una ensenada en cuya medianía se ve un islote bajo y boscoso, al N. del cual y a distancia de 250 metros, hay otros dos islotes de aspecto análogo al anterior, corriendo la ruta entre éstos y el primero. La angostura no tiene aquí más de diez metros de profundidad, y las



aguas corren con velocidad que llega a cuatro millas por hora en la creciente; los islotes del N. son de redoso limpio, pero el del S. despide hacia el NE. una restinga sobre la cual puede un buque ser impelido por la fuerza de las corrientes; salvada la angostura, la profundidad crece inmediatamente.

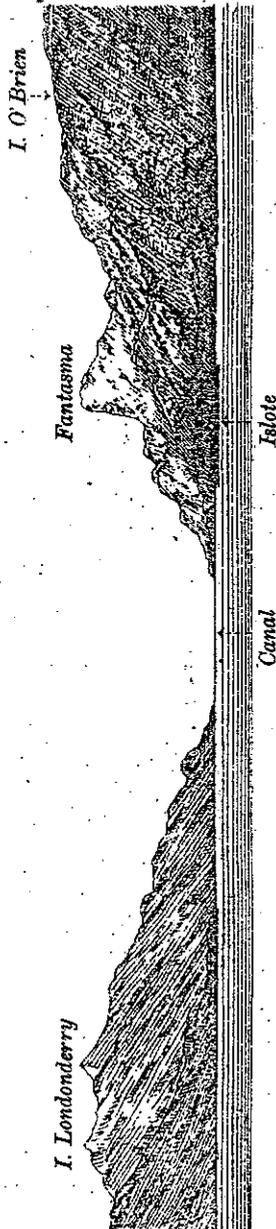
Para los buques que proceden del W. la entrada de la angostura y del canal Pomar, queda señalada por dos balizas (actualmente caídas) instaladas una en la punta Pinto y la otra en una de las islas de que se ha hecho mención, del lado N.

Punta Pinto.—Es el extremo occidental de la isla O'Brien y es baja y acantilada.



Entrada al canal Pomar por el W.

CANAL O'BRIEN.



Canal O'Brien.

Corre este canal contorneando por el S. la isla de su nombre, y mide como el Pomar, 16 millas de largo desde la punta Americana hasta la alineación de las puntas Pinto e Isabel, extremo esta última de la isla Londonderry, que forma el canal por el S.

Se dirige al 250° en las diez primeras millas de su curso, y rectamente al 286° en las seis restantes, y su ancho; que en la entrada oriental es de una milla, a cinco más adentro se reduce a sólo tres cables, ancho que debido a la presencia de algunas rocas e islotes costeros, se mantiene más o menos por otras cinco millas, aun cuando las costas de O'Brien y Londonderry se separen y alejen progresivamente.

La profundidad de las aguas es siempre considerable aun en las angosturas, y como el canal no presenta inflexiones importantes, ni las corrientes son en él de consideración, resulta que en definitiva es de condiciones muy superiores al Pomar, sobre el cual se recomienda la preferencia, sea que se haga la derrota de oriente a occidente o en sentido inverso.

Salvado el paso de los Timbales y encontrándose el buque al S. de la punta Americana y a medio canal, se continuará de esa manera hasta entrar a la angostura ya mencionada. Una y media milla más al occidente la costa de la isla Londonderry está franjeada por una cadena de islotes y escollos, todos los cuales deben dejarse al S. de la ruta y asimismo la isla Guillermo, la mayor de esta zona,

al N. de la cual y a distancia aproximada de dos cables hay un bajo con muchos sargazos y en el que se ha sondado nueve metros; la ruta pasa también por el N. de él.

Desde este punto el canal se presenta franco y ancho; cercano a la costa de la isla O'Brien se ve un islote que por su forma se llama Redondo y señalado además con una baliza; (caída) (*) la derrota debe llevarse por el S. de él, y si se quiere a corta distancia, pues las aguas en su vecindad son limpias.

ISLA LONDONDERRY.—Es una de las grandes islas del archipiélago y su contorno es muy sinuoso e irregular. El canal O'Brien sigue su costa N. en una extensión de 20 millas, desde el extremo oriental de la isla, al S. del Timbal Grande, hasta el paso Adventure, que la separa de la isla Stewart. En el canal O'Brien hay los surgideros siguientes:

PUERTO FORTUNA.—(Plano británico 3590; chileno 432).

Lat. 54° 54' 10" S.

Long. 70° 28' 41" W.

Se halla en la costa de la isla Londonderry a tres millas de la punta Americana. Es de forma sensiblemente circular con un diámetro de tres cables; en el centro de la bahía se encontrará 20 metros de agua, cantidad que disminuye hacia la costa hasta llegar a seis metros, profundidad que se mide en el límite de los sargazos. Es de poco bojeo, pero bien abrigado, y las rachas no se hacen sentir con gran fuerza.

La punta W. de la entrada es una pequeña península boscosa, con un istmo bajo y angosto; en pleamar las aguas lo cubren y la punta aparece como isla. En el fondo de la bahía se vacía una cascada de bastante caudal que desciende en zigzag entre dos altos cerros.

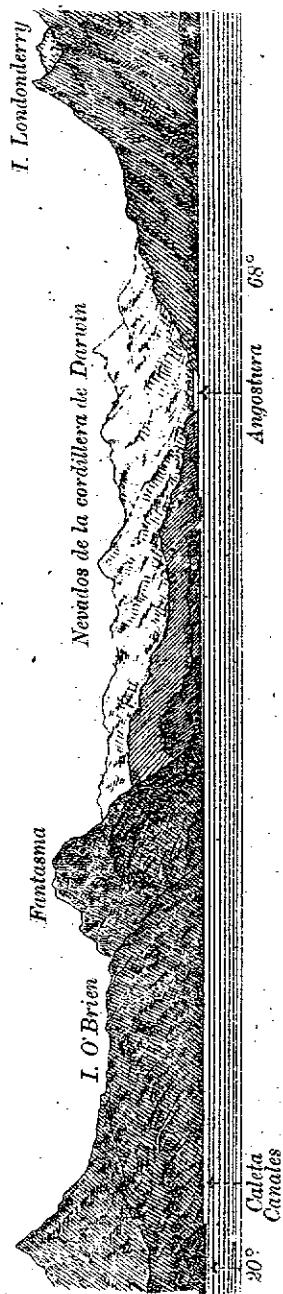
Puerto Lagunas.—Situado en la costa S. de O'Brien poco más de tres millas al W. de la punta Americana; es medianamente estrecho para buques que no sean de corta eslora, razón por la cual no se le recomienda; además el fondo es de piedra, y como en la costa opuesta está el puerto Fortuna, no habrá en general necesidad de servirse de él.

Se le reconocerá por una gran cascada que se ve en el fondo, y que es el derrame de varias lagunas que hay en el interior.

Surgidero Fantasma.—Al S. del monte Fantasma y a poco más de un cable de la costa de la isla O'Brien, hay un buen surgidero para buques de cualquier porte, en 20 metros de agua sobre fondo de fango; cerca del fondeadero se ve un manchón de sargazos en el cual se ha sondado 10 metros en bajamar.

Para reconocer el fondeadero hay que buscar una gran piedra negra, que está en la falda del cerro y casi a la altura de la copa de los árboles que crecen en la misma orilla.

(*) Una reciente información hace saber que esa baliza se ha caído.



Canal O'Brien.

El fondeadero está en 18 metros de agua fondo conchuela; un poco al NW. hay un sargazal en 6,40 metros.

Aunque la costa en esta región entra un poco hacia el N., el surgidero queda siempre en completo desabrigo contra los vientos que soplan a lo largo del canal, del oriente o del occidente, por cuyo motivo no se le puede recomendar más que para cortas escalas con buen tiempo. Los vientos occidentales producen además violentos revolones que descienden con fuerza de las montañas vecinas.

Puerto Canales.—Está situado al occidente de la angostura del canal O'Brien, en la costa de la isla de este nombre, y por el oriente del islote Redondo que lo marca y señala. En torno del fondeadero y prolongándose hasta el islote nombrado, crecen abundantes sargazos entre los cuales no se ha sondado menos de 11 metros, pero será siempre conveniente alejarse de ellos en previsión de que oculten algún peligro no conocido.

Este surgidero ofrece un abrigo bastante regular, y el fondo en él es parejo, de arena y conchuela; se puede surgir en 24 metros demorando el islote Redondo al W.

En tierra, en el fondo de la ensenada, se ven los restos de algunas habitaciones y galpones abandonados.

Bahía Rosa.—Desde la isla Guillermo al occidente, la costa de la isla Londonderry es muy irregular, formándose algunas bahías y caletas que no se recomiendan; en la bahía Rosa, una de ellas, situada inmediatamente al W. de la parte más angosta del istmo de Londonderry, hay una pirámide que sostiene un asta con dos cilindros verticales, uno sobre otro (caída).

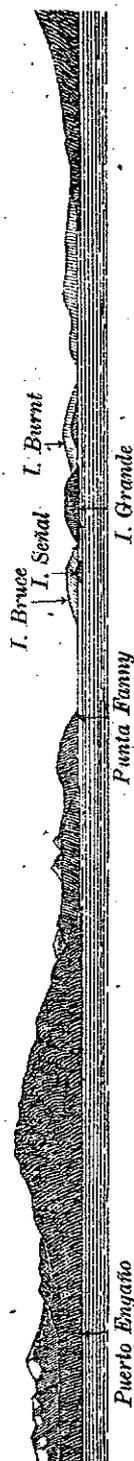
PUERTO ENGAÑO.—(Plano británico 3590; chileno 432).

Lat. 54° 57' 45" S.

Long. 70° 50' 00" W.

Es un excelente surgidero situado en la costa de la isla Londonderry, al 203° de la punta Pinto de la isla O'Brien, y seis millas al occidente del puerto Canales. Debido a su favorable orientación y a la circunstancia de que las tierras que lo rodean son de poca elevación, los rafagales y chubascos se sienten moderadamente, y su acceso no es difícil ni peligroso, puesto que las aguas en su vecindad son profundas y limpias. Por último, es bastante espacioso y la profundidad es moderada y muy pareja; se recomienda fondear cerca de la costa occidental; en donde se encontrarán 20 ó 25 metros de agua sobre fondo de arena.

La punta W. de la bahía está señalada por una baliza que consiste en un poste que lleva un cuadro blanco de madera.



La baliza ha desaparecido, pero para la indicación del fondeadero, se ha pintado, con azarcón claro, una roca muy visible, que existe a $1\frac{3}{4}$ cables del ancla que indica el fondeadero en el plano (chileno 432).

El fondeadero para buques grandes queda en 27 metros de agua, bajo los siguientes arrumbamientos: Punta N. de la entrada al 343° . Roca Pinto al 269° .

Bahía Isabel.—Se forma inmediatamente al W. del puerto anterior; es amplia y tiene como dos millas de saco; pero la multitud de islotes, rocas y sargazos de que está sembrada, la hacen inadecuada para los usos de la navegación.

La punta Isabel, que limita la bahía por el W. marca también, con la punta Pinto de la isla O'Brien, el término del canal de este nombre.

CAPÍTULO XI.

CANAL BEAGLE.

(Continuación).

CANAL O SENO BALLENERO (WHALE BOAT SOUND).—Al W. de la isla O'Brien el canal Beagle se ensancha considerablemente y con el nombre de canal o seno Ballenero (Whale Boat Sound) se prolonga por cerca de 30 millas en dirección del 302° . Los contornos de este inmenso brazo de mar no están bien definidos, hallándose aún inexplorada o explorada muy suscitadamente, la extensa

región del N. o sea la adjuntá a la costa de la Tierra del Fuego, en la cual se forman senos y estuarios profundos que siguen en general el variado curso de los valles que descienden por entre las serranías y contrafuertes que se desprenden del gran macizo del monte Sarmiento (2.235 metros), pico culminante y magnífico en que termina al occidente la alta cadena de los montes Darwin.

Cubre a esta región una sola e inmensa sábana de hielo que derramándose por quebradas y valles se vácia por fin en el fondo de los senos y estuarios referidos en gigantescos ventisqueros; el espectáculo de esa naturaleza desolada y triste es, sin embargo, singularmente grandioso.

La costa S. del canal Ballenero la forma en su mayor parte la isla Stewart, una de las de mayor extensión del archipiélago, como que mide próximamente 20 millas de largo de E. a W.; el canal o paso Adventure la separa de la isla Londonderry.

La isla Stewart es alta y de relieve muy irregular; desde la región vecina a la punta Walter, en donde las colinas miden de 60 a 80 metros, las tierras se elevan hacia el occidente presentando picachos y cumbres bien características y cuyas alturas están comprendidas entre 600 y 900 metros; tales son el Yunque, el pico Stewart, el cerro Puntiguado y el pico Doble, en el extremo occidental de la isla. Entre esas montañas corren quebradas y valles profundos que descienden hasta el mar, en donde se forman otras tantas bahías o senos, lo más a menudo sin puerto o surgidero.

En el largo curso del canal Ballenero se alzan numerosas islas grandes y pequeñas, cerca o por medio de las cuales corre la ruta recomendada, particularmente recta y con pocos peligros conocidos a su inmediación.

Al occidente de la isla Stewart, el canal Ballenero comunica con el océano por una ancha boca que conduce asimismo a la bahía Desolada, ensanche del canal en su extremo occidental y región sembrada de islotes y rocas.

En el canal Ballenero las corrientes son poco sensibles, pero los vientos del W. levantan bastante marejada que se deja sentir en la región occidental hasta las islas del grupo del Medio, al oriente de las cuales la mar incomoda sólo a los buques muy pequeños.

Derrota.—Desde que un buque se encuentre por el S. del islote Redondo, en la salida del canal O'Brien, divisará al W. la tierra más saliente de la costa de la isla Stewart o sea la punta Fanny, y cerca de ella a corta distancia, la isla Señal del grupo del Medio.

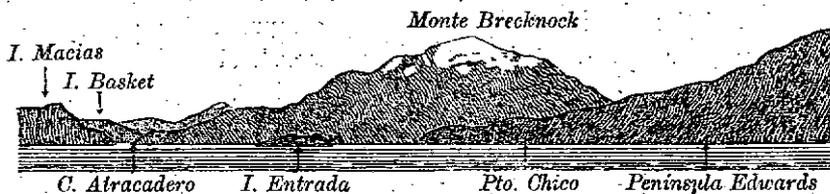
Se hará rumbo al centro del canal que las separa, teniendo presente que no hay otro peligro en esta zona que el bajo Giménez sobre el cual

un buque podría ser arrastrado a causa de un mal gobierno o por la corriente y marejada. El bajo se dejará por estribor de la ruta y la isla Señal se puede acercár a corta distancia por el S.



Seno Ballenero mirando al E.

Si un buque entrara al canal Ballenero procediendo del canal Pomar, deberá escapular el bajo Jiménez por el N., a cuyo efecto se dirigirá sobre el extremo S. de la isla Grande del grupo del Medio, pasando así entre ella y el bajo. Una vez a la vista de la isla Señal se dirigirá a tomar la derrota anteriormente señalada.



Isla Entrada a 1 milla al W.

Desde la isla Señal al occidente la derrota se mantendrá rectamente en dirección del paso que se forma entre las islas Búrn y Bruce, derrota que no tiene peligros conocidos. Una vez entré las islas nombradas, se verá al W. la isla Dirección con su pirámide; y un monte notable, el Brecknok que señala la entrada del canal de su nombre. Se gobernará a pasar sucesivamente por el N. de las islas Dirección y Entrada, bastante chica esta última, también con pirámide (desaparecida) y situada por el N. de la isla Marsh. El cabo Atracadero, que forma el extremo S. de la isla Brecknock, señala la cotización de la derrota.

Parte I.—Costa Norte (*).

BAJO JIMÉNEZ.—Este bajo, en el que se ha sondado ocho metros, está situado próximamente al W. de la punta Pinto, a distancia de

(*) Bajo los epígrafes de costa N. y costa S. se comprenderá toda la región que queda al N. o al S., respectivamente de la línea de derrota que se acaba de recomendar.

Monte Polica



Monte Fantasma

Monte Fantasma a 6 millas al NW.

Monte Fantasma



Islote Guillermo

Islote Guillermo a unas 2 millas al SW.

2½ millas de ella y señalado con abundantes sargazos que lo hacen bien visible. Aunque desviado como una milla de la ruta del canal O'Brien, es peligroso, sin embargo, con tiempo cerrado y viento y mar del W. para los buques que sigan esa derrota, los que podrían ser aconchados sobre él. Igualmente lo es para los buques que sigan la derrota del canal Pomar, por la corta distancia a que de ella se halla, siendo necesario, en consecuencia, tener gran atención con este peligro cuando se navegue en sus inmediaciones (*).

Islas del Medio.—Es un grupo importante de islas e islotes separados por canales angostos, a menudo cegados por rocas y sargazos. Las islas principales son las denominadas Grande y Señal, situada esta última en la entrada de una bahía que se forma en la costa SW. de la primera; es de forma cónica, lleva una pirámide en la cumbre y su redoso exterior es limpio (caída).



Canal Ballenero, mirando al E. desde la isla Bruce.

La isla Grande es de forma alargada, bastante alta en su extremo NW. y más baja al SE., con una depresión o istmo intermediario, a cada lado del cual se forma una bahía sin surgidero en una ni en otra, pues la del SW. es roqueña y placerosa y la del NE. muy profunda; en la entrada de la primera está la isla Señal ya mencionada.

PUERTO ÚTIL.—(Carta británica N.º 3590; chilena N.º 432).

Lat. 54° 51' 39" S.

Long. 70° 55' 51" W.

Este surgidero, que por sus condiciones merece bien su nombre, se halla en el extremo oriental de la isla Grande, por el S. de una islita que ahí hay unida a la anterior por una escollera de islotes y rocas; el tenero es de conchuela y la profundidad de 30 metros. Se puede fondear a distancia de uno o dos cables de la islita.

En este surgidero se soportan bien los vientos duros de los cuadrantes tercero y cuarto; no hay agua, pero si, en la escollera antes mencionada, marisco abundante y particularmente erizos.

(*) El *South America Pilot*, Par II, informa sobre otro bajo que estaría 1½ milla al N del anterior, próximamente a medio canal, pero que no aparece en las cartas ni en ningún otro documento.

Cartas británicas N.ºs 1373, 554. Chilena N.º XLIII.

Senos Alfredo y Searle.—Desde la entrada del canal Pomar hasta el cabo Longchase la costa es sumamente irregular, formándose en esa región dos senos profundísimos, el Searle al oriente y el Alfredo al occidente del anterior.

Enfrentando la entrada de estos senos y hacia el NE. de las islas del Medio se forma una extensa bahía cuya navegación no podría recomendarse por la gran cantidad de islotes, rocas y escollos que en ella se han encontrado; parece, sin embargo, que la zona vecina a las islas del Medio, es más limpia que la región restante.

Ni el seno Searle ni el Alfredo han sido reconocidos hasta su terminación; en uno y otro se ha encontrado que al cabo de unas cinco millas de curso próximamente al N., el canal se bifurcaba dirigiéndose una de sus ramas, en el Searle, hacia el NE. o E. yendo a reunirse al parecer con las aguas del canal Pomar, a la vez que en el seno Alfredo una rama dirigida al NW. u W. iría a reunirse con las aguas del seno Thieves o Ladrones, por el N. de las tierras del cabo Longchase.

Seno Thieves o Ladrones.—Está aparentemente separado del seno Alfredo por una isla o península que se proyecta hacia el S. terminando en el cabo Longchase de 402 metros de altura, circunstancia ambas que hacen fácil su reconocimiento.

Inmediatamente al W. de él se abre el seno Thieves, de contornos poco conocidos pero que se interna bastante hacia el N. y en cuya entrada o dentro de él, hay varias islas importantes, de las cuales las mejores conocidas son las más próximas a la ruta.

Isla Burnt.—Está separada de la isla Bruce por un canal de media milla de ancho, corto y limpio, por donde pasa la ruta recomendada, y para señalar la cual hay en el extremo W. de Burnt una baliza formada de un poste que sostiene dos cuadros blancos uno sobre otro (desaparecidos).

La isla Burnt mide unas tres millas de extensión y su relieve está caracterizado por dos cumbres bastantes notables; la costa occidental es sucia y la punta en que la isla termina al NW. despide un cordón de rocas altas; la costa N. es mucho más limpia y hay un canal navegable entre ella y varios islotes vecinos.

PUERTO BURNT.—(Carta británica N.º 559; chilena N.º 432).

Lat. 54° 42' 00" S.	Est. del puerto, 11 ^h 10 ^m .
Long. 71° 15' 20" W.	Ampl. de la marca, 1,10 m.

Se forma en el extremo oriental de la isla de su nombre, y lo constituye el pequeño canal que la separa de la isla Smoke; es accesi-

Cartas británicas N.ºs 1373, 554, 2202 B. Cuarterón chileno N.º XLIII.

ble por el N. y por el S. y bien abrigado contra los vientos dominantes. Se puede fondear en él en 20 metros, al SE. de la punta NE. de la isla Burnt; el tenedero es de buena calidad.

Hay una mancha de sargazos muy cerca del fondeadero, pero el menor fondo que en ella se ha encontrado es de 10 metros, en la punta SE. de la isla los sargazos salen hasta $2\frac{1}{2}$ cables afuera.

Hay un segundo surgidero recomendable para toda clase de buques, al SE. de la isla Burnt o sea hacia el 170° del anterior; se encuentran ahí profundidades de 20 a 25 metros sobre fondo de fango. No hay peligros insidiosos, pues aunque los sargazos se extienden hasta bastante lejos de la costa, la profundidad en ellos es siempre considerable y son fáciles de evitar porque están visibles.

En Burnt hay agua, leña y marisco en abundancia.

Islas Smoke, Hyde, Tolondrón y Leadline.—Se extiende en sucesión, al oriente de la isla Burnt y hacia adentro del seno Thieves; la primera es la mayor y más importante y mide 322 metros de altura. El perfil de la isla Smoke se eleva desde el SE. hacia el NW., terminando en una meseta que queda próximamente a 400 metros; la costa del S. y SW. es áspera y roqueña, pero en la del N. hay algunas playas y pequeñas ensenadas.

En la vecindad de la costa del S. está la islita Yaagan y otras menores; parece que entre ellas y la costa de Smoke hay un surgidero de buenas condiciones, encontrándose aún menos desviado de la derrota que el puerto Burnt; pero no se puede recomendar mientras no haya más precisas informaciones.

La isla Tolondrón es notable por un grueso cerro redondo que en ella se levanta. En general, las aguas de esta vecindad no están suficientemente estudiadas.

Seno Courtenay.—Forma la prolongación de la bahía Desolada hacia el N. internándose en la costa de la Tierra del Fuego, y como los senos anteriores, no está tampoco suficientemente reconocido.

Desde el cabo Fletcher, situado en la entrada, la costa que sigue al oriente es alta y escarpada; hay un buen número de islotes y rocas, a menudo con aguas profundas en los espacios intermediarios; los vientos del SW. azotan esta región y llevan a ella la consiguiente marejada.

Cerrando por el N. el seno Courtenay, se alza la alta cordillera siempre nevada que cruza de E. a W. la península Brecknock y cuyas cumbres culminantes se elevan a veces a 1.000 metros.

Islas Gorda y Marchant.—Son las mayores de un grupo bastante numeroso, situado al W. de la isla Burnt y a distancia aproximada de seis millas; la isla Gorda es del aspecto que indica su nombre.

Por el occidente de este grupo y contorneando la costa de la península Brecknock, corre el cañal que conduce a los puertos Edwards y Langlois y aun hasta la entrada del seno Courtenay, zona esta última que, como ya se ha dicho, ha sido reconocida sólo muy suscitamente.

Puerto Estrecho.—(Plano británico N.º 3590; chileno N.º 432).

Lat. 54° 41' 52" S.

Long. 71° 27' 51" W.

Este pequeño surgidero está situado en el extremo sur-occidental de la isla Gorda, entre ella y un islote alto vecino; queda abierto al SE., su profundidad es de 30 a 40 metros y el tenedero no es malo. A causa de su reducida extensión se recomienda sólo para buques chicos.

Puerto Langlois.—(Carta británica N.º 3590; chilena N.º 432).

Lat. 54° 40' 37" S.

Est. del puerto, II^a 50^m.

Long. 71° 29' 8" W.

Ampl. de la marea, 1 m.

Este puerto se abre en la costa de la península Brecknock, cerca de dos millas al N. de la isla Gorda. Es bastante extenso, a pesar de los numerosos islotes y rocas que hay en él, todas las cuales están marcadas con sargazos; la profundidad no es excesiva y el fondo es de piedra.

Surgiendo en el fondo del saco, en donde se hallarán 25 metros de agua sobre tenedero blando, se estará bien abrigado contra todos los vientos; pero la distancia a que este puerto está de la ruta y la vecindad del puerto Edwards, de mejores condiciones, no lo hacen recomendable.

PUERTO EDWARDS.—(Carta británica N.º 3590; chilena N.º 432).

Lat. 54° 40' 37" S.

Est. del puerto, II^a 50^m.

Long. 71° 29' 8" W.

Ampl. de la marea, 1 m.

Se abre inmediatamente al S. del anterior, separándolos los islotes Jorge y una península montañosa cuya cumbre culminante es el pico Edwards de 608 metros.

A la vez que situado sólo 1½ milla al N. de la ruta recomendada y de la isleta Entrada que la señala, este puerto es de condiciones satisfactorias como surgidero; sus aguas son limpias y pueden fondear en él buques de cualquier porte; el viento del SW. se hace sentir, sin embargo, a rachas bastantes violentas que bajan por una quebrada que hay frente al fondeadero, y por donde desciende un hermoso torrente.

Para entrar al puerto se hará rumbo sobre el cabo Saliente hasta que la isleta mayor del grupo Jorge demore al W.; se gobernará entonces adentro del puerto, pasando por el S. de esa isleta y rodando por el oriente la punta Abrigo y el islote que está al E. de ella. Se largará el ancla en 36 metros en la alineación de una isleta rodeada de sargazos de la costa oriental con una gran quebrada que hay en la occidental.

Aunque el tenedero es de arena y conchuela, se siente que las cadenas rozan contra el fondo en los borneos.

Abunda el agua, la leña y los mariscos; la caza y la pesca son más escasas.

Parte II.—Costa sur.

PASO ADVENTURE.—Es un canal de curso muy tortuoso que corre contorneando por el S. la isla Stewart separándola de la Londonderry en el punto mismo en que el canal referido se une al Ballenero. El paso Adventure no tiene en esta zona más que una milla de ancho próximamente, y hay ahí dos bajos que lo reducen aún más; el primero está $3\frac{1}{2}$ cables distante de la costa de Londonderry y al E. de la punta Walter; mide más o menos 200 metros de extensión y en bajamar se sonda en él 4,50 metros; aunque hay sargazos abundantes no siempre son visibles a causa de las corrientes que aquí son de alguna consideración.

El segundo bajo está cerca del anterior; hacia el NW. de él y en su enfilación con la roca Blanca: mide unos 30 metros de diámetro, y tiene 5,50 metros de agua; está también señalado con sargazos.

Puntas Walter y Scott, roca Blanca.—La primera la constituye el extremo oriental de la isla Stewart y sin ser alta es acantilada; hacia el NE. de ella y a distancia de una milla, está la roca Blanca, rodeada de sargazos, de perfil aplanado y que por su color como por estar muy desprendida de tierra, se ve desde larga distancia. Entre ella y la punta mencionada las aguas son profundas y limpias.

La punta Scott sigue hacia el NW. de la anterior, a $2\frac{1}{2}$ millas; su redoso es sucio y con sargazos hasta más de un cable afuera.

En el tramo de costa comprendido entre las puntas anteriores se forma una bahía bien protegida, pero que a causa de las numerosas rocas que hay en ella no ofrece sino un exiguo surgidero.

Puerto Fanny.—(Plano británico N.º 3590; chileno N.º 432).

Lat. $54^{\circ} 52' 18''$ S.

Est. del puerto, $1^{\text{h}} 50^{\text{m}}$.

Long. $71^{\circ} 1' 14''$ W.

Ampl. de la marea, 1,40 m.

Cartas británicas N.ºs 1373, 554, 2202 B. Cuarterón chileno N.º XLIII.

Se abre entre las puntas Scott y Fanny y penetra unas dos millas en la isla; tiene dos surgideros, en el primero de los cuales, situado al WSW. de la punta Baja y cerca de la costa occidental, pueden fondear buques de regular porte; el segundo,

que se halla en el fondo del saco, es apropiado sólo para buques chicos.

La punta Baja es sucia e insidiosa; dos cables al N. de ella hay un arrecife señalado con sargazos y sobre el cual se sondan tres metros.

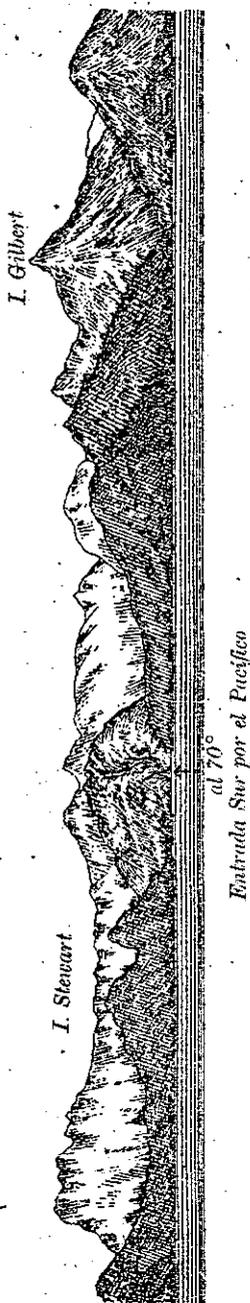
En el surgidero exterior se encuentran 30 metros de agua sobre fondo de piedra y arena, y para tomarlo se acercará a la costa, como se ha indicado, hasta distancia de $2\frac{1}{2}$ cables; una pequeña playa que se ve al pie de una alta montaña puede servir de dirección.

El surgidero exterior se forma al S. de un islote bajo y pastoso que se puede rodear por el oriente u occidente. Las profundidades varían ahí entre 30 y 40 metros y el abrigo es enteramente satisfactorio; hay agua, leña y marisco.

La punta Fanny es de redoso limpio, pero no así la puntilla que sigue al occidente, en cuya vecindad hay varios islotes y rocas.

Bahía Escape.—Se forma al W. de la puntilla que se acaba de citar, en la desembocadura de una gran quebrada por donde descienden chubascos y rafagales de extraordinaria violencia; el fondo es además de piedra, circunstancias ambas que no le hacen recomendable.

Dos millas al W. de esta bahía se abre un estuario estrecho, encajonado entre montañas elevadas y de una milla de saco próximamente; ahí tampoco hay surgidero.



Bahía Cutter.—Ocho millas al W. de la punta Fanny la costa de Stewart se recoge al SE. formando una bahía abierta al rumbo opuesto; la isla Catalina concluye de darle forma aunque sin protegerla de los vientos del cuarto cuadrante; por lo demás, las aguas son demasiado profundas hasta muy cerca de tierra.

Isla Catalina, caleta Vargas.—La isla mide poco más de una milla de E. a W.; es relativamente baja y su extremo occidental despide una roca plana visible desde buena distancia.

En la costa N. está la caleta Vargas, al NW. de la cual y a corta distancia se halla la roca del mismo nombre, que es un peñón circular y de unos 30 metros de elevación; se puede surgir al oriente y a dos cables de la roca, en 27 metros de agua, fondo de conchuela.

Al NW. de la roca Vargas y a distancia aproximada de cuatro cables hay un bajo señalado con sargazos; el paso intermedio es limpio.

La costa de Stewart que sigue al W. de la bahía Cutter hasta el cabo Emilia no ofrece surgidero alguno, pues, aunque se forman en ella varias caletas, todas son abiertas al occidente.

BAHÍA STEWART.—(Carta británica N.º 559).

Lat. 54° 54' 24" S.

Est. del puerto, II^o 50^m.

Long: 71° 29' 30" W.

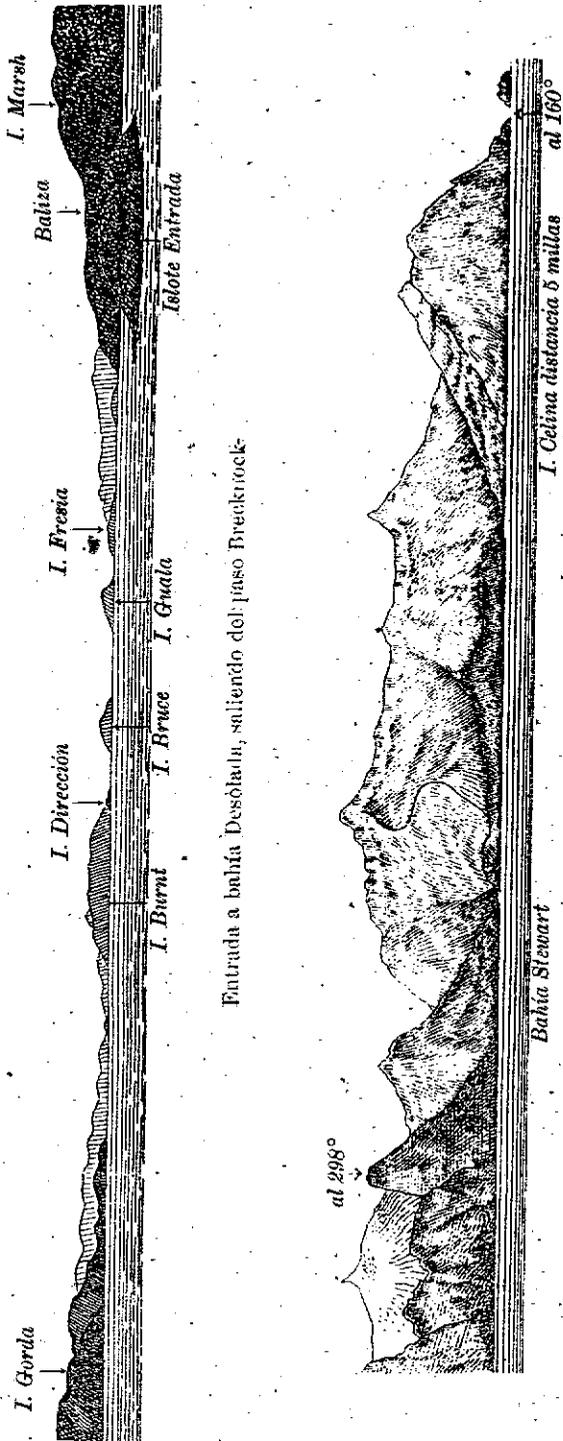
Ampl. de la marea, 1,20 m.

Se halla en la costa occidental de la isla Stewart y se forma entre los cabos Emilia y Castlereagh, constituido este último por un alto y notable promontorio en que termina la isla en el SW. Es un excelente fondeadero para buques chicos, pues no es de gran extensión, y como tiene tres entradas, su acceso es fácil, cualquiera que sea la dirección del viento. Aparte los surgideros al oriente de las islas Shelter y Celina, un buque de velas podría fondear en el medio de la entrada y acoderarse adentro; en ninguna parte la profundidad es mayor de 30 metros y generalmente está comprendida entre 12 y 22.

Próximamente en el centro de la bahía hay dos rocas que afloran en bajamar; y más o menos una milla al W. de la entrada del medio hay otra roca sobre la cual la mar rompe; no se conocen otros peligros. El agua y la leña son abundantes y fáciles de tomar.

BAHÍA DESOLADA (DESOLATE BAY).—Esta extensa bahía se abre entre las islas Stewart y Basket que separa una distancia de seis millas, y mide más de doce de saco hasta el cabo Fletcher en donde empiezan el seno Courtenay.

En todo lo que la vista alcanza a dominar no se divisó más que un confuso desparramo de islotes y rocas en las cuales la mar rompe incesantemente, agitada por los duros vientos del SW. o NW.; cse es el



Entrada a bahía Deschamps, saliendo del paso Brecknock

Entrada a la bahía Stewart.

cuadro que el navegante tiene a la vista cruzando esta región cuyo nombre de Desolada concuerda fielmente con su aspecto sombrío y triste.

La región mejor conocida de esta bahía es la más inmediata a la ruta recomendada, no obstante haberse hecho también buenas exploraciones en la parte restante hasta los islotes Peñón y Tetón saliendo al océano, pero sólo la práctica de la navegación llegará a hacer conocer todos los escollos y peligros que en esos lugares pueden haber escapado a los exploradores. Es conveniente, pues, ser muy cauteloso en la navegación de esa región, y tener presente que así como son numerosas las rompientes, así son también variadas las particularidades que las acompañan y distinguen; las unas necesitan para producirse mar gruesa o arbolada, las otras son visibles en toda circunstancia; éstas se divisan sólo en vaciante o bajamar, aquéllas en cualquiera marea; y todas, en fin, se pierden y confunden en la espuma de las olas cuando el viento sopla con fuerza. Por lo demás, pocas ocasiones habrá, en general, de navegar en la región en cuestión, si no es entrando del océano obligado por forzosa arribada, o procediendo de los canales en busca o auxilio de naufragos.

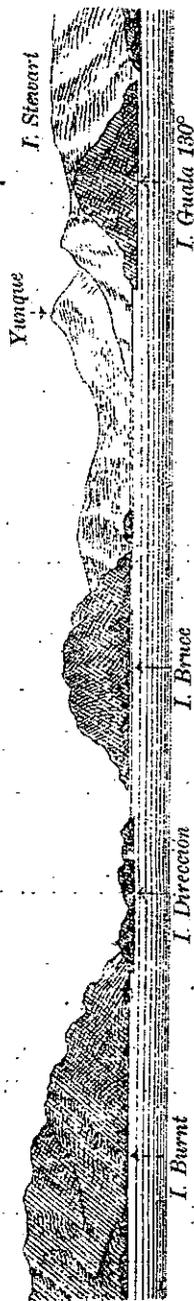
Para más fácil descripción de este archipiélago y mejor comprensión de las derrotas recomendables, los numerosos islotes y rocas que lo componen han sido ordenados en grupos como sigue:

Grupos del NE.—Se extienden en un espacio de cerca de cinco millas al occidente de la isla Bruce, situada al S. de Burnt, hasta la isla Fresia, de perfil bajo y forma alargada. En esta zona están comprendidos el grupo Chinchorro, rodal situado una milla al W. del extremo occidental de Bruce; el Laberinto Oriental, rodal análogo al anterior situado a la misma distancia al SW., el islote Morritos, situado tres millas al WSW.; y caracterizado por dos prominencias cónicas bastante notables aunque de poca altura; y por último la isla Guale, que se halla a corta distancia por el oriente de Fresia y de unos 100 metros de elevación.

Aunque por entre estos islotes hay algunos pasos perfectamente navegables, se aconseja como medida de prudencia no aventurarse por ellos, y considerar la zona indicada como cerrada a la navegación.

ISLOTE DIRECCIÓN.—Está situado hacia el N. de la isla Guale a poco más de una milla de distancia. Bastante destacado de las demás tierras, es como el punto céntrico de toda la región y cumple perfectamente con su nombre; es de forma alargada y su perfil es irregular terminando en el N. en una colina, la más alta de la isla, sobre la cual hay erigida una baliza (desaparecida).

Este islote es de redoso limpio por el N., pero por el S. destaca a menos de 100 metros, una roca ahogada y en la cual las olas rompen desde que empieza a levantarse marejada.

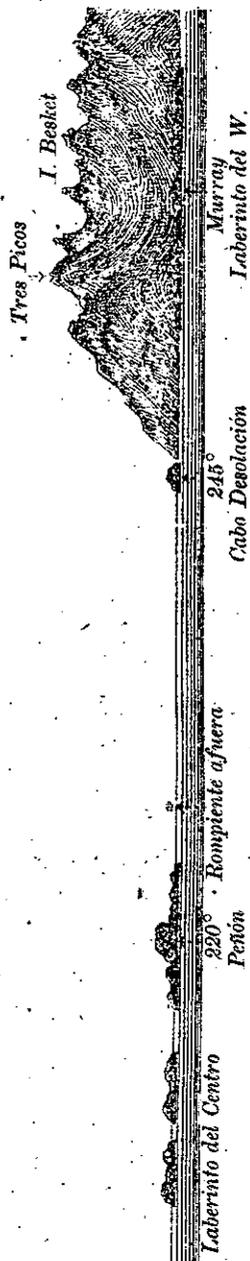


Bahía Desolada mirando al oriente.

M. Brecknock

I. Entrada, demora al 250°

Entrada al paso Brecknock por el oriente.



Laberinto del Centro

220°

Rompiente afuera

Pefión

Bahía Desolada.

245°

Cabo Desolación

Murray

I. Baskett

I. Baskett

A los 27° y a $\frac{3}{4}$ cable del islote Dirección se ha encontrado un bajo de fondo de piedra, cuya sonda varía entre siete y catorce metros; tiene un cable de largo. La orientación de este bajo es de NE. a SW.

ISLA MARSH, ISLOTE ENTRADA.—Marcan ambos el límite del canal Ballenero por el occidente y principio del canal o paso Brecknock a cuya entrada se hallan. La primera mide una milla de extensión próximamente y 70 metros de altura; el segundo se halla a corta distancia por el NNW. de la anterior, es chico y sobre él hay erigida una pirámide (desaparecida) de mampostería pintada a listas blancas y rojas; la ruta pasa por el N. de este islote.

Grupos del centro.—Constituyen una línea de cerca de siete millas de largo que se extiende en dirección del 300°, desde la isla Katy hasta el grupo denominado Laberinto Occidental.

La isla Katy, cuyo redoso es limpio por el S. y E., destaca hacia el NW. una larga escollera de islotes y rocas que va a terminar muy cerca del grupo Canoas; sigue al W. el grupo Piraguas, formado como el anterior sólo de rocas de poco relieve, circunstancia a que deben su nombre, y situadas a corta distancia del grupo de mayor extensión llamado Laberinto Central, separado del Occidental por un canal navegable, de cerca de dos millas de ancho denominado **paso occidental de Desolada**, y que se prolonga próximamente en dirección N.-S. desde el cabo Desolación hasta el islote Dirección.

El islote más al N. del Laberinto Occidental es de forma cónica aunque de poca elevación, y despide hacia el N., a $\frac{1}{2}$ cable de distancia, una roca que descubre en cada marea. Hacia el S. el grupo se prolonga por más de una milla en un rodal de escollos y arrecifes visibles algunas veces por las rompientes; los sargazos son abundantes.

Aparte del paso occidental mencionado, no se aconseja aventurarse por ningún otro de los que se forman entre los grupos de islotes que se ha citado, aunque los hay que parecen perfectamente navegables. El canal o paso que se dice existir en dirección E.-W. por el N. del Laberinto Central y del grupo Katy, debe ser mirado con mucha desconfianza.

Grupos del SW.—Forman una nueva línea que arranca del Laberinto Central, el cual se prolonga hacia el S., primero en una sucesión de rocas ahogadas y después en varias afloradas que se denominan las Negritas y que se hallan dos o tres millas al SSW. del grupo nombrado. Las Negritas son todas rocas bajas y desnudas; la mar rompe siempre en ellas y despiden proyecciones peligrosas en todos sentidos.

Siempre en dirección del SSW. y dos millas más lejos está el islote Peñón, de unos 30 metros de altura, al que rodean rocas y rompientes que se extienden hasta unirse con las Negritas por el N., y con el grupo

Tetón por el SSE. La roca principal de este último grupo es la que le da nombre, y su forma concuerda con él; más afuera, en pleno océano, se divisan aún algunas rompientes.

De la misma manera que en casos anteriores, el navegante debe considerar infranqueable la línea de islotes y rocas que se ha descrito, aun cuando entre ellos se divisen pasos tentadores.

Pasos navegables.—En subsidio de las zonas que se ha dicho cerradas a la navegación, hay en la bahía Desolada dos pasos o canales que, siempre con las desconfianzas y precauciones consiguientes, pueden usarse para salir al océano rumbo al SW.

El primero es el paso Oriental y corre entre las islas Bruce y Catalina, rodea por el S. la isla Katy, y contorneando a buena distancia la costa de la isla Stewart, muy sucia en esta región, sale al océano por el oriente del grupo Tetón. Desde este punto se continuará con rumbo al océano o se arribará a la bahía Stewart, ya recomendada (pág. 120).

El segundo paso es el llamado Occidental, el cual, partiendo de una o dos millas al W. del islote Dirección, corre por entre los grupos denominados Laberinto Central y Laberinto Occidental, o también por el W. de este último; pasa en seguida a media distancia entre la costa de la isla Basket y las rocas Negritas y sale por fin al océano por entre el cabo Desolación y el grupo Peñón.

Bahía Murray, los farallones.—Se abre esta bahía en la costa oriental de la isla Basket; al pie de una alta y notable cadena de picachos que forman una especie de anfiteatro; cuyo fondo lo ocupa la bahía referida. Mide en la entrada una milla de ancho próximamente, angostando hacia el interior hasta terminar en un saco de unos tres cables de desahogo en donde se miden profundidades de 30 a 40 metros sobre fondo de piedra y conchuela. Aunque al abrigo, este surgidero de los vientos dominantes, los rafagales y chubascos deben, sin embargo, experimentarse en él con violencia a causa de las montañas que lo rodean, altas y separadas unas de otras por quebradas profundas.

La punta S. de la entrada, denominada punta Vera, es muy baja y tendida, término del recuesto que desciende del monte Tres Picos, el primero, por el S. de la cadena que se ha mencionado; concluye la punta en un buen número de escollos y arrecifes que se extienden hacia el E. hasta los farallones Murray, afloramientos rocosos distantes de la punta media milla próximamente y que señalan bien la ubicación de la caleta; la derrota en el paso Occidental de Desolada, debe llevarse siempre por el oriente de ellos.

Cabo Desolación.—Es el extremo austral de la isla Basket y término de la bahía Desolada por el occidente; es de color obscuro y por su aspecto tétrico y sombrío, justifica bien el nombre que se le ha dado.

CAPÍTULO XII.

CANAL BEAGLE.

(Continuación).

PASO BRECKNOCK.—Se denomina así la parte del canal Beagle que se extiende al occidente de la bahía Desolada, desde el islote Entrada, que la señala por el oriente, hasta el extremo occidental de la isla Aguirre, en donde se une al canal Cockburn. Mide el paso Brecknock entre estos límites 25 millas de curso, bastante sinuoso, variando su ancho desde dos cables que mide en la parte más angosta, hasta dos millas en la parte de mayor desahogo. Lo forman por el N. la costa de la península Brecknock, en la cual hay algunos senos de escasa importancia y las islas Brecknock y Aguirre, la primera en la entrada oriental y la segunda en la occidental y por el N. de la cual corre el canal Ocasión, muy favorable y oportuno para el caso en que se encontrase mar o viento duro a la salida del Brecknock en su confluencia con el Cockburn. Por el S. lo forman las islas del grupo Camden, de las cuales las principales son Macías y Basket, cuya costa oriental bañan las aguas de la bahía Desolada; y Georgiana, Sidney, London y Astrea en sucesión hacia el W.

Las características de estas tierras es su gran aridez y desolación; en general son montañas de altura considerable, azotadas furiosamente por los helados vientos del SW. circunstancia desfavorable al desarrollo de la vegetación, la que sólo crece en parajes particularmente abrigados, como son las quebradas y valles de las vertientes orientales.

Expuesta la región del paso Brecknock, por su proximidad al océano y falta de reparo, a toda la fuerza de los vientos del W., es frecuente encontrar en ella tiempo tempestuoso con cerrazones y chubascos de gran violencia, más sensibles principalmente en el extremo occidental, o sea desde la isla Georgiana hasta el canal Cockburn. En tales circunstancias es cuando el navegante debe utilizar el ya nombrado canal Ocasión con lo cual se evitará salir al océano por el S. de la isla Aguirre, navegación la más pesada y difícil de esta región.

La parte oriental del paso Brecknock, con algunas rocas y más angosta que la occidental, es en cambio, menos azotada por el viento y la marejada, sin que escaseen violentos revolones que se experimentan principalmente al doblar las puntas en donde el canal cambia de dirección. Las corrientes de marea, sin llegar a ser peligrosas, son aquí medianamente sensibles produciendo revesas y rayas; la creciente tira

hacia el oriente con fuerza mayor que la vaciante, que corre al occidente o hacia el océano, y la persistencia de los vientos del W. da mayor acentuación al fenómeno.

Derrota en el paso Brecknock.—Desde que un buque se encuentre por el N. y a corta distancia del islote Entrada, verá hacia el 267° el cabo Atracadero, promontorio en que termina la isla Brecknock por el S., y que con la punta occidental de la isla Macías forma la parte más angosta del canal.

Han sido denunciados dos placeres de rocas entre las islas Macías y Marsh.

El placer de más al N. y que se halla más cerca del Track, es formado por dos islotitos rocosos, el más al norte de los cuales queda situado por los siguientes arribamientos:

Islote Entrada, al 101°.

Tangente S. isla Marsh, al 161½°.

Tangente N. isla Macías, al 265°.

El segundo islotito está ubicado a un cable al 146° del anterior.

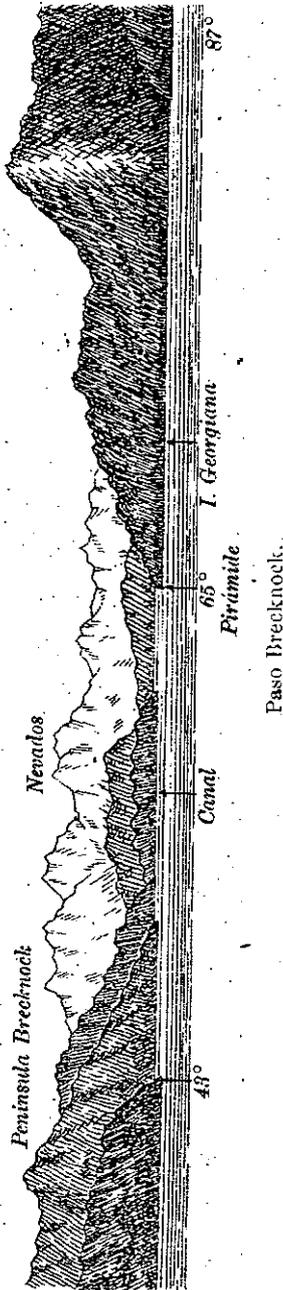
El placer de más al S. lo forma un islotito rocoso, que se encuentra a dos cables y al 203° del segundo de los islotitos nombrados.

Nota.—Con estos placeres queda cerrado el paso entre las islas Macías y Marsh.

Se gobernará en demanda de la angostura manteniendo el cabo Atracadero por la proa, y teniendo presente el bajo Bevan, situado en la alineación del cabo con el islote Mery y a media distancia entre uno y otro; aquí hay una boya negra, sobre el bajo se sondan 4,6 metros (2½ brazas). No se abrirá el rumbo hacia el S. sino lo necesario para barajar el cabo a la distancia del primer tercio del ancho del canal, o sea a unos 150 metros. La derrota se proseguirá manteniéndose siempre próximo a la costa del N., esto es, de la isla Brecknock y de la península que sigue tres millas al W., siguiendo rumbo a medio canal rodeando la punta Vuelta manteniendo la medianía del canal.

La punta Vuelta, extremo NW. de la isla Georgiana, es limpia y se la puede rodear a corta distancia; está señalada con una baliza (desaparceida), más útil para un buque que procede del occidente que del oriente. Desde este punto se gobernará sobre el pico Horacio de la isla London, el que demorará próximamente al 237°; ese rumbo conduce libre y por el oriente de los islotes Nelson y de las rocas que hay en rededor, la más austral de las cuales está a menos de un cable de distancia al SE. del último islote. Es visible por los sargazos que hay sobre ella y se la puede acercar hasta dos cables; el resto de la derrota hacia el 312°, llevada a medio freo, no exige indicaciones especiales, a menos

que se haya de continuar por el canal Ocasión cuya entrada está señalada con dos pirámides erigidas en las puntas de cada lado.



Parte I.—Costa Norte.

PENÍNSULA BRECKNOCK. — La costa de esta península en la parte correspondiente al paso Brecknock, es bastante irregular, recortado por algunos senos que se internan hacia el N. y que están completamente explorados, y varias puntas o cabos que se proyectan hacia el S. y que con las islas fronterizas imprimen al canal su trazado sinuoso.

La primera de las puntas referidas, por el oriente, está hacia el 006° y a una milla del islote Entrada, con el cual forma la del paso Brecknock y de su angostura. Constituye la punta el último recuesto en que termina en esta región la cadena de altos cerros que viene del N. contorneando el seno Courtenay; su redoso es limpio y a su abrigo por el oriente, se forma una caleta pequeña, pero en donde podría fondear un buque chico en caso urgente.

Entre esta punta y la isla Brecknock, que sigue inmediatamente al W. se abre un canal que contornea la isla por el N. y W. y que se extiende hacia el 350° en dos senos o brazos poco conocidos; el más oriental tiene como cinco millas de saco. En el canal referido hay varias isletas cubiertas de arbolado y separadas unas de otras por canalizos, en general limpios.

ISLA BRECKNOCK, CABO ATRACADERO. — La derrota corre por el S. de esta isla, contorneándola de cerca. La isla es de alguna extensión y particularmente notable por el monte de

700 metros que en ella se alza, muy visible sobre todo del oriente, desde gran distancia, a causa de su situación aislada respecto de las demás cumbres.

El extremo S. de la isla es el cabo Atracadero, promontorio abrupto y bien notable que con la punta occidental de la isla Macías, de la que dista sólo 400 metros, forma la parte más angosta del canal.

Al oriente del cabo hay una pequeña ensenada con una isleta en el medio.

La isla termina al SW. en otro promontorio semejante al Atracadero y del cual se despeña una hermosa cascada.

Punta Baja.—Está cerca de cinco millas al W. del cabo Atracadero, y la constituye el extremo S. de la península Brecknock que en esta parte desciende al mar en mesetas escalonadas; la última es la punta referida, bastante baja pero de redoso limpio.

El contorno de la costa que sigue hacia el occidente hasta la punta fronterizo a los islotes Nelson, es algo irregular y recortada por varias entradas o senos poco conocidos.

Islotes Nelson.—Se hallan cuatro millas al W. de la punta Vuelta de la isla Georgiana, y bastante cerca de la costa N. del canal; los rodean varias rocas, de las cuales la más avanzada a la ruta, visible sólo por los abundantes sargazos que hay en ella, está a menos de un cable al S. del islote más austral.

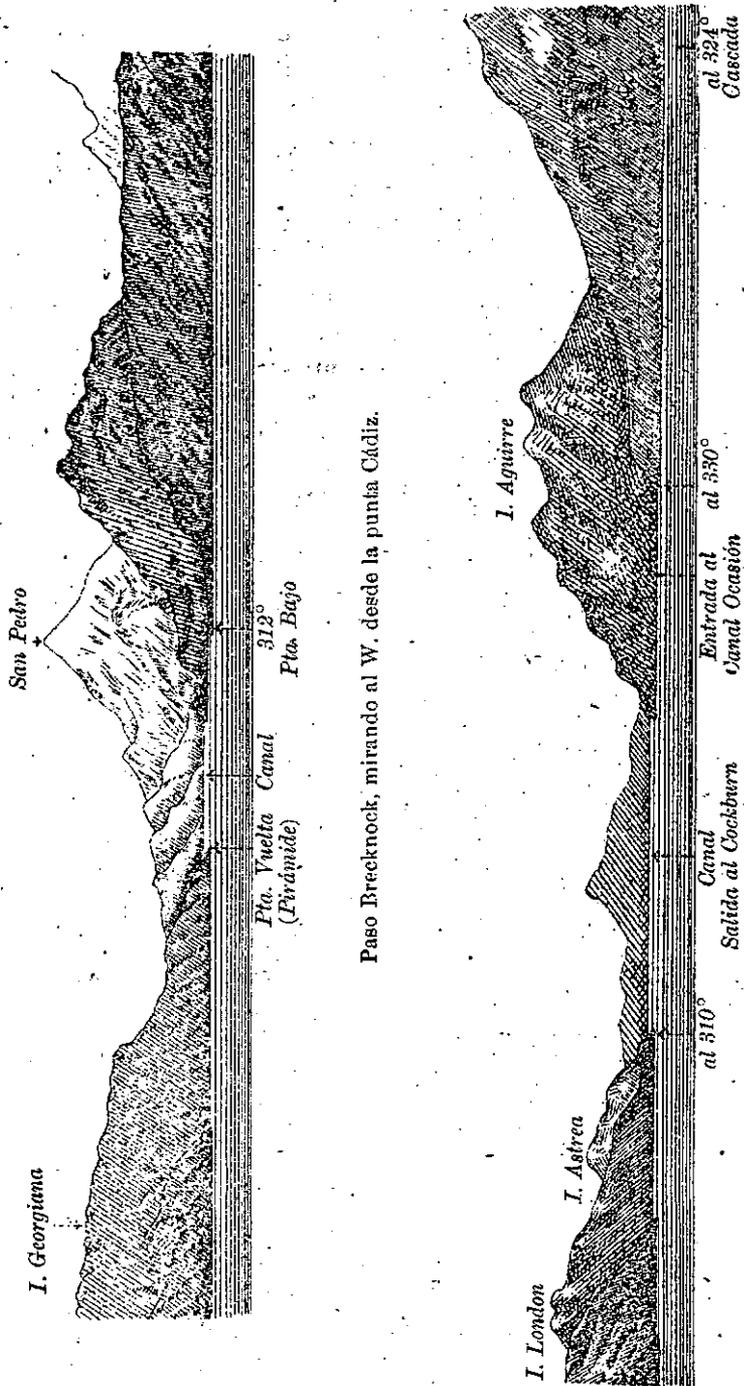
Fondeadero Nelson.—Este fondeadero que se encuentra en el extremo oriental del mayor de los islotes de su nombre y frente al que con aquel termina la entrada del canal.

Se fondea en 36 metros (20 brazas) en fondo de fango; es un fondeadero aceptable.

Las rachas no se hacen sentir con intensidad y las anclas trabajan bien.

ISLA AGUIRRE.—Está situada en el extremo occidental del paso Brecknock, en la costa N., y separada de la península del mismo nombre por el canal Ocasión, ya recomendado, para determinadas circunstancias de tiempo.

La isla mide aproximadamente cinco millas de largo por dos de ancho; su relieve es muy irregular, levantándose en ella montañas de considerable altura, entrecortadas por valles y quebradas profundas; la vegetación falta casi completamente, sobre todo en las zonas abiertas al SW.; la costa exterior es rocosa y agria, azotada continuamente por el oleaje.



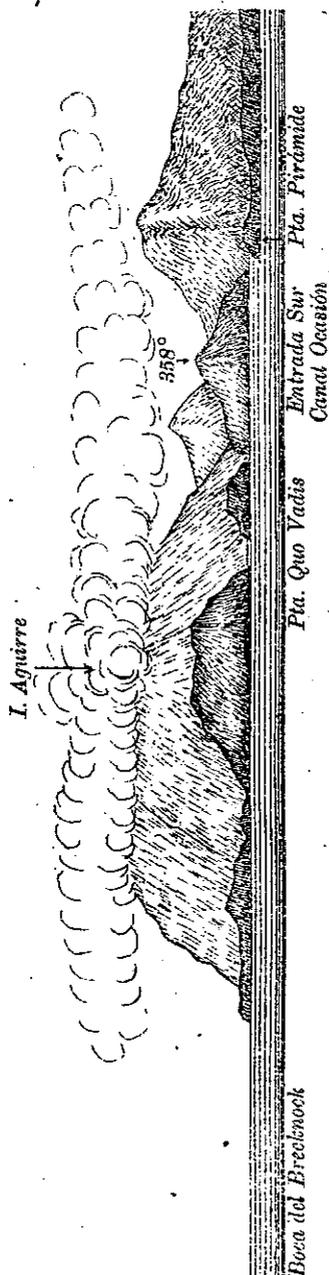
Paso Brecknock, mirando al W. desde la punta Cádiz.

Canal Brecknock.

Puerto Quo Vadis.—(Cartas británicas N.º 3590 y 554; chilenas N.º 432, XLIII).

Lat. 54° 35' 19" S.

Long. 72° 00' 42" W.



Paso Brecknock.

Se halla en el extremo SE. de la isla Aguirre, en la entrada del canal Ocasión, cuyas balizas, todas desaparecidas, excepto la de la isla Guía, facilitan también el reconocimiento del puerto. No es recomendable a causa de que sus aguas son en exceso profundas y de que los rafagales se dejan sentir con fuerza desmedida.

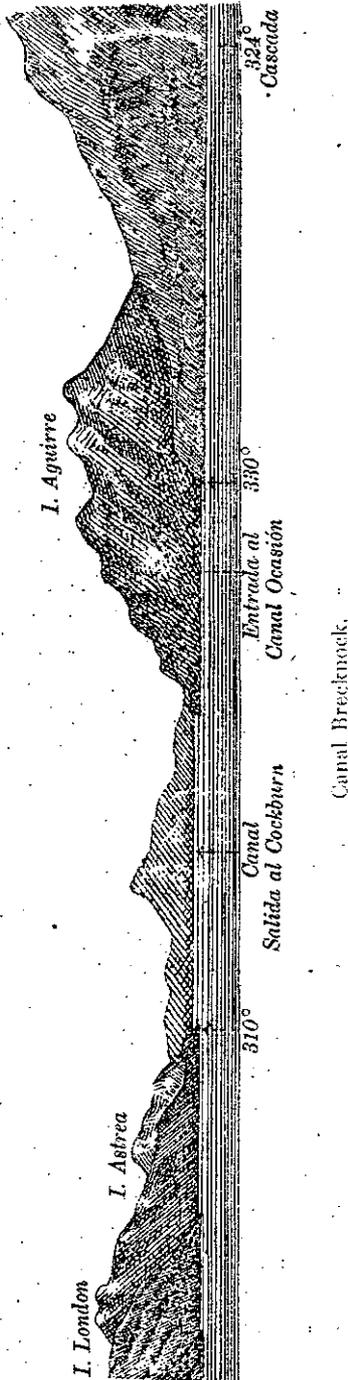
CANAL OCASIÓN. (Plano chilleno N.º 356).—Se abre por el SE. de la isla Aguirre, entre ella y la costa de la península Brecknock que termina en esta parte en una punta baja en oposición a la costa de la isla, que alza moderadamente; en cada lado de la entrada hay una pirámide (hoy desaparecida).

El curso del canal es al 72° en las primeras 2½ millas, volviendo en seguida bruscamente al 330° dirección en que se prolonga aun por más de cinco hasta desembocar en el Cockburn.

Dentro del canal, en la costa de la península Brecknock, se abren dos estuarios o senos de cerca de dos millas de saco; uno se dirige al E. y el otro al N. próximamente y no tienen particular importancia.

Hay en el canal varias isletas y unos cuantos bajos y arrecifes señalados todos con sargazos; éstos desaparecen, sin embargo, con las corrientes, de las cuales la de flujo, que tira hacia el oriente, es medianamente sensible y siempre más que la de reflujo. Los chubascos, acompañados a menudo de

Carta británica N.º 3590, Chilena N.º XLIII.



agua o granizo, producen cerrazones bastante intensas que pueden ser causa de accidentes; necesario, es, pues, ser cuidadoso en esta derrota, la que debe hacerse siempre a velocidad moderada; la tranquilidad de las aguas, por otra parte, es un factor muy importante y favorable para una travesía feliz.

La entrada del canal Ocasión, procediendo del oriente, no presenta dificultades ni para su reconocimiento ni para su acceso; el canal se abre justamente al frente del que separa las islas London y Astrea; y cuando esa costa del Brecknock fuera invisible podrán divisarse las pirámides que se ha dicho hay erigidas en la entrada del Ocasión en las puntas de cada lado (hoy desaparecidas).

No hay peligro alguno a medio freo en el trayecto de esta primera parte del canal hasta la punta Giratorio que es la extremidad oriental de la isla Aguirre, punta que se debe barajar a distancia moderada; se gobernará en seguida al 330° próximamente y se contorneará a distancia de unos dos cables por el N. los islotes Pájaros, cerca de los cuales hay un bajo algo avanzado a la ruta.

Rebasados los islotes referidos se acercará la costa de la isla Aguirre en resguardo de los bajos y sargazos que bordan la costa puesta al E. del cabo Negro. Próximamente en la alineación de éste con la puntilla que cierra por el oriente la caleta Luz, hay dos bajos con sargazos abundantes; están situados a dos y tres cables respectivamente del cabo; en el primero, denominado peligroso, se sonda tres metros y mayor profundidad en el segundo.

Entre ellos y la costa que les avecina se forman tres pasos navegables, de los cuales el más franco y recomendable es el del N., o sea el que corre por el pie del cabo Negro; el paso del S. es útil para un buque que sale de la caleta Luz con rumbo al oriente o que entra al surgidero procediendo del mismo lado.

Colocado, pues, un buque por el oriente de la punta Luz y cerca de la costa, hará rumbo en dirección al cabo Negro, cuyo redoso limpio permite acercársele cuanto sea necesario para escapular el bajo más próximo, desde este punto se hará rumbo a pasar a media distancia entre los islotes Redondo y Lagartija, el primero hacia los 314° del cabo, y el segundo, bajo, tendido y con aguas profundas en su lado N., a los 300° del anterior. Salvado este paso se divisará una gran mancha de sargazos que hay al NW. de la puntilla Mauda de la costa N. del canal; se gobernará dejando esos sargazos por estribor.

La salida del canal Cockburn está definida por la isla Guía, destacada de la extremidad de la península Brecknock y al S. de la cual y a distancia aproximada de tres cables, está la roca Rompientes siempre visible por la particularidad que indica su nombre.

En isla Guía se ha erigido una baliza de trípode en la parte más alta del islote, pintada de rojo con canastillo del mismo color y forma.

El extremo occidental de la isla Aguirre, la punta Miguel, despide asimismo una roca de color negro que con la anterior determinan el canal navegable por cuyo eje debe llevarse la ruta; próximamente una milla al oriente de la anterior hay otra punta rodeada de abundantes sargazos y señalada con una pirámide (desaparecida); esta señal es más útil para un buque que entra al canal que para uno que sale.

Un buque que se dirija al canal Ocasión, procediendo del Cockburn, una vez que haya reconocido sucesivamente el abra de la entrada, la isla Guía y las rocas de que se ha hecho mención, gobernará, como se ha indicado, a medio freo del paso comprendido, dirigida la proa sobre la puntilla Mauda, situada poco más de una milla al 335° del cabo Negro, hasta que llegue a reconocer la mancha de sargazos que hay cerca de ella.

Nota.—Se ha comprobado la existencia de un islote situado a los 37° y a un cable de la roca Rompientes, proximidades de isla Guía.

Caleta Luz.—Es un surgidero que, aunque pequeño, ofrece grandes ventajas a los buques que navegan el canal Ocasión; se forma en la costa N. de la isla Aguirre, por el occidente de la puntilla Luz, en línea 32° con el cabo Negro. El tenedero está constituido por una delgada capa de arena y conchuela, y como los rafagaes soplan con

fuerza podrá ser conveniente alguna vez fondear a dos anclas, lo que se hará en 30 a 40 metros de profundidad a $1\frac{1}{2}$ cables de la costa, en la alineación del cabo Negro con una pirámide que hay sobre un pequeño morro en el fondo de la caleta. (caída).

Parte II.—Costa Sur.

ISLAS CAMDEN.—Con este nombre se comprenden todas las islas que se extienden al occidente de la isla Marsh formando el paso Brecknock por el S. En general están mejor exploradas y conocidas por el lado N., o sea el que avécin a la ruta recomendada, que por el S. que mira al océano; así, aunque entre ellas se forman pasos y canales bastante anchos, no se recomienda su uso sino con muchas precauciones. La misma cosa se puede decir de las bahías y ensenadas que se observan en la salida de ciertos valles o en medio de algunos grupos de islas.

Islas Macías.—Forma con la península e isla Brecknock la entrada del paso de este nombre y de su angostura; es de regular extensión y su costa está recortada por varias caletas sin importancia.

Entre las islas Macías, Marsh y Entrada hay varios peligros; a medio canal hay unas rocas planas con abundantes sargazos, y más al occidente cerca de la costa de la primera isla nombrada, hay un grupo de tres islotes.

Entre Macías y Basket no hay paso, a pesar de formarse un canal de una milla de ancho; los bajos y sargazos son ahí abundantes.

ISLOTES MERY, ROCA BEVAN.—Es un grupo de islotes bajos, pastosos, situados al W. de la isla Macías a la que están unidos por un cordón o alto fondo submarino sobre el cual se sonda 20 a 50 metros, a la vez que al occidente de los islotes la profundidad es considerablemente mayor; en caso necesario podrá largarse el ancla sobre el alto fondo referido.

En la alineación de los islotes Mery con el cabo Atracadero de la isla Brecknock, y a medio canal, está el bajo Bevan, muy peligroso por su situación y demás circunstancias. No es de gran extensión, aunque de forma alargada en sentido NE.-SW.; es perfectamente visible al través del agua y como fondo mínimo se sonda sobre él 4,60 metros en bajamar; un pequeño manchón de sargazos lo señala desde media marea vaciante, pero en pleamar no hay nada que lo denuncie.

Para evitar este peligro es necesario llevar la derrota a corta distancia del cabo Atracadero como ya se ha explicado.

Boya bajo Bevan.—Se ha fondeado en el veril N. de este bajo una boya cilíndrica negra, en 5 metros de agua.

Isla Basket.—El relieve de esta isla es sumamente irregular, alcanzándose en ella entre otras montañas elevadas, la magnífica cadena de picachos que se ve en el fondo de la bahía Murray; hacia el NW. las tierras son más bajas hasta terminar en la punta Cádiz, en donde hay erigida una pirámide (caída). El extremo SE. de la isla es el cabo Desolación.

Al W. de la punta Cádiz y a media distancia entre ella y la costa más próxima de la isla Georgiana, hay una roca que vela, pero la ruta pasa algo distante por el N. Hacia el S. y entre las dos islas referidas, se extiende un ancho canal en el cual, sin embargo, hay muchos islotes y rocas.

Caleta Basket.—Se halla en la costa N. de la isla, poco más de una milla al SE. de la punta Cádiz; las aguas en esa región no tienen peligros conocidos y el acceso a la caleta no es dificultoso.

Se la reconoce fácilmente por una abra o garganta profunda que se ve en la parte alta de los cerros, frente al surgidero.

El tendedero es de conchuela y se fondea ahí en 20 metros; la caleta es pequeña y la reducen aún más los sargazos costeros en cuyo límite exterior, sin embargo, no se sonda menos de 10 metros.

Isla Georgiana.—Sigue al W. de la isla Basket de la que está separada por un canal ancho, no bien conocido; pero la costa que da al paso Brecknock es limpia.

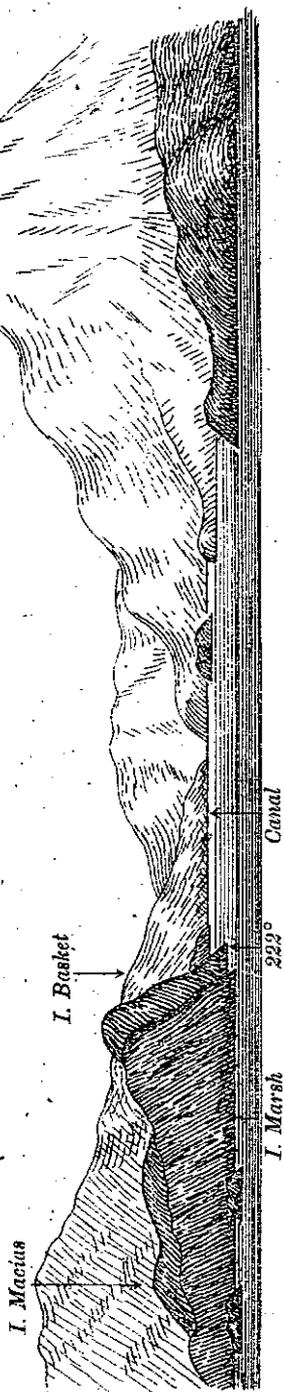
Al occidente de Georgiana hay varias isletas bajas y pastosas que se extienden hasta las islas Sidney y London; esta región está igualmente poco explorada.

La isla termina al NW. en la punta Vuelta, baja, pero en la cual hay, sin embargo, un pequeño mogote en cuya cumbre se ha instalado una pirámide muy útil para los buques procedentes del W. (caída).

ISLA LONDON.—Es la mayor del grupo de las Camden y su relieve y contornos son muy irregulares; se alzan en ella los picos Horacio de 487 metros, situado hacia el SE. de la isla, y San Pablo de 733 metros, hacia el NW. En esta misma dirección termina la isla en dos proyecciones de roca, altas y desnudas, que las olas golpean sin cesar; el cabo Schomberg y la punta vecina a la isla Astrea.

Por el SE. de la isla corre el paso Pratt que la separa de la Sidney, alta y montuosa como la London, pero de mucha menor extensión.

M. Brecknock at W.



Entrada al canal Brecknock.

I. Georgiana
Pico de Basket

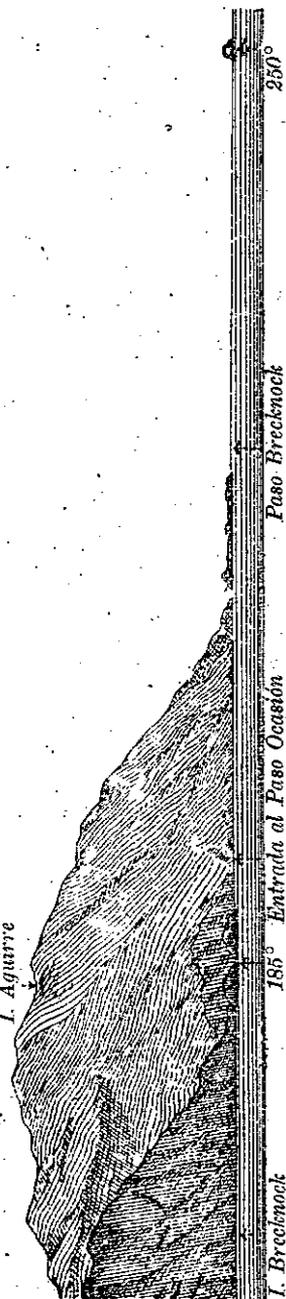
I. Sidney



I. London
Entrada a Tortuñend

Canal entre Sidney y Georgiana mirando desde el Brecknock.

I. Aguirre



PUERTO TOWNSHEND.—(Plano británico N.º 559. Chileno N.º 432).

Lat. 54° 42' 50" S.

Est. del puerto, II^a 30^m.

Long. 71° 55' 30" W.

Ompl. de la marea, 1,50 m.

Se encuentra en el extremo oriental de la isla London, lo señala el pico Horacio y es un fondeadero muy recomendable. Procediendo del canal Brecknock se acercará la costa de la isla dejando por babor los islotes Capea, teniendo presente que en esta región no se toca fondo con menos de 90 metros de sondaleza, circunstancia muy importante entrando o saliendo del puerto, a la vela, lo que un buque no deberá intentar sino con viento bien entablado, pues si llegara a faltarle no tendría tampoco donde fondear. Todos los peligros están señalados con sargazos.

El tenedero es excelente y aunque descieran sobre el fondeadero los más fuertes rafagales, no es de temer que las anclas garreen.

ISLA ASTREA, ROCA LEÓN.—Son las últimas tierras del grupo Camden hacia el W.; la primera mide más de una milla de extensión y está separada de la isla London por un canalizo angosto y sucio. En su contorno hay numerosas rocas en las que la mar rompe constantemente; la última hacia el occidente es la roca León, destacada a distancia aproximada de 1½ milla y siempre visible.

Rocas Tussac y Charcot.—Están situadas las primeras, cuatro millas afuera de la isla Astrea, en pleno canal Cockburn, y por su situación constituyen un magnífico punto de dirección y referencia; son dos y en su contorno no hay peligros conocidos.

La roca Charcot es particularmente peligrosa, tanto por su situación como porque no descubre más que en bajamar; se halla precisamente en el paralelo de la punta Miguel, de la isla Aguirre, y a 3½ millas afuera. La derrota debe llevarse pues por el oriente u occidente de la roca, barajándola convenientemente.

Nota.—Todas las balizas del canal Ocasión y Balleneros y bahía Desolada están caídas, con excepción de la baliza isla Guía. Actualmente se está tratando su reposición.

Cartas británicas N.ºs 1306, 554, 2202 B. Chilena N.º XLIII.

CAPÍTULO XIII.

DESDE LA ISLA LENNOX HACIA EL SUR HASTA EL FALSO
CABO DE HORNOS.

ISLA LENNOX.—Está situada siete millas al W. de la isla Nueva de la que la separa el paso Richmond, y se extiende ocho millas en latitud por siete en longitud, formando por su lado occidental el paso Gorea (Goree Road) que la separa de Navarino. Sin graves recelos podrá un buque aproximarse a la costa de Lennox pues no hay bajos ni peligros insidiosos, no obstante que ni las tierras son muy altas ni las aguas muy profundas; naturalmente no se descuidará el uso del escandallo ni se desatenderá la presencia de sargazos.

Al oriente de la isla Lennox hay buen surgidero para toda clase de buques; los grandes deberán fondear en la rada Richmond que es abrigada contra todos los vientos, salvo los del SE.; los buques chicos fondearán en la caleta Lennox.

Caleta Lennox.—(Plano británico N.º 559).

Lat. 55° 17' 35" S.	Est. del puerto, III ^a 40 ^m .
Long. 66° 53' 12" W.	Ampl. de la marea, 2,40 m.

El surgidero, muy reducido a causa de los bajos que orillan la costa, es, sin embargo, seguro y tranquilo y se halla al occidente de la última islita del grupo que hay al NW. de la isla Luff.

Caletas Oro y Cutter.—Situada la primera inmediatamente al N. del cabo Carolina, extremo SE. de la isla, es muy mediocre como surgidero y hay en su entrada dos pequeñas manchas de sargazos.

La caleta Cutter sigue al NE. de la anterior de la que está separada por una pequeña península; ofrece buen fondeadero en siete metros de agua, a una milla próximamente de la playa del fondo.

Es bastante amplia y sin otro peligro conocido que una restinga de piedras con sargazos que despide la costa NW. de la península antes mencionada.

Una y otra caleta están habitadas: Cutter es el asiento industrial de una sociedad explotadora de arenas auríferas y hay también algún ganado; las casas son visibles desde el mar.

Rada Gorea (Goree Road).—(Plano británico N.º 559).

Lat. 55° 19' 00" S.	Est. del puerto, IV ^a 00 ^m .
Long. 67° 13' 42" W.	Ampl. de la marea, 2,40 m.

Es un magnífico surgidero y lugar de espera situado entre la isla Lennox y Navarino; frente a la punta Anchor el fondo es de fango, arena y conchuela y la profundidad moderada. No hay dificultad alguna para entrar o salir de él sea por el N. o por el S., y con poca molestia, como en cualquier otro surgidero de esta costa se puede obtener agua y leña. Hasta donde ha sido posible cerciorarse de ello, los sargazos en esta bahía, como los que hay afuera de la punta Guanaco, no crecen sobre rocas fijas, sino sobre piedras sueltas.

1¾ Millas al 249° de la punta Medio (Middle) hay una islita roqueña.

BAHÍA NASSAU.—Forman esta extensa bahía por el N. las islas Lennox y Navarino, por el S. el grupo Wollaston, y al occidente la cierran las grandes penínsulas Hardy, Pasteur y Dumas de la isla Hoste.

Se extiende en dirección del W. por cerca de 40 millas, con un ancho medio de 12; y al través del seno Ponsonby y de la angostura Murray, comunica con el canal Beagle.

La costa del N. o sea, de la isla Navarino, es baja desde la punta Guanaco al W., y las tierras constituídas de sedimentos o material de aluvión, descienden a la marina en recuestos tendidos o terminan en barrancos de pequeña elevación.

Para un buque de velas que se dirija al occidente podrá ser útil en algunas ocasiones la derrota de la bahía y paso Nassau, saliendo al mar por el oriente del falso cabo de Hornos, en vez de hacerlo por el S. de las islas Hermite, como es lo regular y corriente. Siguiendo la derrota indicada se encontrarán naturalmente aguas más tranquilas que afuera, y en la costa de la península Hardy o en las islas Wollaston, buenos surgideros fáciles de tomar en caso necesario.

Cuando la dirección o la fuerza del viento son tan desfavorables que impiden ganar barlovento, es altamente satisfactorio y provechoso no perder la situación y camino granjeados, para lo cual nada es mejor que refugiarse en un puerto, lo que a la vez evitará trabajos y penalidades y las posibles averías que un temporal podría ocasionar en el buque, sea a la capa, sea corriendo.

Además, el efecto de las corrientes es mucho menos sensible en la bahía y paso referidos, que en la mar abierta vecina al cabo de Hornos.

Se ha observado que en la bahía Nassau los compases, por causas locales desconocidas, sufren perturbaciones notables; se ponen flojos y sus movimientos son, en consecuencia, muy lentos, lo que puede ser causa de graves errores y accidentes si no se les observa y estudia continuamente.

Islas Terhalten y Sesambre.—Estas islas, pequeñas y altas, situada la primera al NW. de la segunda y a distancia de una milla, se hallan cerca de seis al S. de la isla Lennox; destacada hacia el SE. de la isla Sesambre y próximamente a $\frac{1}{2}$ milla, hay un arrecife señalado con sargazos.

Islas Evout.—Están situadas $9\frac{1}{2}$ millas al 128° de Sesambre, en el centro de la entrada a la bahía Nassau.

Bahía Windhond.—Desde la punta Guanaco, extremo SE. de la isla Navarino, la costa se dirige al W. hasta la entrada del seno Ponsonby; en ese tramo está la bahía Windhond, la cual, aunque con fondos moderados, es expuesta a los vientos del tercer cuadrante; se puede, sin embargo, fondear en ella cerca de la costa occidental por fuera de los sargazos que la bordan, y en el puerto Bevan situado en el ángulo del NE. en donde se largará el ancla en 20 metros de agua frente a las casas de una estancia que ahí hay establecida.

Isla Vauverlandt.—Situada hacia el fondo de la bahía Nassau es un buen punto de referencia para dirigirse a cualquiera de los senos o puertos de esa región.

PUERTO GRANDI.—Lat. $55^\circ 14' S.$

Long. $67^\circ 55' W.$

Veinticinco millas al W. de la punta Guanaco está la isla Bertrand y varias otras menores, separadas todas de la Navarino por una buena extensión de aguas muy abrigadas que constituyen el puerto Grandi. Situado en el lado S. de la isla Navarino, hacia el N. de la isla Bertrand. Por su extensión, por su profundidad moderada y por la buena calidad del tenedero, este puerto es útil para buques de cualquier porte, pero es de acceso difícil, siendo necesario llevar la derrota por los angostos pasos del E. o del W. de la isla Bertrand, de los cuales los primeros son más anchos que los segundos. Algunas marcas y señales en tierra facilitan el gobierno, pero lo más acertado será siempre, mientras no haya plano, confiarse a los conocimientos de un práctico.

En este puerto hay establecidas una estancia ganadera de regular importancia; las casas están situadas en la costa N. de la isla Bertrand y se puede contar con encontrar siempre ahí algunos recursos y auxilios.

Seno Ponsonby.—Está situado hacia el NW. de la bahía Nassau y por la angostura Murray comunica con el canal Beagle.

Uno de sus brazos extendiéndose hacia el W. rodea la península Dumas por el S. y termina en un fondo de sacos que queda a muy corta distancia de la bahía Awaiakir separándolas sólo un istmo de poca altura y de ocho cables de ancho.

BAHÍA DOUGLAS.—Está en el seno Ponsonby en la costa de la isla Navarino, inmediatamente al N. de una alta montaña en que ter-



221°

I. Secambre distancia 8 millas

233°

I. Terballen distancia 8 millas

Bahía Nassau.

174°, distancia 20 millas



I. Evout

I. Luff, distancia 6 millas

Isla Evout, vista desde la rada Richmond.



304°

Pta. al 316° de Navarino, distancia 17 millas

Bahía Nassau.

mina la isla en el SW.; el surgidero se encuentra bastante cerca de tierra frente a la desembocadura del río que ahí desagua; el tenedero es de fango y la profundidad de 10 a 15 metros.

Esta bahía es expuesta al viento y a la marejada del SW., pero las goletas de poco porte y embarcaciones menores pueden entrar al río, que tiene 2,5 metros de profundidad en la boca, y fondear en cinco metros de agua frente a las casas de la misión, en una parte ensanchada como un pequeño lago.

En la bahía Douglas tiene su asiento la misión evangélica inglesa para la conversión y civilización de los indígenas (*).

La misión está establecida en la margen izquierda del río, próximamente a una milla de la desembocadura; consta de una iglesia, casa habitación para el personal de la misión y un buen número de casitas para los indios.

Caleta Wulaia. (Wulya cove).—Se halla cerca de ocho millas al N. de la anterior, en la misma costa de Navarino y frente a la punta S. de la isla Button. Una isleta (península en la carta británica N.º 1373), forma el surgidero por el S. y lo protege contra los vientos del tercer cuadrante. Pueden fondear en él buques de 40 a 50 metros de eslora; la profundidad llega a 15 metros y el tenedero es de buena calidad. En el centro de la ensenada hay una gran mancha de sargazos pudiéndose pasar por el N. o por el S. de ella.

En esta caleta tuvo lugar en diciembre de 1859 la terrible matanza por los naturales, de los misioneros ingleses y de sus compañeros los tripulantes de la balandra «Allen Gardiner»; actualmente viven ahí unos cuantos industriales que se dedican a la crianza de ganado lanar.

Bahía 14 de Julio.—Se encuentra en la costa oriental de la isla Button, al N. de una cadena de islotes bajos y boscosos destacados del extremo SE. de la isla, frente a la caleta Wulaia; es estrecha y de fondos irregulares, no obstante lo cual el tenedero no es malo.

La isla Button es la mayor que hay en la entrada de la angostura Murray por el seno Ponsonby; la punta NE. de ella despide hacia el SE. y a distancia de cerca de una milla, una roca cubierta con 4,50 metros de agua y señalada con sargazos.

ANGOSTURA MURRAY. — (Carta británica N.º 3425. Chilena XLIV).

Separa la isla Navarino de la Hoste, uniendo las aguas del canal Beagle con las del seno Ponsonby; su dirección general es al NW. y mide próximamente ocho millas de largo desde el extremo S. de la

(*) Esta misión estuvo anteriormente en la bahía Allen Gardiner de la costa N. de la península Hardy, trasladándose en 1906 por razones de temperamento y clima a la bahía Douglas.

Cartas británicas N.ºs 1373, 3425 y 2202 B.

isla Button hasta la alineación de los cabos Mitchell y Hahn, en la entrada del canal Beagle. No tiene más que $2\frac{1}{2}$ cables de ancho en la parte más estrecha, que está en el doble recodo situado a $2\frac{1}{2}$ millas de los cabos mencionados; en esa región el canal queda comprendido entre una punta baja de la península Dumas y un escarpe vertical de la isla Navarino en el que se pueden observar con notable claridad los repliegues y accidentes geológicos del terreno. El canal es perfectamente limpio si no se toman en cuenta algunos islotes y varias rocas que hay cerca de tierra; las que registran las cartas a poco más de una milla hacia el SE. del cabo Mitchell, afloran siempre.

Últimamente han sido denunciados los siguientes peligros:

a) Una roca abalizada por sargazos y con menos de 1,8 metros (6 pies) de agua, a 4,5 cables al 181° de la extremidad W. de la isla Strate.

b) Una roca sobre la cual revienta la mar, Lat. $54^\circ 58\frac{1}{2}'$ S. y Long. $68^\circ 22\frac{1}{3}'$ W. (aprox.) («P. A.») 1924.

c) Un manchón de sargazos Lat. $55^\circ 00\frac{1}{2}'$ S. Long. $68^\circ 21'$ W. E. D. 1924.

Un buque que salga al canal Beagle o que de éste se dirija a la angostura Murray, debe tener atención a las rocas que se extienden al W. y N. de las islas Whaits.

Las corrientes son bastante sensibles en el canal de que se trata, y en el doble recodo ya mencionado se forman revesas violentas que dificultan la maniobra de las embarcaciones a vela; para los buques a vapor las dificultades son insignificantes.

La creciente procede del S. y en el extremo N. de la angostura encuentra a la misma corriente que viene del E. por el canal Beagle.

Las altas montañas de esta región ejercen poderosa influencia en el régimen atmosférico; sucede a menudo que un buque que navegó en el Beagle con vientos del W., encuentra calma en la angostura y vientos fresquitos del E. en la proximidad de la isla Button; seguidamente el viento cambia otra vez al W. cuando se ha llegado a enfrentar el brazo occidental del seno Ponsonby.

Bahía Helada (Glacée bay).—El seno Ponsonby se prolonga hacia el W. en un estuario que se interna 20 millas en la isla Hoste, orillándolo de cada lado una cadena de montañas cubiertas de nieve; el estuario es en general angosto y sus aguas profundas, sin otro surgidero que la bahía Helada, situada en el fondo; la «Romanche», que pasó una noche en ella, se encontró al amanecer aprisionada por una gruesa capa de hielo que cubría toda la bahía y de la cual no se desprendió sin alguna dificultad.

Puerto Castillo.—(Plano chileno N.º 356).

Lat. 55° 14' 00" S.

Long. 68° 15' 00" W.

Está situado en medio del grupo de islitas que forman la punta N. de la bahía Courcelle-Seneuil, por donde es accesible, y a unas 9 millas de la bahía Allen Gardiner, su fondo varía entre 10 a 16 brazas.

Es abrigado pero chico, y, por consiguiente, sólo útil para buques de corta eslora.

BAHÍA TEKENICA.—Está comprendida entre las penínsulas Pasteur y Hardy internándose entre ellas hacia el W. por cerca de 20 millas; la circundan montañas elevadas, de las cuales las del N. están siempre cubiertas de nieve, y surcadas por ventisqueros que terminan a 200 ó 300 metros de altura. Una de las cumbres principales situada cerca del fondo del estuario, remata en varios picachos agudos y empinados, de forma y disposición que recuerda una corona; ese es también su nombre (The Crown) y su altura 918 metros.

La bahía Tekénica, que en su parte oriental es muy profunda, lo es mucho menos en la occidental, en donde concluye en un brazo angosto que hace una inflexión hacia el N. y W. sucesivamente, terminando al cabo de algunas millas en un saco obstruido por bancos de arena y piedras; un istmo bajo y angosto lo separa del seno Año Nuevo, istmo que los indígenas atravesaban arrastrando sus piraguas.

BAHÍA ALLEN GARDINER.—(Plano británico N.º 559; chileno N.º 462).

Lat. 55° 23' 56" S.

Est. del puerto, IV^h 00^m.

Long. 68° 18' 45" W.

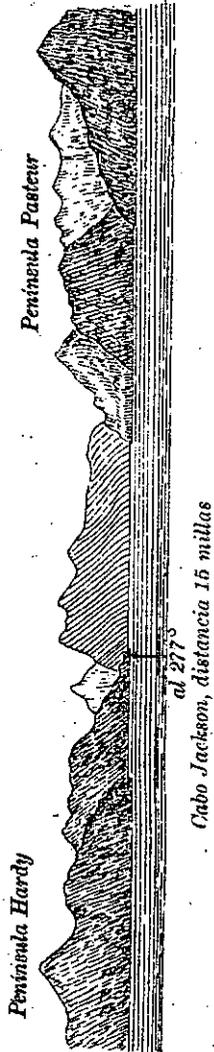
Ampl. de la marea, 3,70 m.

Esta espaciosa y abrigada bahía se abre en la costa N. de la península Hardy, y mide dos millas de saco en dirección del SW. y de 4 a 7 cables de ancho; la profundidad es moderada no excediendo en ninguna parte de 22 metros, y el fondo es de fango y guijos, parejo y de buen tenero. La señalan los islotes «Pringles» destacados a poco más de una milla de tierra, y que un buque puede rodear en cualquier sentido.

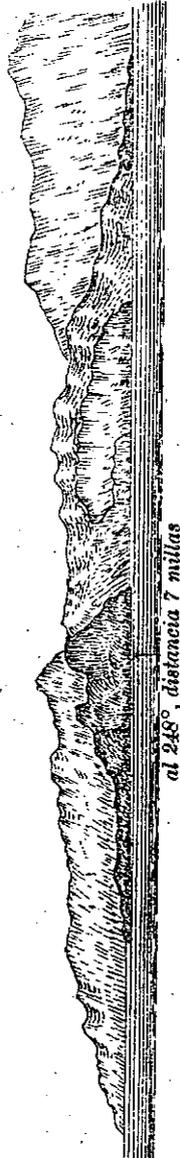
Las playas de la bahía están libres de peligro, con excepción de un banco que se extiende 3 cables en el lado SE. de ella.

Al E. del fondeadero y en el veril de afuera hay una profundidad de 3½ brazas, en fondo de piedra.

Cuando se aproximen a la bahía Allen Gardiner, entre las islas Prongles y la isla Asmussen, situada ésta por el lado de afuera de la



Bahía Tekenica.



bahía Navidad, hay que tomar un resguardo de 3 a 4 cables a los sargazos que se extienden de esta última isla.

En esta bahía estuvo establecida hasta 1906 la misión evangélica que ahora se halla en Douglas. Actualmente hay en Allen Gardiner algunos industriales ganaderos.

BAHÍA PACKSADDLE.—(Plano británico N.º 559).

Lat. 55° 24' 00" S.	Est. del puerto, III ^h 30 ^m .
Long. 68° 3' 47" W.	Ampl. de la marea, 1,80 m.

Se halla esta bahía unas siete millas al oriente de la anterior y queda comprendida entre la costa de la península Hardy y las islas Packsaddle de 156 metros de altura, y Guffern de 50, aproximadamente; la señala la primera isla nombrada, visible por el N. desde que se ha franqueado el extremo S. de la angostura Murray.

Es de fácil acceso, espaciosa y segura, pues está bien abrigada contra los vientos del W.; el fondeadero se encuentra al W. de las islas Guffern y cerca de la costa opuesta, precaviéndose sólo de algunas manchas de sargazos que indican fondos roqueños.

La isla Packsaddle es de formación basáltica y la coronan dos mogotes roqueños unidos por una cresta convexa, ofreciendo el conjunto por el N. o por el S. el aspecto de una enjalma, y de allí su nombre. La parte occidental es baja y encierra un lago bastante extenso; hacia el E., cerca de unos barrancos basálticos de unos 20 metros de altura, hay una pequeña caleta con playa de guijarros gruesos, útil para embarcaciones menores.

Hacia el oriente de las islas Guffern y como a una milla de distancia, está la roca Cormorant, de color negro y que asoma sólo unos pocos metros sobre el agua. Su redoso es limpio y se la puede rodear en todos sentidos.

BAHÍA ORANGE. (Plano británico N.º 559).

Lat. 55° 31' 24" S.	Est. del puerto, III ^h 36 ^m .
Long. 68° 5' 24" W.	Ampl. de la marea, 2,70 m.

Se halla unas cinco millas al S. de la bahía Packsaddle y la forma un ancho recorte de la costa oriental de la península Hardy, en el centro del cual están las islas Burnt y Goose que protegen el surgidero por el oriente. Esto es reputado como el mejor de la región, consideradas la profundidad de las aguas, que varía con regularidad entre 20 y 35 metros; la buena calidad del tenedero que se compone de arena y fango duro; y por último las favorables condiciones de abrigo, pues sólo es abierto a los vientos del primer cuadrante, los cuales sólo muy rara vez soplan con violencia.

En la bahía no existe ningún peligro visible ni oculto y las pocas rocas costeras o afloran o están balizadas con sargazos y en el límite de éstos, cerca de la orilla, se sonda seis metros de profundidad.

El acceso a la bahía es de los más sencillos, y los vientos del W. que son los dominantes, facilitan la salida; los surgideros más recomendables son el de la Misión, en la costa occidental y en donde estuvo instalada la comisión francesa de la «Romanche», en 1883; en caleta Misión existe una pirámide. Los mejores fondeaderos para buques menores están en las proximidades de los desagüaderos; y el de la isla Bullok, más abrigado quizás que el anterior pero menos a la mano; por lo demás un buque podrá fondear en cualquier parte a distancia moderada de la costa.

En la punta Bernard se cogen magníficos erizos, y agua hay abundante, buena y de fácil embarque en la caleta de su nombre (Water cove). En la costa occidental de la isla Yellow (Amarilla) hay establecida una estancia ganadera.

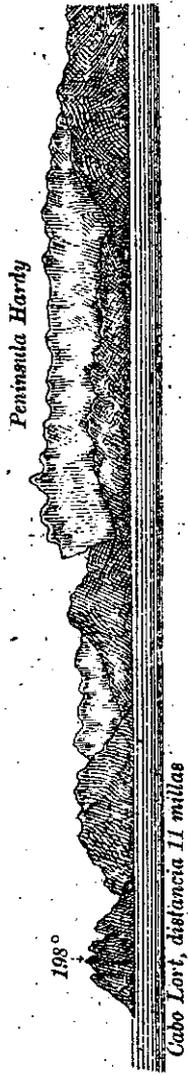
La bahía Orange está rodeada de colinas poco elevadas y consecuentemente los rafagales y chubascos no son de violencia excesiva. Esas colinas se elevan por ondulaciones sucesivas hasta unirse a una cadena de montañas de 500 a 600 metros de elevación que se divisa hacia el S., y a la cual se ha dado el nombre de **cadena de las Garitas (Sentry boxes)** por la forma particular de algunas de sus cumbres. Hacia el W. está el monte Rojo. (Red hill) de 500 metros de altura y desprendido de la cadena anterior.

Bahía Schapenham.—Sigue inmediatamente al S. de la bahía Orange con la cual se comunica aún por un canalizo estrecho y sinuoso que corre por el W. de la isla Amarilla (Yellow). Mide $1\frac{1}{2}$ millas de ancho y próximamente en su centro hay una roca negra y chica que vela siempre.

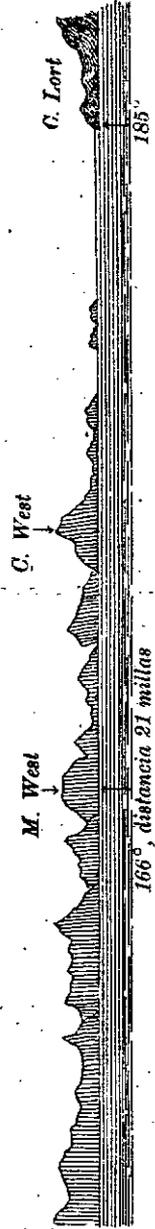
Los sargazos son abundantes hacia la costa del fondo, adheridos a un lecho rocoso, y una gran cascada señala claramente ese lugar.

Cerca de la punta S. de la bahía, la sonda denuncia fondos de 18 a 25 metros; lugar que, sin embargo, no se recomienda como fondeadero; pero como las profundidades a lo largo de la costa son regulares y moderadas, y como la bahía se halla al socaire de aquella, podrá siempre un buque, con las debidas precauciones, aproximarse a tierra y largar su ancla en sitio conveniente.

Las tierras vecinas a la orilla son bajas en comparación con las que siguen al interior, altas y quebradas hasta unirse a la cadena de las Garitas cuyos picos característicos se ven al W.; cuando el viento sopla de este lado desciende a la bahía rafagales de bastante intensidad.



Paso Nassau, mirando al S.



Paso Nassau, mirando al S.

Bahía Rice.—Está situada dos millas al S. de la bahía Schapenham y por el occidente de una islita que hay en su entrada. Aunque pequeño, es un fondeadero recomendable y seguro, pues queda completamente protegido por las tierras que lo rodean. En la playa del fondo se pueden llevar a cabo operaciones de carena a buques chicos. Agua y leña hay en abundancia.

BAHÍA LORT O SAN JOAQUIN.—(Plano británico N.º 559).

Lat. 55° 39' 54" S.

Long. 68° 00' 17" W.

Como las anteriores está situada en la costa de la península Hardy, cinco millas al S. de Shapenham y cuatro al N. del falso cabo de Hornos. No es difícil reconocerla por las montañas del fondo, pertenecientes a la cadena de las Garitas y cuyas cumbres forman una línea horizontal elevada 400 metros sobre el mar y de las cuales descienden ráfagas y chubascos de notable intensidad. La punta Le Cannelier, que la cierra por el S. es de forma y aspecto bastante característicos.

Buen surgidero se encuentra frente a la caleta del Medio (Middle); el tenedero es ahí de arena y la profundidad no excede de 30 metros.

La marejada penetra a la bahía cuando los vientos soplan de la parte S., a pesar de lo cual, por su proximidad al falso cabo de Hornos y buenas condiciones generales, es uno de los mejores puntos de recalada en esta región, sin contar que hay ahí también agua y leña en abundancia.

Hacia el N. de la bahía hay algunas rocas siempre visibles.

FALSO CABO DE HORNOS.—Lo forma el extremo austral de la península Hardy y tiene alguna semejanza con el verdadero cabo de Hornos de la isla Hermite, lo que ha sido causa para que en algunas ocasiones se le confundiera con él con fatales consecuencias. Remata en un islote roqueño y puntiagudo semejante al cuerno de un rinoceronte; en su pie hay diseminadas algunas rocas en las cuales la mar rompe con furia.

Cartas británicas N.ºs 1373, 789, 786, 2202 B.

CAPÍTULO XIV.

ISLAS WOLLASTON Y HERMITE.

Las islas Wollaston y Hermite constituyen un extenso archipiélago que cubre un área de 30 millas de lado y están situadas frente a la bahía Nassau hacia el SE., determinando en ella dos pasos o canales que corren el primero por el N. y el segundo por el W. de las islas en referencia. El último, de aguas mucho más profundas que el primero, es a la vez menos ancho que él; midiendo, sin embargo, ochó millas entre el cabo Coquillé y la costa de la península Hardy.

Forman el grupo Wollaston cuatro islas principales; Wollaston la mayor y contornos muy irregulares; Freycinet al SE. de la anterior; Grévy y Bayly al NW. Un canal, que es la prolongación del seno Franklin hacia el E., corre por el S. del grupo separándolo del Hermite, cuyas islas principales son cinco: Hermite la mayor y más occidental; Barnevelt, la más oriental; Herschel y Deceit en el centro, y la isla Hornos con el cabo de su nombre al S.

Con excepción de la isla Grévy todas son de origen cruptivo, roqueñas y elevadas, y pertenecientes a la misma formación geológica que la península Hardy; la isla Grévy por el contrario, es en su mayor parte baja con relación a las islas vecinas, no excediendo de 220 metros su mayor elevación; y los terrenos que la componen, análogos a los de la isla Navarino y costa oriental de la Tierra del Fuego, están formados de depósitos terciarios.

GRUPO WOLLASTON.**BAHÍA GRETTON, CANALES VICTORIA Y WASHINGTON.—**

La bahía Gretton queda comprendida entre el cabo Ross, extremo N. de la isla Wollaston y el cabo Hall, extremo N. de la isla Grévy. Es vasta y de fácil acceso y aunque abierta a los vientos del N., que levantan una mar escarceada, ofrece, sin embargo, buen y seguro abrigo en los surgideros Seagull y Romanche, y más eventual en el de Otter y en la rada Norte (North Road) que son incómodos cuando el viento sopla de los cuadrantes primero o cuarto. El cabo Ross despide sargazos hasta dos millas afuera y un bajo hacia el NW. a menor distancia.

El canal Victoria, bajo y sembrado de rocas, y por consiguiente, no navegable, une la bahía Gretton a la Beaufort, muy profunda ésta y situada al W. de la isla Bayly; el canal Wáshington, angosto pero hondable, la une al seno Franklin, y separa la última isla nombrada de la Wollaston; su curso general es de NE. a SW; y hay en él los peligros siguientes:

El banco grande (Great bank), situado en el eje del canal frente a la bahía Romanche y que es visible por sus abundantes sargazos; otras dos manchas hay a distancia aproximada de dos o tres cables de la punta Whistler, la una hacia el SW. y hacia el WNW; la otra. Estos peligros aconsejan no acercarse a la punta referida por ningún lado, debiendo siempre preferirse la derrota del W. del banco Grande, la que se puede llevar a distancia de dos o tres cables de la costa de la isla Otaría.

Roca Brown.—Con una profundidad en bajamar de 3 metros, que no está balizada por sargazos, se encuentra a medio canal Wáshington a los 122° y a una distancia de 1 2/10 de cable del extremo N. de la pequeña isleta que se encuentra en el lado oeste del canal.

En el canal Wáshington la corriente de flujo corre hacia el N.

Derrotero.—Entrando al canal Wáshington por el N. los buques deben pasar a una distancia de dos cables del lado norte de las islas Otaría.

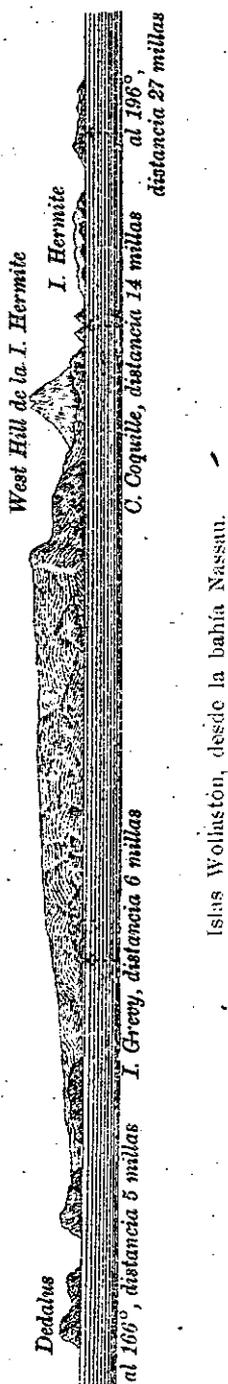
El paso entre la punta Whistler y el banco Great, no se debe usar, no está levantado y hay zonas peligrosas.

Existe una roca situada en el lado noreste de la isla Bayly.

Rada Norte (North road).—Está en la parte N. de la bahía Gretton y al NE. de la isla Grévy; los islotes Dédalos situados 1/2 milla hacia el N. de esa isla, protegen suficientemente la rada por el NW.; es de fácil acceso y constituye un magnífico punto de espera para un buque que haya de cruzar la bahía Nassau para el N. o para el S.

Rocas Dédalo y Hazeltine.—La primera está hacia el N. de la rada anterior, cuatro cables al 36° de la isla Dédalo; no es de mayor extensión que un bote y tiene sólo 90 centímetros de agua encima; en todo su redoso hasta 20 metros de distancia, se sonda 13 de profundidad y de 20 a 25 entre ella y la isla de su nombre. La roca Hazeltine está a distancia de dos millas al 90° de la isla Dédalo y se sonda en ella 4,80 metros.

Estas son las rocas mejor conocidas, pero denunciadas hay aún otras dos, situada la primera cuatro cables al S. de la Hazeltine y con seis metros de agua, y la segunda con ocho metros a 2 1/2 cables al W. de la misma.



Todos estos escollos y altos fondos están señalados con sargazos; pero en previsión de posibles errores de situación, o más probablemente que haya aún rocas desconocidas, se aconseja dar a la zona descrita un resguardo por el N. no menor de dos millas, a fin de pasar zafos de todo peligro.

Bajo Banner.—Este bajo, señalado con sargazos y en el cual se sonda cinco metros, está situado a distancia de siete cables al 138° de la punta Dillón, o sea al extremo N. de la isla Grévy.

En la medianía del canalizo comprendido se sonda 13 metros.

Surgidero Otter.—(Plano británico N.º 559).

Lat. $55^\circ 35' 33''$ S.

Long. $67^\circ 31' 7''$ W.

Est. del puerto, III^b 46^m.

Amplitud de la marea, 2,10 m.

Está hacia el fondo de la bahía Gretton, al occidente de las islas Otter y es de muy fácil acceso; el tenedero es de conchuela y fango. Es incómodo con vientos del primer cuadrante por la mar escarceada que llega a él.

SURGIDERO ROMANCHE.—(Plano británico N.º 559). (Coordenadas y demás datos, los mismos del puerto anterior).

Se forma entre las islas Otaries y Bayly, por el S. de la primera; ofrece magnífico abrigo y se llega a él por el canal Washington, rodeando por el oriente las islas Otter y Bandurrias. A pesar de la protección de la isla Bayly el surgidero es inseguro por las rachas que descienden de los cerros altos.

Cartas británicas N.ºs 1373, 789, 786 y 2202 B.

Surgidero Seagull.—(Plano británico N.º 559). (Coordenadas y demás datos como en el surgidero Otter).

Es pequeño pero perfectamente abrigado y se forma entre la costa de Bayly y las islas Otaries y Diana; es útil para buques chicos y de poco calado; el mejor fondeadero está en siete metros de agua, demorando al E. la punta Cañón (Gun) que es la extremidad N. de la isla Otaries.

Se llega al surgidero pasando por el de Romanche y cruzando el pequeño paso comprendido entre la punta Verde y la isla Otaries, el canal Victoria que se prolonga hacia el NW. es intransitable.

Caleta Middle.—(Plano británico N.º 559).

Lat. 55° 36' 00" S.

Est. del puerto, III^h 30^m.

Long. 67° 21' 00" W.

Está en la costa oriental de la isla Wollaston, tres millas al S. del cabo Ross; es pequeña pero abrigada contra los vientos del W.; sin embargo; se sienten con gran violencia los revolones y chubascos que descienden de las alturas vecinas.

Bahía Hately y Scourfield.—(Plano británico N.º 559).

Siguen a cinco y nueve millas respectivamente al S. de la caleta Middle; aunque de bastante bogeno, no son apropiadas para fondeadero, pues sus aguas son muy profundas.

ISLA FREYCINET.—Es la más austral del grupo Wollaston, y termina en el oriente; en el cabo Scourfield cerca del cual hay un islote de altura aproximada de 50 metros.

El canal que separa las islas Freycinet y Wollaston es de ancho suficiente para la navegación y parece que no hay en él otros peligros que los registrados en la carta (1373).

Entrando por el oriente el canal se angosta hacia el W. y una isla de mediana extensión y de forma cónica parece cerrarlo enteramente; sin embargo hay paso por el N. o por el S. de ella.

CANAL FRANKLIN.—Corre de E. a W. entre el grupo Wollaston, por el N., y el grupo Hermite, por el S.; es en general limpio y parece que no hay en él otros peligros que los que señala la carta (1373).

La cumbre dominante en esta región es el monte Hyde que se eleva en la isla Wollaston a la altura de 674 metros.

GRUPO HERMITE.

ISLAS HERMITE O DEL CABO DE HORNOS.—Están formadas de rocas eruptivas en las cuales es más o menos manifiesta la presencia del felspato y la hornblenda, y muy aparente la del fierro. Las costas son abruptas y acantiladas, y las montañas se elevan en picachos que alcanzan alturas de 400 a 600 metros, cubiertas de una vegetación tupida y de perenne verdor, que llega a veces a las cumbres.

Los canales y pasos que las separan son en general profundos y limpios; las pocas rocas que hay en ellos velan siempre y están señaladas con sargazos; se puede pues acercarse a estas islas prudencialmente.

Isla Hermite.—Es la más occidental del grupo; es alta y escabrosa en su extremo oriental, pero desciende gradualmente hacia el W. hasta terminar en el cabo West que es bajo.

CALETA SAN MARTÍN.—(Plano británico N.º 559).

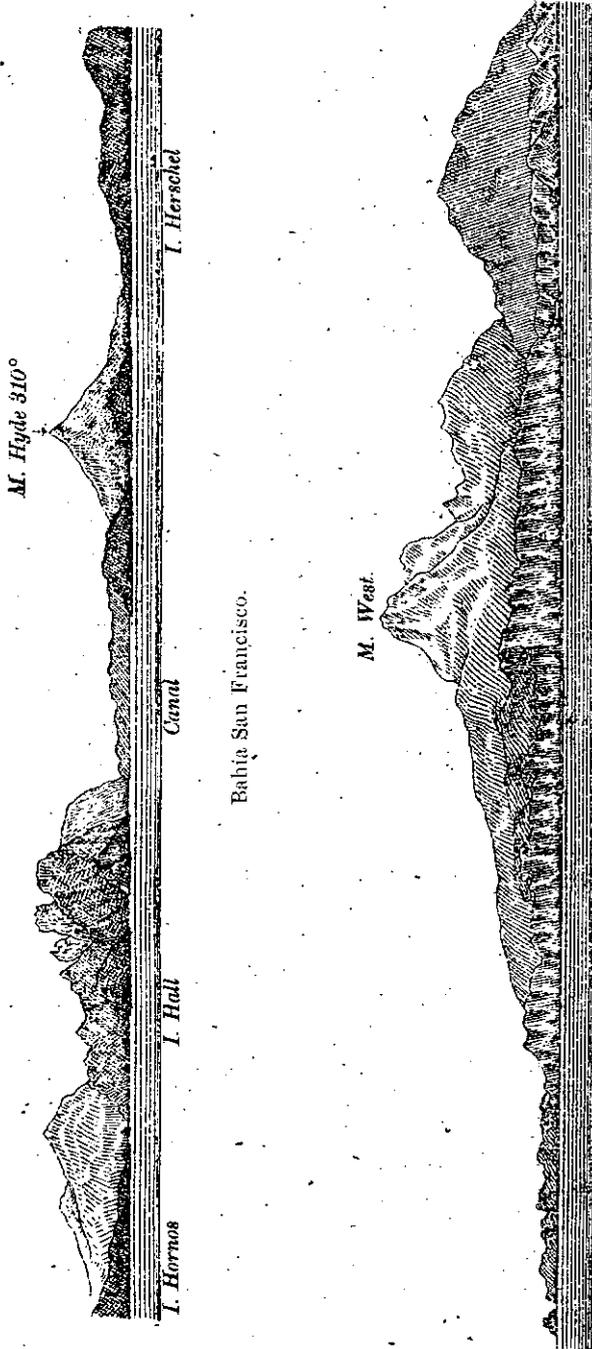
Lat. 55° 51' 50" S.	Est. del puerto, III ^a , 40 ^m .
Long. 67° 34' 12" W.	Ampl. de la marea, 2,40 m.

La forma un pequeño recorte de la costa oriental de la isla Hermite y está rodeada de montañas empinadas y escabrosas; el pico Kater, que es la cumbre más elevada, alcanza a 516 metros.

Hacia el fondo de la bahía, el terreno es menos escarpado y termina en una playa de guijarros en donde se puede desembarcar; una ancha faja de sargazos contornea toda la costa.

Está bien abrigada contra los vientos del W., pero los revolones que descienden de las montañas, aunque de muy corta duración, son particularmente violentos; las cadenas casi nunca llegan a tesar, pero la fuerza del viento es tal que el buque se tumba a su empuje; el agua pulverizada que levanta el torbellino alcanza a la altura de las cofas. Con mal tiempo del W., la maniobra de tomar, pues, el puerto, a la vela, es muy dificultosa y los buques están obligados a largar su ancla en la entrada de la bahía, en 40 metros de profundidad más o menos, y espiarse en seguida para llegar a fondear en definitiva en 30 metros en lecho de arena, a media distancia de las costas de cada lado y a ½ milla del fondo. La buena calidad del tenedero suple ampliamente a los inconvenientes atmosféricos, pues cuando las anclas han agarrado bien es dificultoso arrancarlas. Con vientos del NE. al SE. la bahía es fácilmente accesible.

En la caleta San Martín, el agua y la leña son abundantes, pero no siempre es fácil su embarque a causa de lo acantilado de las playas



Saliendo al Océano por el paso Nassau.

o de la marejada que a veces entra al surgidero. El agua está notablemente coloreada por las materias vegetales de que se carga, pero aparte de un ligero mal sabor, no se ha encontrado que su uso tenga otros inconvenientes.

Entre los sargazos que bordan la orilla se pueden coger buenos peces al anzuelo, y en tierra, más arriba de la línea de pleamar, crece en alguna abundancia el apio silvestre.

ISLA CHANTICLEER.—Se halla $1\frac{1}{2}$ milla al oriente de la caleta San Martín, cuya situación señala. Es poco elevada y termina por el N. en un barranco vertical; hacia el SE. y hasta la distancia de dos cables se extienden algunas rocas, una de las cuales vela siempre.

PUERTO MAXWELL.—(Plano británico N.º 559).

Lat. $55^{\circ} 49' 23''$ S.	Est. del puerto, $11^h 40^m$.
Long. $67^{\circ} 29' 3''$ W.	Ampl. de la marea, 2,40 m.

Está formada por las islas Maxwell, Saddle y Jerdán que se agrupan en el extremo NE. de la isla Hermite, encerrando las cuatro el puerto, que mide cerca de una milla de extensión. Es cómodo y seguro y aunque un poco a trasmano, se está libre en él de rafagales y chubascos.

Entre las cuatro islas que lo comprenden, se forman otros tantos canales de acceso, de los cuales sólo dos son útiles para los buques, el denominado paso Norte, entre Maxwell y Saddle, y el paso Oriental entre Saddle y Jerdán. El primero es el más favorable para los buques a vela, pues siendo el viento dominante el del W., lo mismo permite entrar que salir; se debe tener atención, sin embargo, a una roca insidiosa que está cubierta sólo con un metro de agua y situada $3\frac{1}{2}$ cables al N. de la isla Maxwell, rompe con mal tiempo y la señalan algunos sargazos aunque insuficientemente, pues la fuerza de las corrientes los mantiene casi constantemente sumergidos. Se pasa claro de este peligro manteniendo el paso Sur bien abierto por el E. de la isla Maxwell; barajando en seguida a corta distancia la costa oriental de la misma, se evitará otra roca que hay en el medio del paso; balizada con abundantes sargazos y visible desde media marea.

Una vez dentro del surgidero se puede fondear en cualquier parte, en 28 a 30 metros de agua y fondo de arena y conchuela que ofrece buen tenedero. Agua y leña pueden tomarse fácilmente en la costa de la isla Hermite.



*I. Chanticleer
at 14°*

Bahia San Francisco.

*Cabo de Hornos
a 10 millas al 108°.*

La relativa poca elevación de la costa de la isla Hermite en esta parte, hace que los vientos sean más regulares y las rachas menos violentas que en la caleta San Martín. La isla Maxwell está coronada por un mogote cuya altura es de 161 metros; la isla Saddle es menos alta y hay en ella dos cumbres redondeadas de unos 60 metros de elevación; y por fin la isla Jerdán es de forma cónica, y la cumbre se eleva 356 metros sobre el mar.

Isla Herschel.—Está separada de la isla Jerdán por un canal de unas dos millas de ancho, en cuya medianía se ve desde media marea una roca en que la mar rompe; entre ella y la costa de Maxwell la profundidad no es inferior a 20 metros y por ahí se debe llevar la derrota.

Bahía Piedrabuena.—(Plano chileno N.º 356; carta británica N.º 1373).

Lat. 55° 49' 30" S.

Long. 67° 17' 30" W.

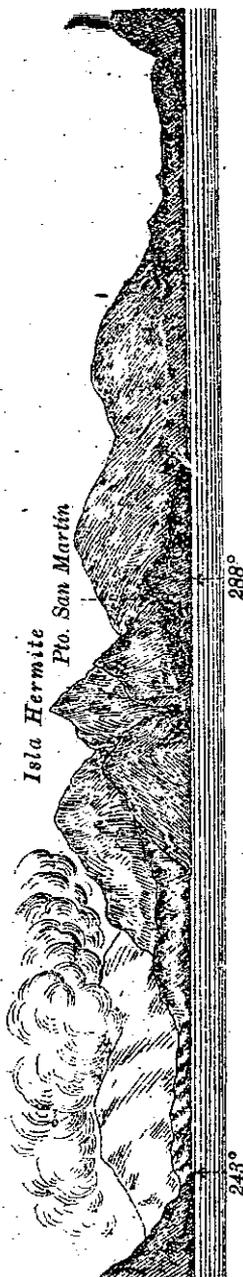
Está situada inmediatamente al oriente de la punta N. de la isla Herschel; es abierta al NE. lo que la hace accesible al viento de ese lado. Se puede fondear en el centro de la bahía, en 10 metros de agua y fondo de arena y fango; las costas del S. y del N. están orilladas de sargazos abundantes y en la del fondo hay una playa de arena blanca que desciende en un gran banco.

Dos millas más al S. hay otra bahía de condiciones análogas a la anterior y en la cual se puede igualmente fondear.

Isla Deceit.—Segue inmediatamente al oriente de la isla Herschel de la que la separa el paso South Sea, y vista del E. su perfil no difiere mucho de la isla Diego Ramírez. Hacia el SE. del cabo Deceit, extremo de la isla en ese rumbo, hay dos grupos de rocas siempre visibles; las primeras a corta distancia del cabo y las segundas próximamente a dos millas de él, constituyendo estas últimas un conjunto de picachos cuya altura llega a 10 y 12 metros.

El paso South Sea mide una milla de ancho y está casi obstruido por un grupo de islotes áridos; es sin embargo navegable barajando a corta distancia la costa de la isla Deceit, ruta en la que no se encuentra menos de 15 metros de agua.

ISLA BARNEVELT.—Es la más oriental del grupo Hermite encontrándose nueve millas distante de la isla Deceit; mide próxima-



*Isla Hermite
Pto. San Martín*

288°

I. Chanticleer

Bahía San Francisco.

*I. Barnevelt, distancia 3 millas
a los 48°*



Rocas Decat, distancia 64 millas

Rocas Decat, distancia 64 millas a los 40°.

mente cien metros de altura y una milla de extensión, y en su vecindad hay un buen número de islotes y rocas.

En la costa NW. se forma una pequeña caleta en donde podrá surgir un buque chico, y se puede desembarcar en una playa de arena del fondo. La isla es bastante pastosa y hay agua.

ISLA HORNOS; EL CABO.—La isla es la más austral del grupo Hermite y es particularmente notable por el famoso cabo de su nombre. Este es un promontorio de 417 metros de elevación flanqueado por el S. por altos barrancos casi verticales y de color obscuro; la parte occidental de la isla se ve dentallada cuando se la mira desde el S.

Una milla al occidente del cabo hay tres rocas que aún cuando se hallen cubiertas, son siempre visibles por las rompientes que en ella se forman; a corta distancia de la punta oriental de la isla hay otras análogas.



*Cabo de Hornos,
distancia 20 millas*

Cabo de Hornos.

La isla Hornos termina en el NW. en dos picachos que se asemejan a torres.

El islote que figura en la carta británica N.º 1373, como un punto al este del cabo, se encuentra casi al sur y separado a la suma por unos 30 metros. A cuatro cables al sur de este pequeño islote existe una rompiente.

Desembarcadero.—Existe uno en la inflexión más occidental que hace la costa al este del cabo.

Fondeadero.—Existe uno en la costa NE. de la isla, más o menos dos millas al 322º de la rompiente marcada en la carta; al S. del extremo este de la isla y a 3 cables de la costa se sondan 20 metros con fondo de arena; es abrigado de los vientos del S., W. y NW. dejándose sentir este último moderadamente a pesar de estar soplando afuera con fuerza 9.

El desembarcadero es bastante bueno. El terreno de la isla está formado en su mayor parte por turba dura y algunos manchones gra-

níticos, que permiten llegar al cabo Hornos mismo. La vegetación está bastante desarrollada, encontrándose robles de 50 centímetros de diámetro. Posición aproximada de este fondeadero: 55° 57' S. y 67° 14' W.

Nota.—Probablemente sea esta parte en donde desembarcó la comisión del Capitán King, cuando hizo el plano de la isla. («Voyages of the Adventure and Beagle», tomo I, pág. 432):

ISLAS DIEGO RAMÍREZ.

Lat. 56° 31' 00" S.	Est. del puerto, IV ^h 00 ^m .
Long. 68° 44' 00" W.	Ampl. de la marea, 1,80 m.

Ocupan una extensión de cinco millas en dirección NNW. SSE. y forman dos grupos separados por un paso limpio y de cerca de dos millas de ancho.

El grupo N. es sólo de rocas y farallones inaccesibles, el mayor de los cuales, denominado Norte, dista 56 millas del cabo de Hornos, demorando éste desde aquel al 59°, en ese espacio no hay peligro alguno conocido.

El grupo del S. lo forman dos islas principales y buen número de rocas; la isla mayor mide 7½ cables de largo y la menor sólo cinco y sus alturas respectivas aproximadas son 190 y 140 metros; las separa un canalizo de 300 metros traficable sólo por botes.

En la costa NE. de la isla Boté, que es la menor y más austral de las dos referidas, hay una caletita en la que se puede desembarcar y hacer aguada, tomándola en un arroyo que desemboca inmediato a la punta oriental de la caleta; no hay otros recursos. Estas islas son visitadas periódicamente por los cazadores de lobos.

Un buque grande puede fondear al oriente del grupo S., frente a la parte central de la isla mayor, tan cerca de tierra como le sea posible; la profundidad es ahí de 30 metros próximamente y el fondo de arena. Si el mar está en calma se podrá fondear también frente al canalizo de 300 metros, quedando entonces el buque más, cerca del desembarcadero.



at 249°

Isla Diego Ramirez.

at 204°

CAPÍTULO XV.

DESDE EL FALSO CABO DE HORNOS AL W.

HASTA EL CANAL COCKBURN.

PENÍNSULA HARDY, COSTA OCCIDENTAL.—La costa occidental de la península Hardy, dominada por el cordón montañoso de las Garitas (Sentry boxes) y por el monte Rojo, se prolonga hacia el NW. muy sinuosa e irregular, y orillada por una sucesión de islas a menudo escarpadas y desprovistas de vegetación. En toda esta región el fondo es de roca y su nivel cambia rápidamente, circunstancias que no son, sin embargo, las más amenazantes ni las más de temer en la proximidad de la costa, sino los violentos temporales que a menudo la azotan; la costa misma es en general limpia y con la debida prudencia se la puede acercar cuidando sólo de alejarse de los lechos de sargazos, que recelan siempre fondos someros.

Cuando se observa esta costa desde afuera, se hace difícil distinguir las abras y canales en medio de ese hacinamiento de montañas que parecen sucederse sin interrupción; sin embargo, tan pronto como se ha conseguido fijar con certeza la posición del buque, el velo se descorre, las islas se desprenden unas de otras y los canales se presentan accesibles y franqueables.

Canal Romanche.—Inmediatamente al W. del falso cabo de Hornos se abren en sucesión las grandes bahías Sur y Bouchier, las cuales, sembradas de escollos y arrecifes, no ofrecen abrigo alguno al navegante.

Sigue al W. el canal Romanche, que corre primeramente de S. a N. ancho y limpio, para dirigirse en seguida al W. orillando la costa de la península Hardy, por el N. de un grupo numeroso de islas que se extienden hasta la entrada del seno Año Nuevo (New Year sound).

En ese grupo las islas principales son:

Pothuau, la más septentrional, con 565 metros de elevación y muy boscosa; frente a ella por el N., el canal es en general limpio.

Jauguiberry, formada por una cadena continua de alturas dentelladas; es de forma alargada y la vegetación es también en ella abundante. La punta S. despide a unos siete cables de distancia una roca gruesa y redondeada que rodean otras menores.

La isla Duperré es alta y escarpada y termina al SW. en un barranco blanquecino que constituye el cabo Weddel; está separada de la isla anterior por un canal de unas tres millas de ancho y limpio.

Caleta Coralia.—(Plano británico N.º 559).

Lat. 55° 28' 00" S. Est. del puerto, IV^a 17^m.
Long. 58° 35' 12" W. Ampl. de la marca, 2 m.

Se abre en la costa N. de la isla Pothuau y se recomienda como surgidero de ocasión; es abrigada pero estrecha; tiene tres cables de saco y en el centro de 21 a 25 metros de fondo.

Bahías Luisa y Elena.—Ambas se abren en la costa de la península Hardy frente al extremo occidental de la isla Pothuau.

La primera es de gran saco y segura, aunque de las tierras elevadas y boscosas que la forman se desencuelgan rachas de gran violencia; en el fondo del saco se vacia un torrente que sirve de desagüe a un lago situado a corta distancia.

La bahía Elena sigue inmediatamente al N. de la anterior; la constituye un estuario rocoso y profundo cuya entrada se reconoce fácilmente por el monte Diadema, de 836 metros de altura y cuya cumbre la forman tres enhiestos picachos, cerca de los cuales y un poco más hacia la entrada de la bahía se ve otra pequeña cumbre aislada, de forma cónica y contornos redondeados y regulares.

SENO AÑO NUEVO (NEW YEAR SOUND).—Lo constituye un gran brazo de mar sembrado de islas y rocas, que penetra próximamente 20 millas en el interior de la isla Hoste, entre las penínsulas Hardy y Pasteur por el oriente y Rous por el occidente; su dirección general es al NNW. y su ancho medio de ocho millas. Sus costas son recortadísimas formándose grandes estuarios, en general limpios, de profundidad considerable y que terminan a menudo en unas tazas o circoes en que se puede encontrar fondeadero; a veces también el fondo del saco se halla ocupado por un ventisquero que en otra época debió llenar toda la poza y que ahora está detenido a cierta distancia y altura sobre el mar; en otras ocasiones esas dársenas o pozas interiores están separadas del brazo de mar a que pertenecen por una especie de escollera o dique cubren las aguas en pleamar, y por sobre la cual descenden en verdadero rápido o chiflón en la vaciante.

Uno de estos brazos, el estuario La Monneraye, situado en el fondo del seno Año Nuevo, termina en un gran lago de agua dulce elevado unos 10 metros sobre el nivel del mar y separado de éste por un istmo

de un kilómetro de ancho próximamente. Al W. de la isla Regnault está el estuario Lajarte, cuya dirección es más o menos de E. a W. y en la entrada del cual se halla la bahía Clara con hermoso surgidero (*). En la costa oriental del seno Año Nuevo se abren los estuarios Carfort y Hahn, por el N. y S. de la isla Hervé Mangón; al oriente de la cual se juntan para terminar en el NE. en un istmo de poco más de un kilómetro de ancho, al través del cual los indígenas arrastran sus piraguas cuando quieren pasar del seno Año Nuevo al de Ponsonby. Por fin, el último de los brazos de mar de que se está haciendo relación, el estuario Dozé, situado en la misma costa y al S. de los anteriores, termina en una hermosa dársena natural, bien cerrada y con fondos de fango que ofrecen magnífico tencedero. Está separado del seno Tekenia por un istmo de poco más de tres millas de ancho y al través del cual los indios trafican como en el istmo anterior.

Todos estos estuarios y costas del seno Año Nuevo están rodeados de montañas cuyas alturas máximas alcanzan a 800 y 1.000 metros; algunas de esas cumbres presentan un aspecto bien particular lo que facilita su reconocimiento: tales son la Aguja (The Needle) cuya base bañan las aguas del lago del estuario la Monneraye; y la Diadema (The Diadem) cuya cumbre dentellada ostenta tres picachos que en conjunto recuerdan la forma de ese ornamento. Mientras que casi todas estas montañas en sus partes más altas están cubiertas de nieve, las vertientes o faldas que por su natural orientación están abrigadas contra los vientos dominantes, se visten de selvas siempre verdes que escalan las montañas hasta los 300 ó 400 metros, contrastando su abundancia y lozanía con la aridez que se observa en las regiones azotadas por los vientos del W.

La falta o dificultad de comunicación con los canales principales del archipiélago, y los peligros que hay en el seno Año Nuevo, hacen que este dilatado brazo de mar no sea de utilidad alguna para la navegación, no obstante haber en él varios surgideros en los cuales el fondo es, hay que advertirlo, generalmente grande.

El número de islas e islotes es menor en la zona situada al oriente de la isla Dumont D'Urville, la que tendida a lo largo del seno, se puede decir que lo divide en dos partes próximamente iguales.

Hacia el extremo NW. de esa isla está la de Paques, en cuya costa occidental hay una pequeña caleta bien abrigada (**), al N. de este surgidero se ve la isla Perrier dominada por un monte cónico denominado del Fotógrafo.

(*) No se han encontrado datos más precisos para fijar con exactitud la posición de esta bahía.

(**) La *Romanche* estuvo fondeada varios días en ella.

El pronunciado relieve del terreno que rodea al seno Año Nuevo, siendo un obstáculo al libre juego del viento, hace que sea algo menos violento dentro de él que en la costa exterior del archipiélago, quedando la intensidad y frecuencia de los rafagales y chubascos enteramente subordinadas a la configuración topográfica u orográfica de cada localidad. Se puede además notar que en el fondo de los grandes estuarios cuya entrada se abre hacia el W., el viento de esta dirección es poco sensible y cuando las tierras circundantes son algo elevadas rechazan el viento como una barrera, produciéndose así al pie una zona de relativa calma.

Las corrientes siguen naturalmente la dirección de los canales y estuarios y hablando de una manera general se puede decir que se dirigen hacia el N. con la creciente y al S. con la vaciante.

Bahía India (Indian bay).—(Plano británico N.º 559).

Lat. 55° 30' 15" S.	Est. del puerto, IV ^h 40 ^m .
Long. 69° 06' 57" W.	Ampl. de la marea, 2,20 m.

Está situada en la costa occidental de la entrada del seno Año Nuevo, y la señala el monte Jane, de 560 metros de altura, de perfil troncocónico y que se halla a corta distancia hacia el S. del fondeadero.

Desde que se ha rebasado la isla Golddust se puede costear de cerca la tierra hasta que abre al occidente una entrada en cuya punta N. se ve un islote bajo y alargado; en esa ensenada se forman cuatro bahías de poca extensión, de las cuales la de más al S. es la bahía India. Este surgidero, no obstante el buen abrigo que ofrece contra todos los vientos, no es recomendable a causa de su mal tenedero constituido de roca ligeramente cubierta de arena.

Islas Henderson y Morton.—Están situadas frente a la entrada del seno Año Nuevo, hacia el SW. de la isla Duperré con la cual, la primera nombrada, forma un ancho y limpio paso. En la isla Henderson se alza el monte Beaufoy de 530 metros de elevación y terminado en una cumbre aguda, visible desde gran distancia. Dos millas al 176° del cabo Brisbane, extremo S. de la misma isla, hay un arrecife, pero la mar rompe sobre él tan pronto como se levanta oleaje; tiene casi una milla de extensión.

El canal que separa una de otra las islas Henderson y Morton tiene muchas rocas y sargazos que hacen peligroso su tráfico; esta circunstancia y la excesiva profundidad de las aguas en la bahía que se forma entre las dos islas Morton por su lado oriental, hacen que no se la pueda recomendar como fondeadero; en la misma costa hay aun otra caleta, pero es inútil por lo estrecha.

En el extremo N. de la isla Morton y a más de tres millas al W. de la isla Henderson, está por fin la bahía Clearbottom, que además de reducida es muy poco protegida contra los vientos occidentales.

Isla Hind.—Saliendo del seno Año Nuevo con destino al W., es recomendable navegar manteniendo por estribor las islas Goddust, Robertson y Simpson, ruta en la que se han notado algunos sargazos sólo en la parte occidental.

Hacia el W. se ve la isla Hind, en la que se alza el monte Leading, cuya doble cumbre, que semeja una mitra, constituye una buena marca de reconocimiento, visible desde 18 a 20 millas de distancia. La vertiente occidental de esta montaña desciende al mar casi vertical y termina en un alto barranco estirado por grietas profundas y oscuras, en donde las aguas se precipitan con estrépito.

En la costa oriental de la isla y abierta al SE., está la bahía Wyatt, de mejores condiciones que la Clearbottom, aunque expuesta a los vientos del 2.º y 3.º cuadrantes.

Seno Rous, bahía Trefusis.—El primero está en la costa de la península de su nombre, hacia el 348º de la isla Hind y la segunda a corta distancia más al W. y separada del seno por una proyección montañosa que termina en el S. en un promontorio elevado y oscura, el cabo Negro (Black cape); ni el uno ni la otra ofrecen fondeadero.

ISLAS ILDEFONSO.—Constituyen un grupo de isletas y rocas que ocupan una extensión de cinco millas en dirección aproximada del 130º al 310º. Están situadas en el mismo paralelo que el cabo West de la isla Hermite, del que distan 47 millas, y 13 de la punta Ragged, extremo S. de la isla Morton. Su altura no excede de 35 metros y su perfil transversal es muy angosto, lo que las asemeja a la arista de un cordón de montañas que emerge de las aguas, y al través del cual éstas han abierto algunos boquetes. Los buques pueden pasar a corta distancia de esas islas, pues no hay peligros en sus inmediaciones. Los cazadores de lobos las visitan periódicamente.

PASO TALBOT.—Corre desde la bahía Trefusis al seno Navidad (Christmas sound) y separa la península Rous, de las islas Carolina y Tomás del grupo Wood; mide tres cables de ancho en su parte más angosta y encierra numerosos islotes y lechos de sargazos, que es preciso escapular con aten-



ción, pues algunos dejan asomar puntas de rocas en bajamar. Su dirección general es al WNW. y no es recomendable para los buques de vela. El canal es más despejado de islas y piedras que lo que aparece en la carta y muchas opiniones dicen que es más seguro y tal vez uno de los mejores en estos parajes.

Bahía Angot.—La constituye una pequeña escotadura de la costa de la isla Carolina, en la entrada del paso Talbot, y es de mediocres condiciones. El fondo es irregular, rocoso y de mal tenedero, ocurriendo también que el escandallo denuncia a veces fondos de arena y conchuela, que se coge en las cavidades y depresiones de las rocas. La «Romanche», para aguantarse contra los violentos rafagales que se descolgaban de las tierras altas circundantes, tuvo necesidad de fondear dos anclas con 100 metros de cadena cada una, lo que no la puso, sin embargo, a cubierto de avería. En la bahía Angot hay buena pesca.

Seno Navidad (Christmas sound).—Es la prolongación del paso Talbot hacia el W. y comunica con la bahía Cook por el S. de la isla Whittlebury, paso algo angosto pero de aguas profundas, en donde se ven, sin embargo, algunas rocas. La costa de la península Cloué, que forma el seno por el N., está sembrada de islotes bajos, rocas y lechos de sargazos; pero el canal parece limpio en la línea de su eje o próximo a la costa de la isla Waterman.

Se puede entrar también al seno Navidad por el canal comprendido entre las islas Shag y Goose (Ganso), que es limpio y sin peligros ocultos conocidos; las rocas Negra Grande, cerca de la cual hay dos o tres rompientes producidas por otras tantas rocas ahogadas, y Negra Chica (Great y Little Black rocks) están siempre a la vista. En esta zona las corrientes son de poca consideración.

Caleta Adventure.—(Plano británico N.º 559).

Lat. 55° 21' 10" S.	Est. del puerto, III ^h 10 ^m .
Long. 69° 55' 52" W.	Ampl. de la marea, 1,20 m.

Está en la costa oriental de la isla Shag, cerca de su extremo N.; es de facilísimo acceso, pero tan reducida que no caben en ella dos buques a la vez.

ISLA WATERMAN.—Se alzan en ella numerosas cumbres, notables por su elevación como por su aspecto, lo que facilita el reconocimiento de la isla desde el océano; la más austral es la que el capitán Cook denominó York Minster (Catedral de York) por juzgarla de alguna semejanza con ese monumento.

Al pie de esta montaña, en su lado oriental, hay varios islotes y rocas, una de las cuales, en la que la mar rompe con violencia, se halla

dos millas al 104° del extremo Este de York Minster; se puede pasar a distancia moderada de ella.

Rocas Cabrestante. (Capstan rocks).—Están situadas cinco millas al 285° del pie de York Minster, y tres millas al S. de la punta occidental de la isla Waterman; miden próximamente seis metros de altura, y despiden rompientes que se extienden hasta $\frac{1}{2}$ milla al N. y tres al W. y SW. de ellas. Haciendo derrota al W. es conveniente dar a estas rocas un resguardo no menor de cinco millas.

BAHÍA MARCH.—(Plano británico N.º 559).

Lat. 55° 22' 30" S.	Est. del puerto, III ^b 10 ^m .
Long. 69° 59' 51" W.	Ampl. de la marca, 1,80 m.

Se abre en la costa oriental de la isla Waterman. Es espaciosa y con buen tenero, pero encierra muchos sollevamientos roqueños, en uno de los cuales se sondá solo 1,80 metro de agua; está señalado con sargazos abundantes, que los hay además en toda la bahía.

La entrada N. del canal que separa una de otras las islas Waterman y Shag es muy estrecha y obstruída por numerosos lechos de sargazos; la entrada S. es mucho más espaciosa a pesar de que hay una roca en su medianía.

Puerto Clerke.—Está situado en el fondo de una ensenada de más de una milla de saco que se abre inmediatamente al N. de la bahía March, y lo elevado y abrupto de las montañas de granito que lo rodean, le dan todo el aspecto de un cráter inundado; en el fondo se despeña una magnífica cascada.

Está expuesta por su configuración a violentos revolones y sólo es accesible a los buques de vapor. La entrada por el N. está sembrada de rocas, siéndo necesario acercarse a la costa de la isla Shag hasta enfren-
tar la boca de la ensenada, y en ésta es conveniente mantenerse más próximo a la costa S. que a la del N.; en el surgidero el fondo es de fango en donde las anclas agarran muy bien.

El anzuelo trae a la superficie algunos peces de color rojo y de carne bastante sabrosa.

Estuario Webb.—Se abre entre las penínsulas Rous y Cloué de la isla Hoste y penetra en ella en dos brazos principales, uno de los cuales se interna 18 millas en dirección del NE. hasta terminar en un fondo de saco separado de la bahía Fouqué del brazo Suroeste del Beagle por un istmo bajo. El segundo brazo, que se dirige al E., termina muy angosto al cabo de tres millas.

Islas Whittlebury y Hamond.—Limitan el seno Navidad por el occi-
dente y entre ellas corre el canal que lo comunica con la bahía Cook, medianamente angosto pero profundo y al parecer sin peligros ocultos. Las islas son peladas y áridas y en el extremo occidental de la primera

se alza el monte Ross, bastante alto y de cumbre redondeada; a su pie y hacia el W. hay algunos islotes rocosos. La isla Hamond es doble, no obstante que aparece como una sola en la carta 1373; el canal intermedio es muy angosto.

No se debe intentar pasar ni por el S. de la isla Hamond ni por el N. de la Whittlebury, pues esos canales han sido apenas reconocidos, encontrándose en ellos, particularmente en el segundo, tantos islotes y rocas que lo hacen al parecer infranqueable. De la península Cloué descienden a esa región grandes ventisqueros.

BAHÍA COOK (*).—Es el extenso brazo de mar que se interna hacia el N. entre las islas Hamond, Whittlebury y Hoste, por el E. y el grupo Londonderry por el W.

Mide más de 20 millas de largo al rumbo indicado y concluye uniéndose al seno Darwin por uno y otro lado de la isla del mismo nombre, la que es reconocible desde la altura del cabo Kekhiao.

En el lado oriental de la bahía desemboca el brazo Suroeste del Beagle al NW. del cual está la isla Kelvin y otras, formándose entre ellas algunos pasos y canales que no están bien conocidos. En general parece que la navegación de la bahía Cook no es muy complicada ni peligrosa.

Grupo Londonderry.—Lo constituye la isla grande del mismo nombre y multitud de otras más pequeñas que se agrupan principalmente hacia el SE. de la primera, formando un archipiélago complicado y poco conocido, y que sirve de límite occidental a la bahía Cook; las rocas Sandwich, situadas en el extremo SE. del grupo, se deben barajar a distancia considerable. Próximamente quince millas hacia el W. está el cabo Alijulip, el más avanzado al océano en esta región, y al SW. del cual y a distancia de 6 millas se hallan las rocas Phillip, bajas, y que aunque visibles, son siempre peligrosas por estar tan desprendidas de la línea general de la costa. La isla Treble, la más SW. del grupo, y en torno de la cual hay varias rocas esparcidas, es visible desde considerable distancia; se alzan en ella tres picachos que la hacen notable.

Esta costa debe navegarse siempre por fuera de las tierras más salientes.

Islas Gilbert.—Están situadas al W. de la isla Londonderry, y por el S. de la isla Stewart, de la que las separa un canal tortuoso; pero con aguas profundas denominado paso Adventure que comunica con el seno Ballenero por una estrecha angostura.

(*) La hidrografía de esta región, así como la de una gran parte de la costa del archipiélago que sigue hacia el NW. hasta el cabo Pinar, es sólo imperfectamente conocida, circunstancia a que se debe el no muy abundante detalle que registran las cartas y la deficiencia que se observará en las informadas consignadas en el texto.

Cartas británicas N.ºs 1373, 786, 789 y 2202 B.

Caleta Doris.—(Plano británico N.º 559).

Lat. 54° 58' 50" S.

Long. 71° 9' 48" W.

Est. del puerto, III^a 00^m.

Ampl. de la marea, 1,20 m.

Está en la costa N. de la más oriental de las islas Gilbert; es un surgidero seguro para buques chicos y en su vecindad no se conocen peligros escondidos; para entrar a él basta la carta.

Islas Camden.—(Véase pág. 137).

CAPÍTULO XVI.

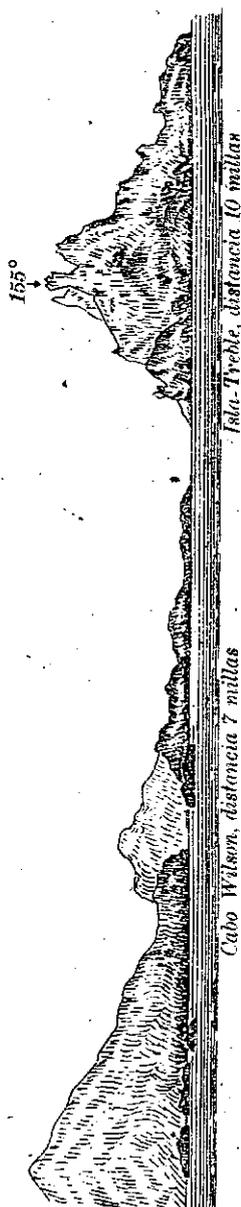
**CANALES COCKBURN
Y MAGDALENA.**

(Carta británica N.º 554).

CANALES COCKBURN Y MAGDALENA.—Se prolongan, uno a continuación del otro, por más de 70 millas siguiendo el contorno de la costa occidental de la península Brecknock, que separan de la isla Clarence y Capitán Aracena, comunicando a la vez las aguas del océano Pacífico con las del estrecho de Magallanes.

El conocimiento que se tiene de esta región, excepción hecha de los canales en referencia y de los puertos de sus orillas, es bastante incompleto y a menudo el trazado del contorno de las tierras es debido sólo a conocimientos rápidos; es absolutamente necesario, pues, gastar gran precaución en la navegación cuando sea necesario alejarse de la ruta ordinaria y más traficada.

Las tierras de uno y otro lado del canal Cockburn son todas elevadas, particularmente las de la península



Paso Adventure.

Brecknock, en donde las montañas parecen alinearse hacia el oriente en una cadena ininterrumpida, hasta unirse al gran macizo del monte Sarmiento, cuya doble cima, siempre nevada, se eleva a la altura de 2.235 metros, lo que la hace visible a veces por encima de las nubes.

Los picos culminantes, utilizables como puntos de reconocimiento y referencia, son los siguientes: las cumbres de la isla Kempe, entre las cuales hay tres picachos bien notables; las de la isla Furia, altas y dentelladas; el monte Skyring, de la isla Magill, cuya cumbre aguda se eleva a la altura de 915 metros; y, por fin, el Saint Paul de la isla London, de perfil semejante al de una cúpula.

Aparte de las condiciones atmosféricas o meteorológicas de la región, la navegación de los canales Cockburn y Magdalena no presenta graves dificultades, pues son anchos, profundos y limpios.

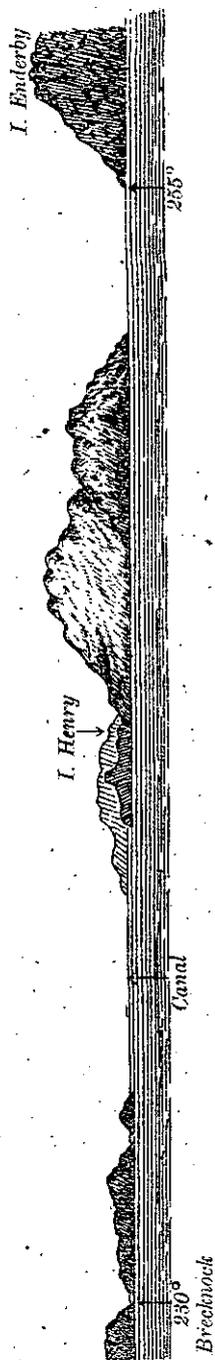
La parte más angosta, de cerca de una milla, sin embargo, se forma por el S. de la isla King, que lo mismo que las de Fitz-Roy y Kirke, son de contornos abruptos y de redoso limpio; se las puede rodear, pues, a distancia moderada.

Derrota en el canal Cockburn.—El canal Cockburn se abre en el SW. entre las islas Camden al SE. y Magill al NW.; región seguramente la más difícil y molesta de navegar a causa no sólo de los numerosos escollos que sus aguas recelan, sino también de la gruesa mar y tiempo tormentoso que ordinariamente ahí dominan.

Aunque la entrada de este canal, lo mismo que la de los pasos que conducen al Bárbara, pueda ser juzgada como suficientemente conocida, ningún buque, sin embargo, deberá arriesgarse en ella sino de día y con tiempo claro y en todo caso con un esmerado servicio de vigilancia; las indicaciones de un vigía apostado en lo alto de un mástil pueden, quizás, ser más provechosas que las de la carta misma.

Navegando en el Cockburn, lo más prudente es mantenerse a medio freo y rodear las islas Kirke por el oriente u occidente, como conviniere. Aunque los puertos y surgideros se hallan en su mayor parte en la costa occidental del canal (lo que parecería indicar que es conveniente mantenerse a su inmediación) las numerosas abras que hay en ella, no siempre fáciles de reconocer, pueden, sin embargo, ser causa para equivocarse un canal con otro, accidente menos probable respecto de la costa de la península Brecknock, cuyo contorno es aparentemente más regular y uniforme.

Sea que un buque proceda del océano, o mejor aun que salga del paso Brecknock para dirigirse al estrecho por los canales Cockburn y Magdalena, desde que se hallare por el oriente de las rocas Tussac, divisará hacia el NW., las abras que conducen al seno Melville y al paso Adelaida, por entre las islas Furia, Magill y Enderby. Escapu-



Canal Cockburn, mirando al S. desde las islas Kirke.



Canal Cockburn visto desde frente a la isla Enderby hacia el oriente.



Canal Cockburn, mirando al SW.

lando entonces convenientemente la roca Charcot se procurará reconocer con firmeza las islas referidas y principalmente la última citada, por el oriente de la cual y al cabo dé un buen espacio de marcha, se verá abrir la continuación del canal Cockburn, fácil de confundir sin prolija atención, con las abras anteriores. La isla Enderby ostenta dos morros bien característicos, y en su costa N. se señala un surgidero con fondos comprendidos entre 10 y 30 metros.

Abierto ya el canal, se divisará en su medio y sirviendo de punto primordial de referencia, el grupo poco elevado de las rocas Kirke, magnífica señal natural que el navegante debe buscar siempre, sea que proceda del N. o del S. En su lado de sotavento se señala un surgidero, naturalmente desabrigado, y en el que los lechos de sargazos denuncian fondos rocosos que no pueden ofrecer buen tenedero.

Derrota en el canal Magdalena.—El cabo Turn señala el término del canal Cockburn y principio del Magdalena, cuyo ancho en esta región es superior a cinco millas, angostando hacia el N. hasta desembocar en el estrecho, en donde sólo mide poco más de dos. La costa oriental, en la que rematan las grandes estribaciones que se desprenden de los montes Sarmiento y Buckland, es mucho más alta y precipitosa que la occidental, que desciende al canal en puntas y cabos de poca elevación, con islas y rocas en su proximidad. En la primera desembocan también enormes ventisqueros, siendo particularmente notable uno que se vacía en el mar, en el ángulo que forma el canal Magdalena hacia el E. del cabo Turn.

Las montañas de las islas Clarence y Capitán Aracena son particularmente notables por su perfil dentellado: el monte Boquerón, alto, de tinte sombrío y que remata en picachos recortados, es visible desde que se ha doblado el cabo Turn; en la entrada del Magdalena por el estrecho, frente a la punta Anxious, está el monte Vernal, señalado por un peñón que lo corona y que ofrece el aspecto de una glorieta o cenador.

Las corrientes en el canal Magdalena tiran con fuerza sensiblemente superior a la que se experimenta en el Cockburn, en el cual la mayor extensión de aguas y mayor número de bocas de comunicación con el océano o con el estrecho, influyen poderosamente en su velocidad. En el primero ésta alcanza hasta tres millas por hora en las sicigias, llegando a producir remolinos y escarceos en la punta Anxious y en el cabo Turn. La creciente procede del N., esto es de la parte oriental del estrecho de Magallanes, y, por consiguiente, del Atlántico y en el canal Cockburn es mucho menos sensible que la vaciante, a la que favorecen los vientos dominantes.

La derrota en el canal Magdalena deberá llevarse siempre, sea que se proceda del S. o del N., por el oriente del eje, a cuyo fin, en el primer caso, desde que se hubiere doblado el cabo Turn, se gobernará en dirección a la punta Goodwin, (por noticias recientes hay una pequeña isla

que no figura en las cartas), sin enderezar la proa al NNW. antes de que la islita Cenaria abra por el W. de ese rumbo. Esa islita, situada casi en el centro del canal al 140° de las islas Laberinto y al SE. de la punta Ariadne (*), mide unos 10 metros de elevación y es perfectamente visible de uno y otro extremo del canal Magdalena; es redoso limpio por el oriente, pero hacia el SW. despide una réstinga de alguna extensión y una roca sumergida a corta distancia. Prudencialmente no se deberá pasar por el oriente de la isla Cenaria a menos de una milla.

CANAL COCKBURN.

Furias orientales y occidentales.—Se designa con el nombre de Furias orientales y Furias occidentales dos grupos principales de rocas y rompientes que hay en la entrada del canal Cockburn por el océano, alineadas hacia el 293° del cabo Schomberg y roca Middle, extremo occidental de la isla London, y a las distancias respectivas de cinco y nueve millas del promontorio nombrado.

Un buque que entra al canal con viento del W. deberá acercarse a las Furias occidentales por el oriente y gobernar en dirección a las rocas Tussac, rebasadas las cuales no hay otro peligro conocido en esa región que la roca Charcot. Lat. S. $54^\circ 32' 00''$. Long. W. $72^\circ 05' 33''$. (Carta chilena XXXV-A).

Paso Brecknock y canal Ocasión.—(Véase pág. 127).

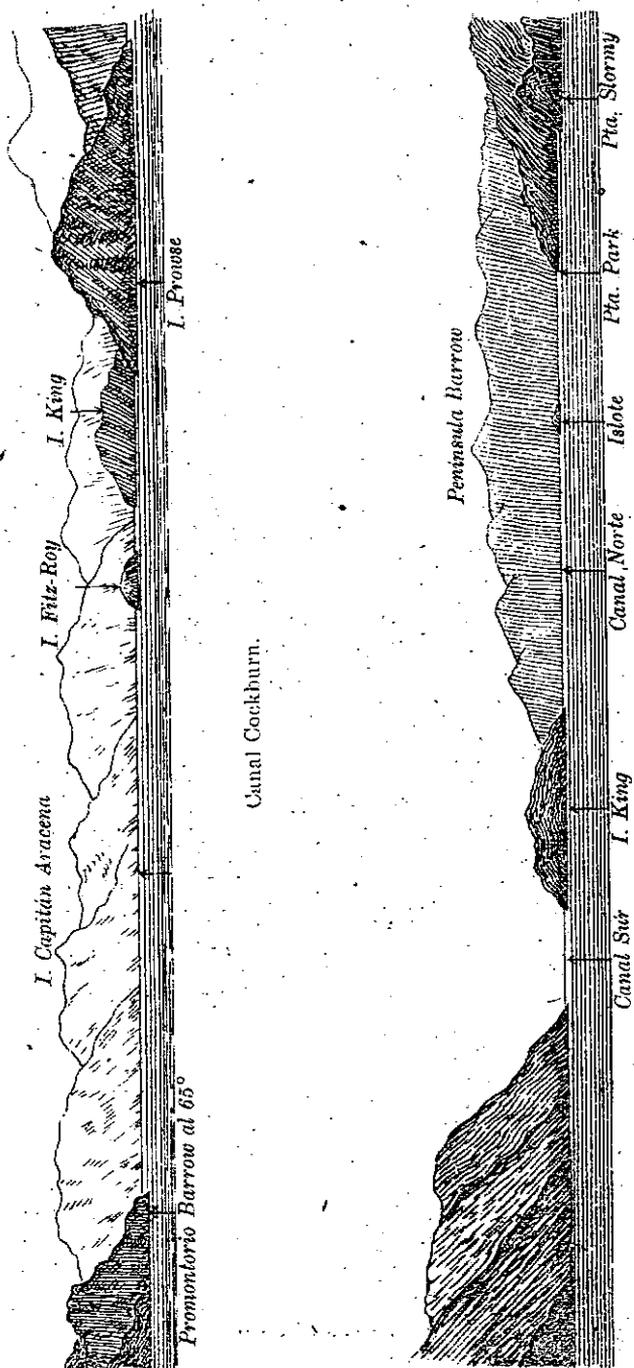
Rocas León, Tussac y Charcot.—(Véase pág. 137).

Seno Chasco.—La costa de la península Brecknock, desde el canal Ocasión hasta enfrentar el cabo Turn, dibujada todavía en las cartas sólo con algunas endentaduras y el grupo de las islas Prowse, está recortada en realidad por una serie de senos que penetran en la península sensiblemente paralelos unos a otros y en dirección del SE. Las informaciones que se tienen de ellos son recientes y se deben a un reconocimiento practicado en busca de un paso que se decía existir en esa región, y que comunicaría el canal Brecknock con el seno Courtenay de la bahía Desolada.

El seno Chasco es el primero de la serie por el occidente; se abre a unas cinco millas del canal Ocasión, hacia el 320° de la isla Henry; mide unas 15 millas de saco y no se ha encontrado en él una bahía utilizable como surgidero.

(* La carta británica N.º 554, registra esta islita en la situación que se le da en el texto, y a su lado hay una sonda de 100 brazas. Actualmente hay en esta isla un pequeño faro.

Cartas británicas N.ºs 554, 786, 789 y 1373.



Canal Cockburn, desde el cabo Turn.

Seno Brujo, puerto Alegría.—El seno Brujo se abre unas ocho millas del anterior hacia el SSE. de las rocas Kirke. Muy ramificado y lleno de islas, no ofrece, sin embargo, más que un solo fondeadero, el puerto Alegría, situado en el fondo del saco, a unas 12 millas de la entrada, y a muy corta distancia del seno Courtenay de la bahía Desolada, del que está separado por un istmo montañoso.

El puerto es de poco más de media milla de diámetro, y ofrece buen fondeadero en 20 metros de agua sobre fondo de fango, un poco al oriente de su punto central, y al W. de un montículo que hay en una playa anegadiza de la costa oriental.

El istmo del fondo mide escasamente unas dos millas de ancho, y está cruzado por un cordón de cerros, de los cuales el principal mide 350 metros; todos son abruptos y muy boscosos.

Seno Bluff, puertos Tanteo y Saco.—La entrada del seno Bluff se halla en medio de las islas Prowse más orientales, hacia el S. del promontorio Barrow. Mide 15 millas de largo, y en sus costas hay numerosas abras y bahías, con surgidero en dos de ellas. Cerca de la entrada está el puerto Tanteo, al parecer abrigado, pero estrecho, no dando cabida más que a un buque chico, el que puede fondear al NW. de una playita que se ve en el fondo, en 18 metros de agua y tenédero de fango.

El puerto Saco está en el fondo del seno Bluff; es una dársena circular, al parecer limpia, y con fondeadero un poco al S. del centro, al W. del desagüe de un pequeño lago situado en un valle que se abre al E.; la profundidad es de 20 metros y el fondo de fango.

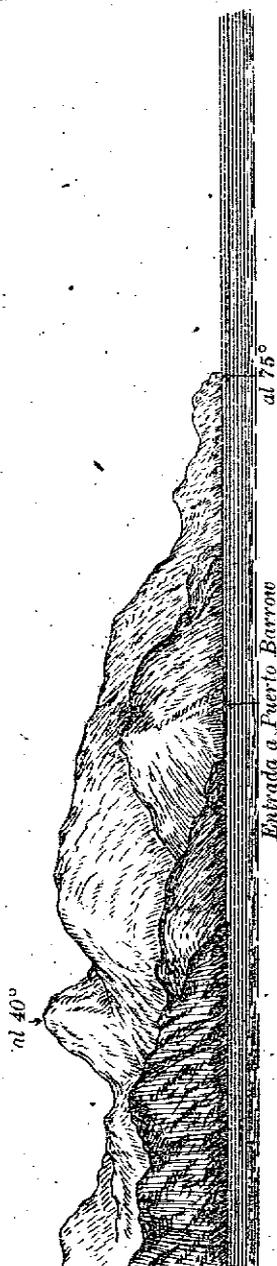
PUERTO IDEAL.—Está en la costa de la península Brecknock, tres millas próximamente al SW. del cabo Turn, y lo señala una isleta que hay casi en el centro de la entrada, la que mide cerca de media milla de ancho, extendiéndose el puerto en unas dos de fondo en dirección al S. primero y al W. después. Cerca de su término hay fondeadero de buenas condiciones en 26 metros de agua sobre fondo de fango. Hacia el W. se extiende un valle con vegetación abundante, y al N. del surgidero se vacía un arroyo en donde es fácil hacer aguada.

Seno Chico.—Se abre inmediatamente al oriente del puerto anterior; mide unas seis millas de largo y no se ha encontrado en él surgidero.

Rocas Kirke.—(Véase pág. 172).

Puerto Laipe.—Está situado hacia el 318° de las rocas Kirke, en el fondo de un seno que se ha denominado Duntze, del nombre de las islas que lo resguardan por el S. y W. Aunque de fácil acceso, parece útil sólo como surgidero de ocasión, pues es de condiciones mediocres; el fondo es de roca en sitio rodeado de sargazos que no distan más de

dos cables del sitio señalado para fondear; la profundidad es de 20 metros.



Canal Cockburn.

Seno Dyneley. — Sigue inmediatamente al oriente del seno Duntze, del que lo separa la isla Elisa con el puerto de su nombre. El seno Dyneley se interna en la isla Clarence en dirección del NW. y comunica con el seno Pedro, del estrecho de Magallanes, por el canal Acwalisnan, que divide así en dos la isla antedicha. En ese canal hay algunas angosturas en las que no se ha sondado más de 9 metros de agua.

Isla Seebrocke. — Está ubicada al SE. de puerto Leipe, en el canal Cockburn y hacia el este de las islas Duntze.

Bahía Elisa. — Está en la costa oriental de la isla del mismo nombre y aunque bien abrigada contra los vientos del SW. al NW., es poco recomendable por la mala calidad de su tendero que es rocoso, disparejo y cubierto con una delgada capa de conchuela, en donde las anclas agarran mal. Para entrar a la bahía se gobernará por el canalizo comprendido entre las islas Baynes y Elisa, hasta que se vea una gran mancha de sargazos, en medio de los cuales, en bajamar, afloran algunas rocas; este bajo deberá gobernarse a medio cable de distancia y gobernar en seguida sobre una isla que se ve en el lado occidental de la bahía; se largará el ancla en 30 metros de agua. En el surgidero se divisan aun otros sargazos, pero no se sonda en ellos menos de 11 metros.

El navegante que llegue por primera vez a esta bahía hará bien en en-

viar adelante un bote que vaya sondando; los buques chicos pueden fondear en cualquiera de las dos ensenadas interiores; perfectamente abrigadas contra todos los vientos.

Las goletas y embarcaciones de porte análogo frecuentan una caleta que se abre sobre el Cockburn, por el lado S. de la punta que forma la bahía Elisa; se asegura que el tenedero es ahí de buena calidad y que el surgidero es bien protegido contra los vientos de los cuadrantes 3.º y 4.º.

PUERTO BARROW. (Plano británico N.º 3590; chileno N.º 356).

Lat. 54° 20' 00" S.

Long. 71° 30' 00" W.

Está situado en la costa de la isla Barrow, cerca de su extremo suroccidental; mide como $\frac{1}{2}$ milla de saco y un buque grande podrá fondear en medio de la entrada en 22 metros, sobre fondo de arena y fango. Los buques chicos pueden ir más adentro, debiendo tener la debida atención a una roca situada cerca de la costa occidental y que en bajamar descubre unos 50 centímetros; está rodeada de sargazos.

En el fondo del puerto se despeñan dos cascadas claramente visibles desde el canal por el oriente.

La costa S. de la isla Barrow corre del ENE. del WSW. y termina en sus extremos en dos puntas bajas, con relación a su parte central, que alcanza una altura de cerca de 300 metros y que constituye el promontorio Barrow. Hay ahí varias ensenadas y bahías, la más occidental de las cuales es el puerto en referencia.

Seno Mercurio (Mercury sound).—Es un brazo de mar que se interna en la costa S. de la isla Capitán Aracena, por el oriente de la isla Barrow; el conocimiento que se tiene de él es muy imperfecto.

PUERTO SOFFIA. (Plano británico N.º 3590; chileno N.º 356).

Lat. 54° 19' 30" S.

Est. del puerto, 1^h 35^m.

Long. 71° 24' 00" W.

Ampl. de la marea, 1,30 m.

Es un magnífico surgidero situado en la entrada del seno Mercurio, en el extremo SE. de la isla Barrow; mide más de una milla de saco en dirección del NW. por un ancho uniforme de $2\frac{1}{2}$ cables, con profundidad de 30 metros en su medianía y de 15 en el fondo; en todas partes el tenedero es excelente, compuesto de arena y fango.

En este puerto no hay peligros ocultos; los sargazos que se alejan más de 40 metros de la orilla crecen en profundidades superiores a 12 metros.

En el fondo de la bahía desagua un riachuelo de algún caudal, accesible en bote, lo que permite proveerse ahí de agua; en las playas abundan los choros y del fondo se extraen magníficas centollas.

Rodean el puerto montañas de altura moderada; los chubascos no son de fuerza excesiva y soplan a lo largo de la bahía.

Además de sus buenas condiciones enumeradas, este surgidero se recomienda por su situación, muy favorable para un buque que, procedente del estrecho, encuentra mal tiempo en el Cockburn; desde el fondeadero se puede observar el estado del mar en el canal.

Para tomar el puerto sirve de guía la pequeña isla Javiera, situada a poca distancia de la punta S. de la entrada y señalada con una baliza (caída).

Bahía Park.—Está situada en la entrada del seno Mercurio, en la costa oriental, y ofrece buen fondeadero en 22 metros de agua, sobre fondo de arena y fango, con algunos levantamientos roqueños, en una caleta que queda por el W. de un islote que hay dentro de la bahía. También se puede fondear en 30 metros, entre el islote y una punta más interior; en esa vecindad, sin embargo, hay una mancha de sargazos en donde se sonda de dos a siete metros.

Situada esta bahía en la costa de sotavento del canal, los buques de vela pueden fácilmente entrar a ella, pero no asimismo salir, no obstante que el canal en esta región es suficientemente ancho para voltejar y que no hay otros peligros que los que están a la vista.

Hacia el N. de la caleta se vacía una pequeña cascada y un istmo de cerca de 400 metros de ancho separa la bahía de la parte interior del seno Mercurio. La leña es abundante.

Islas Fitz-Roy y King.—(Véase pág. 170).

Bahía Tormentosa (Stormy bay).—Sigue a $6\frac{1}{2}$ millas al oriente de la bahía anterior y muy cerca del cabo Turn. Es un lugar inapropiado para fondeadero a causa de su completo desabrigo contra los vientos dominantes; además sus aguas son en exceso profundas, de 30 a 36 metros, y el fondo es rocoso. Hay en esta bahía numerosos bajos señalados con sargazos, que entorpecen la ruta hasta hacer muy dificultoso el manejo de un buque si no es o muy chico o muy dócil al gobierno.

Bahía Warp.—Está situada inmediatamente al W. del cabo Turn, y aunque reducida y abierta a los vientos del S., es utilizable, sin embargo, como lugar de espera; el surgidero lo constituye un alto fondo que hay en la entrada de la bahía, en donde se puede largar el ancla en 30 a 35 metros; más al interior la profundidad es mayor.

CABO TURN.—Es un pequeño mogote redondo y de vertientes muy escarpadas por el lado del mar, en que termina la isla Clarence en el SE.; marca también el término del canal Cockburn y se le puede escapular a corta distancia.

CANAL MAGDALENA.

Bahía Transición.—Está situada cuatro millas al N. del cabo Turn; es profunda y no tiene sino muy poca importancia.

Islas Laberinto (Labyrinth islands).—(Plano británico N.º 1306).

Situación de la cumbre de la isla Jane:

Lat. 54° 19' 10" S.

Est. del puertó, XII^h 30^m.

Long. 71° 1' 00" W.

Ampl. de la marea, 1,70 m.

Es un grupo que forman dos islas grandes y otras pequeñas que se hallan en la entrada de una ensenada de la costa de la isla Clarence, 6½ millas al N. del cabo Turn. En el fondo de la ensenada está la bahía Drew al abrigo de las islas referidas y con dos entradas; la del N. está comprendida entre la isla larga que hay a ese rumbo y la punta vecina proyectada por la isla Clarence; y la del Sur, entre la isla Jane, la mayor y más austral del grupo y la costa S. de la bahía. En la primera la profundidad no es menor de 20 metros y de 14 en la segunda.

Isla Cenaria.—(Véase pág. 173).

BAHÍA SHOLL.—(Plano británico N.º 3590; chileno N.º 356).

Lat. 54° 15' 00" S.

Est. del puerto, 0^h 40^m.

Long. 70° 59' 30" W.

Ampl. de la marea en sicigias, 3 m.

Ampl. de la marea en cuadraturas,
1,50 m.

De todos los fondeaderos que hay en los canales Magdalena y Cockburn, este es el mejor para buques de cualquier porte.

Está 10 millas distante del cabo Turn y nueve de la punta Anxious, y lo señalan las isletas Entrada (Entrance) desprendidas como una milla de la costa, frente al puerto. En línea NNW.-SSE. con ellas están los bajos Norte y Sur, con nueve y cuatro metros de agua respectivamente y sargazos abundantes, el primero a nueve y el segundo a seis cables de las isletas mencionadas. El puerto es accesible por el occidente de los bajos Norte y Sur y por entre el primero y las islas Entradas. Los bajos son peligrosos por cuanto los sargazos que los señalan se sumergen con las corrientes y no son visibles más que con marea estoada.

El puerto es espacioso y limpio, su profundidad moderada y calidad buena la del tenedero; en el fondo termina en un saco o dársena muy apropiado para surgidero de buques chicos, pudiendo los grandes fondear al oriente de la punta N. de la entrada al saco referido y cerca de la cual se ve una mancha de sargazos. La profundidad es ahí de 30 a 36 metros, y en la costa vecina hay una baliza actualmente caída, constituida por un tablero colocado en un poste.

El agua y la leña son fáciles de tomar.

Seno Keats.—Se abre en la ribera oriental del canal Magdalena, frente a la bahía anterior; se interna unas ocho millas en la Tierra del Fuego y mide cuatro a cinco de ancho. No ha sido suficientemente explorado y no hay otra información más importante a su respecto que la referente a una gran mancha de sargazos que se señala al NW. del monte Goodwin, a $\frac{1}{2}$ milla de la costa, y otras dos cerca del fondo del mismo seno, en una de las cuales se habría sondado sólo cuatro metros de agua.

Seno Contraalmirante Martínez.—Se ha practicado un rápido reconocimiento en el fondo del seno Keats, en el canal Magdalena, y se encontró un seno que corre en general de N. a S. inclinándose ligeramente hacia el W.; su longitud es aproximada en veinte millas con un ancho medio de $1\frac{1}{2}$ milla y al parecer con aguas bastantes limpias y profundas.

Bahía Queta.—Queda al oriente del monte Goodwin; es amplia y profunda.

Seno Agostini.—No está reconocido. Desemboca en el seno Contraalmirante Martínez.

Estuario Stokes.—Cinco millas al N. de la bahía Sholl está la punta Chubascosa (Squally), inmediatamente al W. de la cual y en dirección del S. se abre el estuario Stokes, en cuya entrada están las tres isletas Rees, bajas y arboladas. El estuario tiene tres millas de sacó y sus aguas son profundas; en su lado occidental se forma una caleta de condiciones mediocres.

La punta Chubascosa es el extremo de una península montañosa y de contornos abruptos; el monte Boquerón, la cumbre culminante, se eleva a la altura de 914 metros y es particularmente notable por tres picachos que lo coronan. Por sus faldas y quebradas descienden rafagales de gran fuerza cuando sopla el SW., circunstancia que deben tener en cuenta las embarcaciones a vela cuando navegen en esa vecindad.

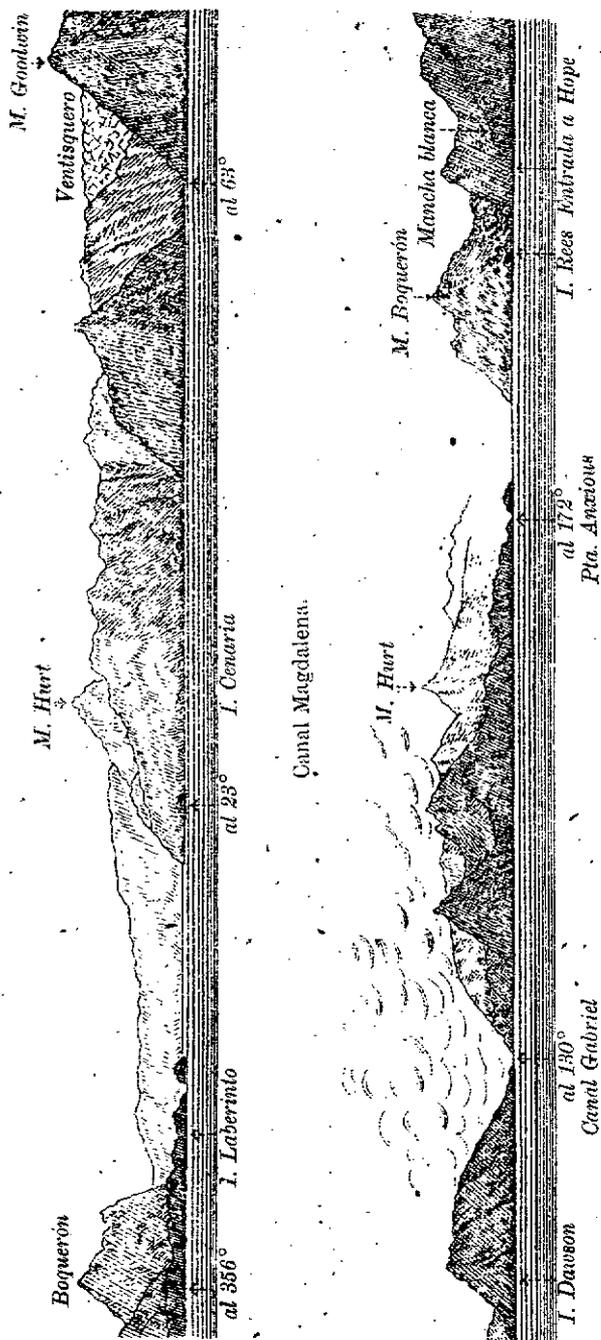
Proximamente $3\frac{1}{2}$ millas al S. de la punta Chubascosa, se señala un surgidero para goletas o buques de porte análogo, en una caleta que se forma a la salida de un gran valle o quebrada que ahí desemboca.

Puerto Hope.—(Plano chileno N.º 355).

Lat. $54^{\circ} 7' 30''$ S.

Long. $71^{\circ} 1' 00''$ W.

Está en la costa de la isla Capitán Aracena, inmediatamente al S. del monte Vernal, en cuya falda y cerca de la entrada del puerto, se ve una gran mancha blanca (derrumbe del cerro) visible desde gran distancia.



Entrada al canal Magdalena, vista desde el estrecho.

El puerto mide de tres a cuatro cables de ancho en la boca, angostando hacia el interior, y pasando una angostura de menos de un cable, se abre una poza o dársena bastante espaciosa y con profundidades no mayores de siete metros, en donde un buque chico estaría expuesto, sin embargo, a la violencia de los rafagales que soplan con gran fuerza; es preciso, pues, ser cauteloso.

Los sargazos abundan en el puerto exterior desde su entrada, pero las profundidades no son inferiores a 20 metros; casi en el centro del surgidero y hacia la costa N. está la roca Mulet con 3,60 metros de agua. Este puerto debe ocuparse sólo ocasionalmente y fondear por el oriente de la roca nombrada.

PUNTA ANXIOUS.—La punta Anxious al E. y el monte Vernal al W. forman la entrada del canal Magdalena por el estrecho, entrada que no mide más de $2\frac{1}{2}$ millas. La punta es angosta y larga, y a corta distancia de su extremidad hay un islote alto y cubierto de vegetación. Hacia el S. la costa hace dos entradas de una a dos millas de saeco, con riberas escarpadas y aguas profundas; las montañas se elevan gradualmente hacia el interior y una de las más notables es el monte Hurt, a corta distancia al SE. de la punta Anxious; frente a él y cerca de la costa hay dos islotes redondos, el uno de una milla de extensión próximamente y el otro mucho menor.

CAPÍTULO XVII.

CANAL BÁRBARA.

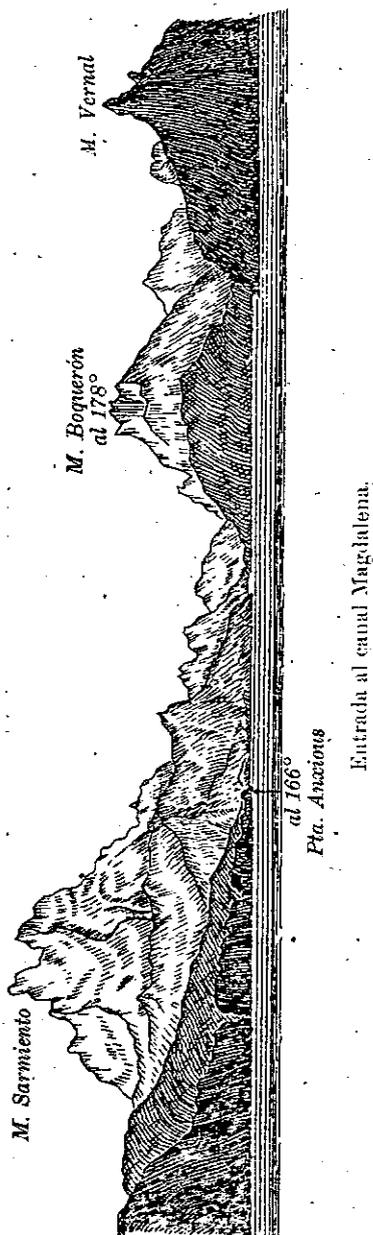
CANAL BÁRBARA.—Comunica las aguas del estrecho de Magallanes con las del océano Pacífico separando a la vez una de otra las islas Clarence y Santa Inés.

Su entrada por el océano, que se confunde con la del canal Cockburn, se abre por entre las numerosas islas del grupo Magill que determinan multitud de pasos y canales, cuya navegación particular no se puede recomendar especialmente, pues todos ofrecen dificultades más o menos graves y atendibles, siendo los unos muy tortuosos, los otros angostos, éstos sembrados de peligros o correntosos, aquéllos poco conocidos. La carta es pues el mejor guía que el navegante debe consultar sin descuidar un momento la atenta vigilancia de su derrota.



Canal Cockburn.

Tiene el canal unas 42 millas de largo desde la isla Henry, en el canal Cockburn, hasta el cabo Edgeworth, en el estrecho; su curso es sinuoso a causa de las numerosas islas que hay en él y que en algunas ocasiones reducen el ancho a proporciones bastante pequeñas; las corrientes tiran con fuerza en esas angosturas, produciendo escarceos y révesas que naturalmente dificultan el gobierno; pero los buques de poco porte y suficiente potencia de máquinas no tienen nada que temer de esas dificultades ni de los peligros consiguientes; además en el curso de la derrota hay varios puertos de buenas condiciones para su abrigo y refugio.



Se ha observado que en el canal Bárbara, lo mismo que en el Cockburn, la crecienta procede del N., esto es, del estrecho de Magallanes, y la vaciante en sentido opuesto. Pero ese régimen de mareas y la velocidad de las corrientes están influenciados por la dirección y ancho de los canales, y, en suma, no son fenómenos perfectamente conocidos, siendo necesario aun mayor estudio y observación.

Islas Magill.—Son muy numerosas y algunas de gran extensión; están situadas en la entrada del canal Bárbara, formando también la costa occidental de la entrada del Cockburn.

Bahía Furia (Fury harbour).—Plano británico N.º 306).

Lat. 54° 29' 00" S.

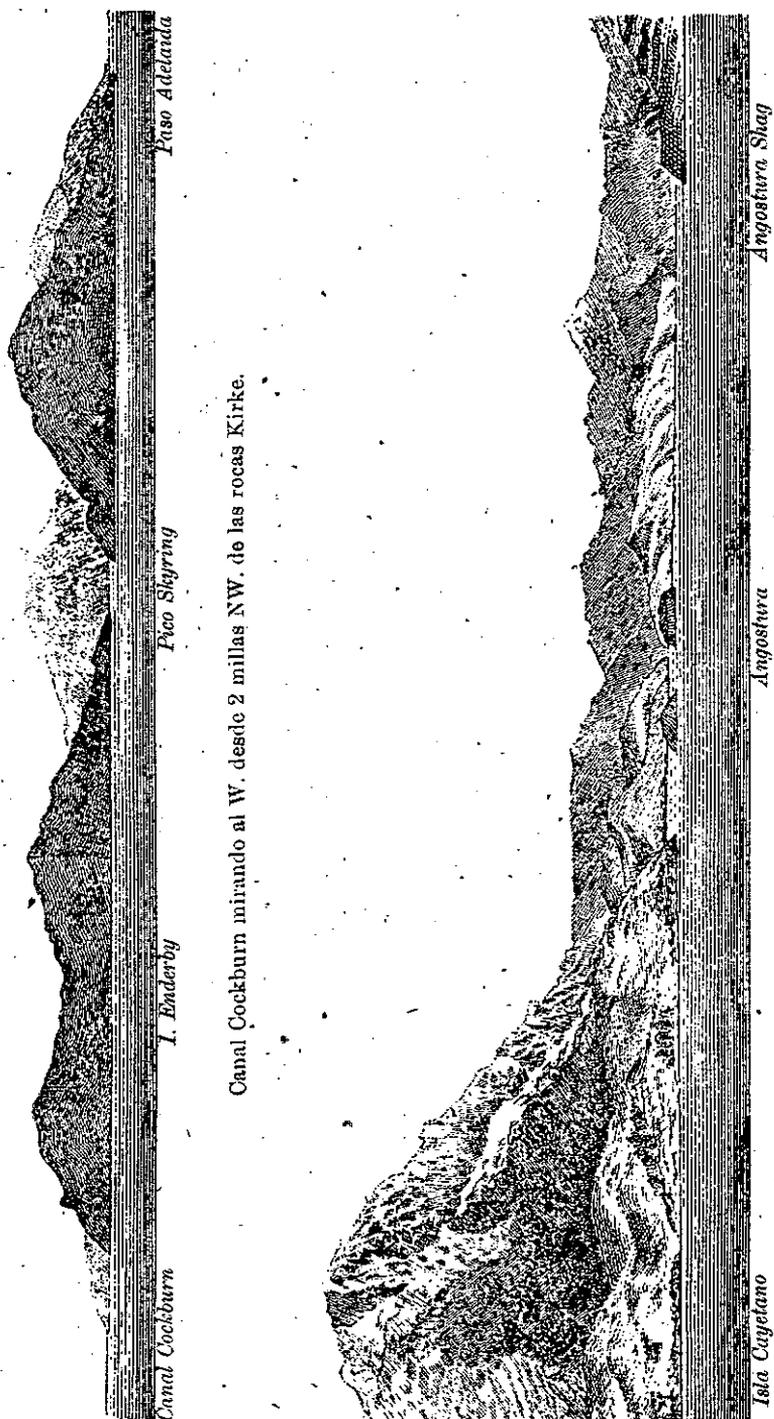
Long. 72° 18' 30" W.

Est. del puerto, 11^h 30^m.

Ampl. de la marca, 1,20 m.

Se abre en la costa sur de la isla Furia, una de las mayores del grupo Magill; es un fondeadero profundo y

Cartas británicas N.ºs 554, 1306, 789 y 786.



Canal Cockburn

I. Enderby

Poco Slayring

Paso Adelanda

Canal Cockburn mirando al W. desde 2 millas NW. de las rocas Kirke.

Isla Cuyetano

Angostura

Angostura Shag

Canal Bárbara, entrada N.

poco recomendable por su escaso abrigo y mal tenero, pero muy frecuentado por los cazadores de lobos, quienes van a ejercer su industria en las rocas Furias y Tussac, situadas a corta distancia.

Caleta Norte (North cove).—Plano británico N.º 1306).

Lat. 54° 25' S.

Est. del puerto, II^h 30^m.

Long. 72° 18' W.

Ampl. de la marea, 1,20 m.

Está en la costa NE. de la misma isla Furia, y ofrece un surgidero abrigado y cómodo a los buques chicos que necesitan hacer una corta escala. No se debe fondear ni en el acanalizo de acceso ni en el centro de la caleta, sino inmediato a la costa de barlovento.

La «Beagle» estuvo aquí durante sus trabajos.

Puerto Tom.—Se halla en la costa del SE. de la isla Skyring y por el occidente de la isla Henry. El surgidero es bueno y abrigado si no se consideran los violentos chubascos que descienden de las alturas vecinas, los cuales, por otra parte, son comunes a todo el archipiélago.

Para las embarcaciones a vela, el puerto Tom es más cómodo y seguro que la bahía Furia y consecuentemente es más frecuentado. Se encuentran en él todos los recursos que en general puede ofrecer un puerto fueguino.

Isla Enderby.—(Véase pág. 172).

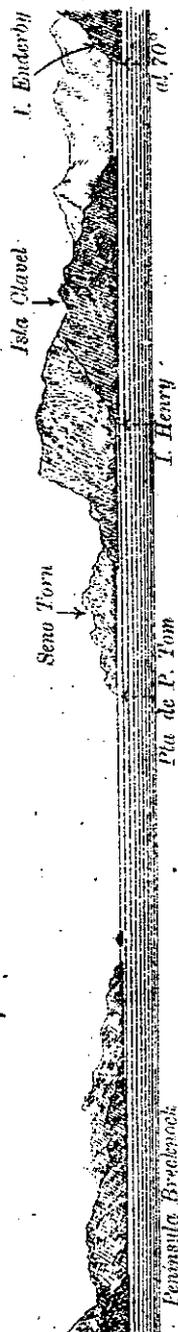
PASO ADELAIDA.—Corre por el NE. del grupo Magill separándolo de las islas que orillan la costa de la isla Clarence; es una de las entradas principales del canal Bárbara por el Cockburn y mide unas 13 millas de largo.

Isla y bahía Adelaida.—La isla Adelaida, perteneciente al grupo Magill, es la que está al N. de la isla Skyring y apenas separada de ella por un estrecho canalizo. En el extremo oriental de esa isla se forma una bahía bastante extensa, abierta al E., y en la cual se señalan dos surgideros; el del S. lo constituye una caleta espaciosa en donde se puede fondear en 25 metros de agua sobre fondo de arena; y el del N. es una caleta de mayor saco que la anterior pero más estrecha, con sargazos en el fondo y en la costa occidental; se puede fondear ahí frente a los sargazos, en su medianía; el tenero es de fango y la profundidad de 15 metros.

Seno Melville.—Se halla en medio de las islas Magill, que lo rodean, y encierra muchas otras menores, todas ásperas, escabrosas y del más desolado aspecto; el monte Skyring, que se alza en la isla del mismo nombre, mide 915 metros y es particularmente notable.

Isla Bynoe.—Está tres millas al N. de la isla Skyring; se señala en ella un fondeadero en la costa del NE., y hacia el SW. a distancia

aproximada de dos millas, una gran mancha de sargazos que se extiende la misma distancia en dirección SE.-NW. y en cuyo lado N. se ha medido 23 metros de profundidad y 20 en el lado S.



Navegando en el Canal Cockburn a unas 7 millas aproximadamente de isla Henry.

- **Isla Mortimer.**—Se halla por el N. del extremo E. de la isla Kempe, de la que la separa un canal fácil de navegar, no obstante algunas rocas que ahí se ven. En las caletas de la costa sur no se ha encontrado fondo con 55 metros de sondaleza.

Al NW. de Mortimer y separada por un canalizo de poco más de una milla de ancho, hay otra isla, en cuya costa oriental se señala un buen fondeadero con 15 a 18 metros de agua y tenero de arena y fango. Esa isla despide hacia el SE. y SW. algunas rocas sumergidas y grandes manchas de sargazos, entre las cuales se puede también fondear, pero no se aconseja hacerlo sino impelido por gran necesidad.

BAHÍA HEWETT.— (Plano británico N.º 306).

Lat. 54° 16' 00" S.

Long. 72° 20' 30" W.

Est. del puerto, XIIⁿ, 30^m.

Ampl. de la marea, 2 m.

Es el primer fondeadero en el canal Bárbara entrando por el S., y aparte de lo reducido es muy buen lugar de espera. El surgidero está en el lado N. de la bahía en 16 metros de agua.

El tramo de canal comprendido entre las bahías Hewett y Nort abunda en escollo y arrecifes, algunos de los cuales desaparecen con marea creciente; en la navegación de esa zona se evitará siempre, pues, las manchas de sargazos, debiendo el buque mante-

Cartas británicas N.º 1306, 554, 786 y 789.

nerse, en general, más cerca de la costa de la isla Clarence que de la isla Guardián Brito. Se ha observado que las corrientes son de mayor intensidad al N. de la bahía Nort que al S. de ella.

El aspecto general de la región es de apariencia bastante agradable; el bosque es abundante en hayas y cipreses, aunque éstos son en general chicos, no llegando su altura a más de cinco o seis metros. Sin embargo, son muy buenos para palos de bote, astas de bicheros, etc., y cuando secos, su madera se trabaja fácilmente.

Bahía Brown.—Lat. 54° 19' 30" S.

Long. 72° 19' 30" W.

Se encuentra dos millas al N. de la bahía Hewett; es más extensa que ella y ofrece abrigo en una pequeña caleta que está en el lado N. de la entrada; la profundidad es de 14 metros sobre fondo de arena.

Bahía Nort.—Está situada cuatro millas al N. de la bahía Brown; es medianamente segura para buques chicos, pero no se la puede recomendar. A inmediaciones de esta bahía hay denunciadas dos manchas de sargazos; una muy grande al NNE. de la entrada, demarcándose desde ella el monte Bell, de hermosa cumbre cónica, al E.; y la otra hacia el S. de la bahía, desprendida de la costa occidental del canal, demorando el monte Bell a los 81°. Cerca de esta mancha hay una roca visible por la rompiente que en ella se forma, pero si se levanta marullo o escarceo de las aguas, es entonces difícil de distinguirla. Para evitar todos estos peligros es conveniente, como ya se ha dicho, acercarse a la costa oriental del canal.

La corriente que se encuentra hacia el N. de la bahía Nort, tiene la suficiente intensidad para hacer girar a un buque sobre su eje.

CANAL GONZALEZ.—Este canal, de reciente conocimiento, corre al través de la isla Santa Inés desde el canal Bárbara a la bahía Stokes, haciendo una isla de la península o punta SE. de Santa Inés; su dirección es aproximadamente del 53° al 253° y su largo de unas ocho o diez millas. Su entrada por el canal Bárbara se abre en el fondo de la ensenada que en la carta 1306 se ve al 258° de la punta N. de la isla Bowles, siete millas al N. de la bahía Nort.

El canal González es amplio y limpio, de aguas profundas y seguro para la navegación; hay en su curso algunos islotes que no destacan peligros insidiosos, sino que dejan paso fácil y libre para gobernar, cualidades todas que pueden hacerle preferible al de la parte S. del canal Bárbara, sembrado de islotes y escollos mal conocidos.

Angostura Sur.—Se forma entre la costa de la isla Santa Inés y la isla Browell y para cruzarla se aconseja barajar de cerca esta última en cuyo redoso las aguas son limpias.

Para entrar a la angostura procediendo del S. se dará un buen resguardo por el E. a las islitas que están hacia el SE. de la bahía Bedford, que terminan a ese rumbo en una roca pequeña que descubre muy poco y que a pesar de los sargazos es difícil de distinguir a causa de los escarceos que producen las corrientes. El lado N. de la angostura es más despejado de lo que aparece en la carta N.º 1306; la ruta se llevará a medio freo dejando por estribor todos los islotes que avecinan la costa de la isla Browell; los dos que en la carta figuran como de posición dudosa, parece que en realidad están más al oriente.

Según últimas informaciones se ha encontrado fondeadero en la parte S. de la isla Browell en 60 metros (33 brazas), bajo los arribamientos siguientes; tangentes a la isla: 317° y 019°.

Nota.—El canal que queda por el oriente de esta isla tiene tres cables de ancho y con una profundidad de 5,5 metros (3 brazas).

Bahía Bedford.—(Plano británico N.º 1306).

Lat. 54° 00' 50" S.

Est. del puerto, XII^b 30^m.

Long. 72° 22' 00" W.

Ampl. de la marea, 2,20 m.

Se halla este puerto precisamente en la Angostura Sur, en la costa occidental, a unas 10 millas al N. de la bahía Nort; es abrigado de los vientos dominantes y con buen tenedero en profundidades de 15 a 35 metros. No puede recomendarse, sin embargo, más que como surgidero de ocasión para buques chicos, a causa de su reducida extensión y de las manchas de sargazos que hay en la entrada, en la más oriental de las cuales se sonda sólo siete metros. Los islotes Toro y Dirección que situados cerca de cada punta de la entrada señalan el canal de acceso, despiden también extensos sargazos que llegan casi a cruzarse al través de la boca, con daño para el gobierno del buque.

Cabo Hollis.—Es un promontorio que se proyecta de la isla Santa Inés, tres millas al N. de la Angostura Sur y que destaca un islote que queda poco más de media milla a los 81°.

A los 86° del mismo cabo tenemos las rocas del Medio que están casi a una milla de este cabo.

Bahía Nutland.—Está seis millas al N. de la Angostura Sur y su situación la señalan las islas Hills, que se hallan una milla al N. del fondeadero; en éste hay de 15 a 28 metros de profundidad sobre fondo de arena y fango.

La parte de canal que se va describiendo, o sea la comprendida desde la Angostura Sur hasta la de Shag, es abierta y despejada pudiéndose navegar en ella sin dificultad; hay también en esa zona un buen número de bahías o caletas que, aunque no han sido descritas aquí, pueden, sin embargo, aprovecharse como fondeaderos. Pero es

necesario en todo caso proceder antes a un reconocimiento, pues podría ocurrir que siendo de saco suficiente para ofrecer buen abrigo, fueran a la vez de una excesiva profundidad, o de fondo moderado pero sucio y roqueño.

Esos fondeaderos deben buscarse en la costa occidental del canal, que ordinariamente es la de barlovento.

Bahía Broderip, caleta Dinner.—La bahía Broderip está $3\frac{1}{2}$ millas al N. de Nutland; en su costa N. se forman varias caletas de no malas condiciones, la mejor y principal de las cuales es la más oriental, denominada Dinner, cuyo saco se dirige hacia el N. por cerca de un cable, ofreciendo buen fondeadero en 18 metros. Está convenientemente abrigada, y para substraerse a la violencia de los rafagales se puede fondear en ella a alguna distancia de las tierras altas que la circundan.

Rodeando la punta N. de esta caleta se abre el seno Helado (Icy), estuario en cuyo fondo se vacía un ventisquero de considerable extensión, y del que constantemente se desprenden grandes carámbanos que las corrientes o el viento arrastran fuera del estuario. Las aguas son profundas y no se debe buscar ahí fondeadero.

Bahía Dean.—Es la abra que sigue inmediatamente al N. del seno Helado, y la forma un estuario bastante extenso que sigue la misma dirección del ventisquero antes citado, extendiéndose a la vez hacia el fondo de la bahía Smyth y un poco hacia el interior de la isla Santa Inés. Como abrigo esta bahía es de favorables condiciones, pero nada se sabe de profundidad pues no ha sido explorada sino suscitamente.

Bahía Field.—Sigue al oriente de la anterior separándolas la punta Cairncross; es abierta al S. y expuesta por consiguiente a los vientos de ese lado, pero es favorable con vientos del N.; sin embargo, como punto de observación y espera es inferior a la bahía Nutland.

ANGOSTURAS SHAG.—Son dos y se forman a cada lado de un grupo de islitas y rocas que se interponen en el canal Bárbara entre la isla Cayetano y la costa de Santa Inés. Esas angosturas son el camino obligado para un buque que va o viene del estrecho, y deben preferirse a las angosturas González y Toms del lado oriental de la isla Cayetano, la primera de las cuales mide sólo 30 metros de ancho y la segunda es muy correntosa; además en el canal San Miguel no hay puertos de espera (*).

El largo total del paso en las angosturas Shag, mide menos de dos millas; la angostura occidental, única que se recomienda para la navegación, está formada por la costa de la isla Santa Inés, que proyecta en esta parte una punta alta, y un grupo de tres islitas principales, de las cuales la más al N. se llama Wet y Woodcock la más al S. y grande.

(*) Véase en el tomo II de esta obra, DERROTERO DEL ESTRECHO DE MAGALLANES la descripción de la bahía Simón.

La angostura oriental se forma entre el grupo de islitas mencionadas y la costa de la isla Cayetano, pero está tan obstruída de rocas que su paso es de tanta dificultad como peligro; no se debe, pues, seguir. Entre la isla Wet y la costa fronteriza occidental, punto en donde comienza por el N. la angostura, no tiene ésta más de medio cable de ancho.

Corrientes.—Se ha dicho ya (pág. 183) que en el canal Bárbara, la creciente corre hacia el S. y en sentido inverso la vaciante.

En sizigias el movimiento de flujo se inicia en las angosturas Shag a las 12^h, y la velocidad de la corriente llega hasta siete millas; pero es una circunstancia favorable para la navegación y feliz derrota de un buque, el que las islas y rocas que orillan el canal sean todas de contornos acantilados, lo que permite pasar sin accidentes a corta distancia de ellas. En la isla Wet, la vaciante se divide en dos ramas; la una, dirigiéndose al E., rodea la isla por ese lado, mientras la otra, que es la de mayor caudal sigue la dirección del eje de la angostura. En la creciente ocurre una cosa análoga; dividida la corriente de flujo, una rama sigue a lo largo de la angostura, mientras la otra desviándose hacia el E. rodea por ese lado la isla Woodcock.

Instrucciones para la derrota.—Procediendo del S. se embocará la angostura con proa al ENE. próximamente y la derrota se mantendrá por baber del eje del canal; la costa de la isla Santa Inés es acantilada y limpia, y la dirección de la corriente es sensiblemente paralela a ella; tanto avante de la isla Wet se tomará medio canal.

Procediendo del N. y desde que un buque se encuentre frente a la bahía Smyth, se acercará a la costa de la isla San Inés a fin de evitar que la corriente pueda desviarlo hacia el oriente de la isla Wet. Esa costa es limpia y sin grandes inflexiones y sólo en la entrada de la angostura, frente a la islita mencionada, hay una restinga pequeña cerca de la cual se sonda nueve metros y en donde se forman revesas y remolinos; se debe entrar a la angostura, pues, a medio freo o un poco a estribor del eje.

El paso de la angostura, a la vela, es una operación de gran riesgo aún para las goletas y embarcaciones análogas, a causa de los repetidos y violentos chubascos que habrá de experimentarse si el viento sopla fuerte. Se aconseja, pues, aferrar las velas y tomar la embarcación a remolque; disponiendo a ese efecto uno o dos botés, los cuales en su faena deben cuidar particularmente de no ser arrastrados hacia el oriente y sur de la isla Wet.

La bahía Fortescue, situada en la costa N. del estrecho, es muy recomendable como punto de espera para los buques que, dirigiéndose al canal Bárbara, encontrasen tiempo desfavorable para entrar a él;

el paso de la angostura Shag con viento del SW., aún cuando se crea practicable, no se debe juzgar nunca como seguro (*).

CAPÍTULO XVIII.

DESDE EL CANAL BARBARA AL CABO PILAR.

ISLA NOIR.—Está situada $15\frac{1}{2}$ millas al SW. de la isla Kempe y es la tierra más alejada de la costa en esta región; mide cerca 180 metros de altura y termina en una punta baja cuya extremidad la constituye el cabo Noir, que es un peñón que semeja una torre o campanario.

Al oriente de la isla y a $4\frac{1}{2}$ millas de ella hay una roca muy peligrosa, pues es poco visible a causa de sus pequeñas dimensiones; una milla al S. del cabo Noir hay otra roca sumergida, en la cual la mar rompe algunas veces; y al oriente del mismo, en la ensenada que ahí se forma, se ven otras dos rompientes.

Rada Noir.—(Plano británico N.º 1306).

Lat. $54^{\circ} 28' 45''$ S. Est. del puerto, $11^h 30^m$.

Long. $72^{\circ} 59' 45''$ W. Ampl. de la marea, 1,50 m.

Se abre en la costa oriental de la isla Noir y es un excelente surgidero, con fondo limpio de arena (salvo una roca que hay hacia la parte N. de la bahía) roca que está a media milla y a los 124° de una punta que se proyecta en esta parte, las sondas que se han encontrado entre la roca y la punta, varían entre 11 y 20 metros, todo está balizado con sargazos, en donde un buque puede encontrar abrigo seguro contra los vientos occidentales; los buques de velas pueden salir también fácilmente de él si fuesen sorprendidos por vientos del oriente, pues no hay otros peligros que los señalados.

En la parte S. de la isla se forma otra caleta que a causa de lo angosto de su entrada es útil sólo para botes, los cuales encontrarán ahí un magnífico abrigo.

En la rada Noir el agua y la leña son abundantes y fáciles de tomar.

(*) La descripción de la parte del canal Bárbara comprendida entre las angosturas Shag y el estrecho, con los surgideros que ahí hay, se encontrará en la pág. 143 del tomo II de esta obra, el DERROTERO DEL ESTRECHO DE MAGALLANES.

Cartas británicas N.ºs 1306, 554, 789 y 786.

Rocas Tower.—Se encuentran a unas siete millas y a los 172° (centro) del cabo Noir; son altas y abruptas y se las puede rodear a distancia moderada; están separadas una de la otra 1¼ millas en dirección 113°-293°.

Prevención.—La zona comprendida desde el cabo Schomberg a la isla Noir, está sembrada de escollos y arrecifes que hacen sumamente peligrosa e inconveniente su navegación; y como no hay carta que pueda guiar con suficiente seguridad en esa región, no debe el navegante arriesgarse por ella sino de día claro y como se ha dicho ya, con toda clase de precauciones y gran vigilancia.

Vía Láctea (Milky way).—Se designa con este nombre, la región comprendida entre la isla Noir por un lado, y las islas Inés y Kempe por otro, zona de la más difícil y peligrosa navegación a causa de las innumerables rocas que hay en ella, en las cuales la mar rompe continuamente coloreándose de blanco con la espuma, circunstancias a que se refiere el nombre.

Las rocas Neptuno, que en la carta N.º 554, figuran a media distancia entre la isla Noir y la más occidental del grupo Inés, no existen o son sólo altos fondos en donde la mar no rompe sino ocasionalmente; las rocas Júpiter, por el contrario, existen en realidad y están bien situadas en la carta (*).

La «Beagle» cruzó esta región orillando de cerca la costa de las islas Furia, Kempe e Inés; pero esa ruta no es más recomendable que cualquiera otra.

Islas Inés (Agnés islands).—Forman un grupo de tres islas principales y un buen número de rocas, visibles o sumergidas, todas las cuales se extienden en un cordón hacia el W. de la isla Kempe. Se ha reconocido entre ellas algunos pasos navegables, pero que no se recomienda buscar ni seguir, pues no se puede asegurar que en el más despejado no haya algún peligro desconocido. Parece, sin embargo, que los canalizos que se forman entre cada dos islas, son más limpios que lo que aparecen en la carta N.º 554, estando más agrupadas y definidas las rocas que ahí figuran esparcidas.

Isla Lort.—Está a corta distancia al N. de las anteriores, dando forma por el S. a la bahía Stokes. Se señalan en esta isla dos surgideros recomendables; el primero lo constituye la espaciosa bahía que hay en la costa del SE., cerrada casi completamente al E. por un cordón de islotes y rocas que la protegen contra la mar y viento de los cua-

(*) Estas informaciones y las del párrafo siguiente las ha dado el escampavía chileno *Yáñez*, que ha cruzado esa región en busca, precisamente, de las rocas en referencia.

Cartas británicas N.ºs 554, 786 y 789.



Isla Noir.

Cabo Nov,
al 198° verdadero, 12 millas



Cabo Gloucester,
al 325° verdadero, 2 millas

Isla Carlos e Islas Grafton.



Islas Fincham,
al 46° verdadero

Costa Breaker



Isla Charles

Costas entre las islas Fincham y Cabo Gloucester, 2 partes.

Cabo Gloucester,
al 138° verdadero

drantes primeros y segundo. Hay dos pasos al través del cordón mencionado, que miran uno al E. y el otro al S. y aunque angostos, están bien marcados por los sargazos. El fondo en el interior del puerto varía con regularidad entre 18 y 36 metros y el tenedero es de buena calidad.

El segundo surgidero está en la costa N. de la isla y es cubierto a los vientos de los cuadrantes primero y cuarto; hay ahí también buen fondeadero.

Al oriente de la isla Lort se extiende otro grupo de islas entre las cuales y las Kempe y Mortimer del grupo Magill, corre un canal que conduce al Bárbara; su navegación es cuidadosa, y cuando un buque se vea en la necesidad de emprenderla, deberá fiar más en su vigilancia que en las cartas y derroteros y no navegar con tiempo cerrado.

Bahía Stokes.—Es la gran ensenada que se interna hacia el N. en la costa de la isla Santa Inés. La bahía y sus contornos, en que hay un gran número de islas que se extienden hacia el W. con el nombre de Williams, están apenas reconocidos; en la costa oriental y cerca del fondo se abre el canal González, y en medio de las islas más occidentales del grupo Pléyades, que se hallan seis millas al NNW. de la isla Lort, se señala en buen fondeadero en donde podrían surgir buques hasta de 100 metros de eslora.

Islas Grafton.—Forman un grupo importante que se extiende por cerca de 20 millas en dirección al WNW. a lo largo de la costa de la isla Santa Inés de la que las separa el paso Wakefield. Son islas de relieve elevado y hay en ellas varios fondeaderos, el mayor de los cuales y de más fácil acceso está en la bahía Euston. El paso Wakefield ha sido traficado por buques de vela y vapor y parece que su navegación no presenta dificultades particulares; en la costa del N. hay muchas islas y senos.

El cabo Gloucester, extremo occidental de la isla Charles, a la que está unido por un istmo bajo, es un promontorio de muy notable apariencia y que desde alguna distancia presenta el aspecto de isla.

Más o menos una milla al NW. de él, hay una roca en la cual rompe la mar continuamente; no se conocen otros peligros en esas inmediaciones y la derrota puede llevarse a corta distancia del cabo.

Isla Isabella.—Es la primera del grupo Grafton por el oriente y se dice que hay en ella un fondeadero con una roca en la entrada y útil sólo para goletas o embarcaciones análogas. La punta S. de la isla despide hacia el SW. y a la distancia de tres millas una roca aislada que aflora en bajamar, y hacia el SSE. un placer que termina en las rocas Kennel situadas a tres millas de la punta.

Bahía Hope.—Está en la costa NE. de la isla James; se puede surgir en ella en 15 a 20 metros de agua sobre fondo de arena, dejando al NNE. la punta N. de la bahía. En la entrada hay algunos sargazos que no son peligrosos, pues se sonda en ellos hasta 20 metros.

BAHÍAS EUSTON Y LAURA.—(Plano británico N.º 558).

Lat. 54° 7' 00" S.

Est. del puerto, 1^h 00^m.

Long. 73° 18' 45" W.

Ampl. de la marea, 1,80 m.

El cabo Gloucester es el más recomendable punto de referencia para dirigirse a la bahía Euston, que es una de las mejores de esta costa y que puede tomarse o dejarse sin riesgo con cualquier viento.

Procediendo del W. se avistará la isla Ipswick, alta, como a siete millas de distancia en dirección del SE., desde que se hubiere rebasado el cabo Gloucester; en el tramo de costa comprendido se interna hacia el N. la bahía María sembrada de rocas y rompientes.

Rodeando la isla Ipswick por fuera, se dará un buen resguardo a las rocas sumergidas que hay a 1½ millas próximamente al oriente de la punta S., rocas que son el único peligro insidioso en esta región, puesto que la mar no rompe siempre en ellas.

Una vez claro de ellas se gobernará en demanda de la entrada de la bahía Laura, rodeando la isla Leading a corta distancia por el oriente; la entrada de Laura se verá al pie de una alta montaña puntiaguda.

Un buque de vapor no tendrá dificultad para tomar su fondeadero en Euston o en Laura; pero si fuera un buque de velas el que haya de entrar a esta última bahía, gobernará en demanda de la boca y fondeará tan adentro como pudiere; en seguida se dirigirá a su fondeadero definitivo a remolque o espiándose.

La dársena de la costa S. es enteramente apropiada para buques chicos, aunque en realidad también podrían fondear en ella naves de dimensiones moderadas. Los buques grandes deben surgir en la bahía Euston, espaciosa, de profundidad que varía entre 10 y 35 metros y con buen tener de arena fina. Aunque abierta al SE. rara vez soplan con fuerza los vientos de ese lado y jamás se presentan de improviso, razones todas que recomiendan esta bahía como particularmente útil para buques de cualquier porte y aún para varios a la vez.

En la entrada de la bahía Laura hay una gran mancha de sargazos, pero el menor fondo que en ella se sonda es siete metros.

El agua y la leña son abundantes y fácil su embarque.

Costa Brava (Breaker coast).—Desde la boca occidental del paso Wakefield, la costa de la isla Santa Inés, recortada de profundas endentaduras y bordada de islas y rocas, se dirige al NW. en un tramo de 40 millas hasta la entrada de la bahía Otway que conduce al seno Dynevor y al canal Abra. Esta costa es absolutamente inhospitalaria, pues a los numerosos arrecifes y escollos que hay en ella, se unen la

furia del mar y vientos cuando éste sopla con fuerza, y la carencia de fondeaderos de refugio. La «Beagle» no los encontró ni en el seno Hondo (Deepwater Sound) que exploró hasta cerca del fondo.

Cabo Tate.—Constituye el límite occidental del seno Hondo, a la vez que las islas Finchan lo limitan por el oriente. El cabo se halla 30 millas distante de las islas Grafton y es medianamente alto y redondo en la cima; la costa que sigue al NW. está defendida en un espacio de seis millas por tres grandes grupos de rocas denominadas College y que sólo son visibles desde cerca de tierra.

Bahía Otway. (Cartas británicas N.º 21 y 554).—Se forma en el extremo occidental de la isla Santa Inés y desemboca en ella el canal Abra o Sea Shell que separa la isla ya nombrada de la Desolación, y comunica las aguas del océano con las del estrecho de Magallanes (*).

Las tierras que la rodean están en gran parte inexploradas; las forman en resumen numerosas islas grandes y pequeñas, de contornos irregulares y entre las cuales corren canales que verosíblemente fraccionan en varias la isla Desolación en su parte oriental; al SE. se hallan las islas Rice Trevor, y al N. los grupos Beauclerk y Jacques, presumiéndose que entre ellos pueda haber alguna comunicación con el estrecho.

El canal Abra o Sea Shell es de fácil navegación y de gran utilidad para los buques que llegaran a verse comprometidos, con mal tiempo, en las dificultades de la costa occidental del archipiélago; el monte May, situado a siete millas del estrecho, y la isla Sara, que se halla en el centro del seno Dynevor, son los mejores puntos de referencia en esta región.

El canal comprendido entre las islas Sara y Childs parece sucio; se ha denunciado ahí una rompiente que quedaría en el eje del canal y hacia el NW. de la punta occidental de la isla Childs, y una mancha de sargazos al S. de la isla Sara y un poco al N. del eje del canal.

En la costa norte de la isla Childs se señalan dos surgideros, de los cuales el más importante es el oriental al que se ha dado el nombre de puerto González. Está situado al 216° de la isla Sara y ofrece buen fondeadero en 16 a 18 metros de agua en buen tenedero de conchuela; en el fondo le la bahía desemboca una quebrada por la que desciende un arroyo de buena agua, pero su acceso es dificultoso a causa de los sargazos; en el bosque hay leña abundante y en las rocas de la orilla bastante marisco. Este puerto es recomendable para refugio de naufragos, quienes, por el canal Abra pueden fácilmente salir al estrecho de Magallanes.

(*) Véase el tomo II de esta obra, pág. 168.

Cartas británicas N.º 1306, 554, 786 y 789.



Cabo Schetty

Islas Landfall.



*Cabo Inman,
at 24° verdadero, 2 millas*

Isle Landfall Weste.

ISLAS LANDFALL (RECALADA).—Se hallan 19 millas al NW. del cabo Tate, casi en el centro de la bahía Otway, y fué Cook quien les dió ese nombre por haber sido ahí en donde recaló la primera vez que visitó esta región.

El cabo Schetky, extremo S. de la isla mayor, es un promontorio cuya cumbre coronan dos picachos; una milla al S. de él hay algunas rocas a flor de agua. El extremo occidental de la isla menor es el cabo Inman, otro promontorio notable y afuera del cual, al N. y S. hay varias rocas en las que la mar rompe con magnífica apariencia; la roca más exterior está a menos de dos millas de tierra y es perfectamente visible.

Bahía Latitud.—(Plano británico N.º 558):

Lat. 53° 18' 40" S. Est. del puerto, II^a 5^m.

Long. 74° 15' 44" W. Ampl. de la marca, 1.20 m.

Se abre en la costa occidental de la mayor de las islas Landfall y al socaire de la menor; es un buen fondeadero aunque algo expuesto a la mar de leva que levantan los vientos duros del NW. Es conveniente no fondear en menos de 18 metros de agua, tan cerca como se pueda de la costa occidental de la bahía, y con un ancla tendida al E. en prevención de que el viento sople de ese lado; en el plano está indicado el mejor fondeadero.

También se puede fondear en el canalizo que separa las dos islas Landfall; se forma ahí un surgidero abrigado, seguro y de aguas perfectamente tranquilas, pero sólo útil para buques cuyo calado no exceda de 3,60 metros.

El agua y la leña son abundantes.

ISLAS WEEK. (Plano británico N.º 558).

Lat. 53° 11' 26" S. Est. del puerto, II^a 00^m.

Long. 74° 18' 21" W. Ampl. de la marea, 1,50 m.

Están situadas próximamente seis millas al NW. de las islas Landfall, y separadas de la isla Desolación por el paso Murray.

La mayor y más occidental es la denominada Graves, cuya punta W. la constituye el cabo Sunday, promontorio muy prominente; en dirección del WSW. hay sucesivamente dos isletas situadas a media milla del cabo y una roca aflorada a 14 cables. Otra roca análoga hay a dos millas al SSE. y en ambas la mar rompe con violencia.

Surgideros.—Una rada con muy buen fondo de cascajo grueso con arena, y puntas de roca en algunas partes y con profundidades de 30 a 36 metros, se forma al oriente de la isla Wednesday que es la más austral del grupo. El surgidero estaría precisamente al ENE. de la punta Seal a una milla de distancia; sin embargo, como es abierto a los vientos del S. y del W. se recomienda sólo para corto tiempo. Entre las islas Monday y Tuesday se forma la bahía Saturday, muy abrigada y con buen tenero en 40 metros de fondo; pero es pequeña, y en consecuencia, útil sólo para buques de porte reducido.

Atendiendo a las mediocres condiciones de estos surgideros, confinados a menudo en el fondo de estuarios estrechos que se abren entre montañas elevadas y precipitosas, con aguas en general profundas en las que se levantan frecuentemente altos fondos roqueños que sólo los sargazos señalan, azotados por violentos rafagales y chubascos que descienden de las alturas entorpeciendo la navegación de los buques de vela chicos y haciendo impracticable la de los buques grandes, se repite aquí lo que ya se ha dicho en otras ocasiones, esto es, que los mejores auxiliares en que un navegante debe fiar para maniobrar con acierto en estos puertos, son atenta previsión e incansable vigilancia.

Costa de Desolación.—Desde las islas Week hacia el NW. hasta el cabo Pilar, en una extensión de 30 millas, la costa de la isla Desolación está orillada y protegida por un cordón de islotes y rocas que la hacen muy difícil y peligrosa de acercar y de todo punto inhospitalaria. La profundidad de las aguas no es considerable sondándose, menos de 100 metros hasta cerca de 20 millas fuera de tierra, circunstancia que seguramente contribuye al habitual mal estado del mar en esta región.

La bahía Barrister, en la que se abre el paso Murray al occidente, es un lugar inapropiado para surgidero a causa de las numerosas islas rocas y rompientes de que está sembrada.

Cerca de 15 millas al NW. de las islas Week hay un cabo bastante elevado y notable y a cuyo frente, a una milla de distancia, está el islote Negro (Black) de ese tinte y rocoso.

Dos millas hacia el SE. hay una ensenada que se forma entre las islas Cotesworth y Desolación, pero que no ha sido examinada suficientemente.

Bahía Dislocación (Dislocation Harbour).—(Plano británico N.º 558).

Lat. 52° 54' S.

Est. del puerto, 1^a 40^m.

Long. 74° 38' W.

Ampl. de la marea, 1,20 m.

Está 11 millas al SE. del cabo Deseado y es un lugar recomendable sólo para un buque que se encuentre muy comprometido en esta costa y en peligro; la situación de la bahía está bien señalada por los picos Law y Shoulder que son los más notables de la región. Es difícil percibir la entrada a causa de las rocas que hay en ella y en las cuales el mar rompe con violencia; en las dos más exteriores, sin embargo, no sucede siempre así, siendo necesario dos más exteriores, entonces deducir su situación por la costa en donde están bien fijadas.

Las rocas Weather y Lée (Barlovento y Sotavento), destacadas fuera de la bahía, que afloran sólo poco más de un metro y visibles siempre por las rompientes, están situadas, la primera, a distancia de $2\frac{3}{4}$ millas al N. 297°, y la segunda $3\frac{1}{2}$ millas al 190° de la entrada.

Cartas británicas N.ºs 1306, 554, 786 y 789.

Esta es angosta y expuesta a la mar y vientos dominantes, de modo que puede ocurrirle a un buque de velas fondeado en ella no poder salir en varios días.

La leña es abundante y el agua se toma fácilmente en un arroyo que se vacía en la bahía.

Instrucciones para la derrota.—Dirigiéndose a la isla Dislocación se gobernará sobre los picos Law y Shoulder dando la debida atención a las rocas Weather y Bee ya mencionadas. Un observador colocado en lo alto de un mástil divisará la entrada con sus rocas y rompientes desde cuatro millas de distancia próximamente; se gobernará entonces dejando todas las rocas por babor y se tomará fondeadero en la parte más interior del puerto.

El surgidero, de suficiente capacidad para abrigar hasta cuatro buques chicos, es también bastante seguro a pesar de que entra a él alguna marejada; el fondo es muy regular variando entre 25 y 45 metros, con tenero de arena blanca.

Rocas Juez (Judge) y Apóstoles.—La costa comprendida entre la bahía Dislocación y el cabo Deseado, no debe navegarse a menos de siete millas de tierra, pues en ese espacio hay numerosísimas rocas que parecen formar parte de un sólo y gran arrecife. Entre las principales se señalan las denominadas Juez y Apóstoles, con alturas variables entre dos y quince metros, rodeadas de numerosas rompientes y destacadas las primeras a cuatro millas de la costa.

Caleta Mataura.—Está situada seis millas al NW. de la bahía Dislocación y se interna tres en la isla, llegando a quedar el fondo del saco a sólo $1\frac{1}{2}$ del puerto Misericordia del estrecho de Magallanes.

Al SE. de Mataura hay una pequeña flexión de la costa conocida con el nombre de caleta Loberos (Scaler's cove).

Cabo Deseado.—Es una punta baja que se prolonga hacia el W. situada a $1\frac{3}{4}$ milla del cabo Pilar y que constituye el extremo occidental de la isla Desolación; la rodean numerosas rocas.

CABO PILAR.—Es el extremo NW. de la isla Desolación y de todo el archipiélago fueguino y constituye la punta S. de la entrada occidental del estrecho de Magallanes (*). Aparte de su cualidad de fin de tierra, que se opone a toda equivocación, se le puede reconocer aún por cuatro picachos que se levantan sobre él y de los cuales el más elevado es el del S. Los flancos son escarpados y abruptos y a una milla de la costa se sonda 100 metros de profundidad.

FIN DEL VOLUMEN I.

(*) Véase la pág. 210 del DERROTERO DEL ESTRECHO DE MAGALLANES, volumen II de esta obra.

INDICE ALFABÉTICO.

A

Abra o Sea Shell, canal	196	Amarilla, isla	147
Abrigo, punta	118	Amaricana, punta	102
Aewalisnan, canal	176	Angot, bahía	166
Adventure, caleta	166	Anchor, punta	139
Adelaida, paso, isla, bahía	185	Angostura Shag	189
Adventure, paso	118	Angostura Sur	187
Aguirre, bahía	64	Año Nuevo, bahía	47
Aguirre, isla	129	Año Nuevo, islas	48
Agostini, seno	180	Año Nuevo, seno	162
Aguja, montaña la	163	Apóstoles, rocas	199
Alfredo, seno	115	Ariadne, punta	173
Alijulip, cabo	168	Arenas, punta	56
Alegría, puerto	175	Auxious, punta	182
Almanza, puerto y punta	75	Astrea, isla	137
Almeida, puerto	104	Asachuaia, bahía	86
Almirante Brown, bahía	74	Atracadero, cabo	128
Allen Gardiner, bahía	144	Awaiakir, caleta	95

B

Back, puerto	52	Barros Merino, paso	97
Baja, punta	119	Barrister, bahía	198
Baja, punta	129	Barrow, puerto	177
Balmaceda, sierra	55	Basil Hall, bahía	47
Ballenas, bahía	103	Basket, isla, caleta	135
Ballenero, canal o seno	110	Bayly, punta	47
Bandurrias, islas	152	Bayly, isla	150
Banner, bajo	152	Beagle, canal	67
Banner, caleta	82	Baynes, islas	176
Bartlett, islote	86	Beaulieu, cabo	51
Barnevelt, isla	157	Beaufort, bahía	151
Barlovento, isla	84	Beaulerk, islas	196
Barbara, canal	182	Beaufoy, monte	164

Bécasses, islas	70	Breknock, derrota, paso del	127
Bedford, bahía	188	Brecknock, isla	128
Bell, monte	65	Brava, costa	195
Bell, monte	187	Brazo noreste Beagle del	91
Bernard, punta	147	Brazo suroeste Beagle del	95
Bertrand, isla	140	Brisbane, cabo	164
Bevan, roca	134	Broderip, bahía	189
Bevan, bajo	135	Brown, roca	151
Bevan, puerto	140	Brown, bahía	187
Black Mary, bahía	53	Browell, isla	187
Blanca, roca	118	Brujo, seno	175
Bluff, seno	175	Buckland, monte	49
Bote, isla	160	Buen Suceso, cabo, bahía	63
Boquerón, cabo	55	Burnt, puerto	115
Boquerón, monte	180	Burnt, isla	115
Bourchier, bahía	161	Burnt, isla	146
Browell, isla	187	Bullock, isla y surgidero	147
Brecknock, península	128	Button, isla	143
Brecknock, paso	126	Bynoe, isla	185

C

Catorce de Julio, bahía	142	Cazadores, bahía	72
Cabrestante, rocas	167	Celina, isla	120
Cádiz, punta	135	Celular, puerto	53
Cairncross, punta	189	Cenaria, isla	173
Catalina, isla	120	Charcot, roca	137
Camden, islas	134	Charles, isla	194
Carolina, cabo	138	Chanteeleer, isla	156
Carolina, isla	165 166	Champion, roca	61
Carfort, estuario	163	Chair, isla	99
Carlos, puerto	80	Chasco, seno	173
Carmen Sylva, sierra	56	Chinchorro, islas	122
Campana, monte	65	Chico, seno	175
Canales, puerto	109	Childs, islas	196
Canoas, rocas	124	Chubascosa, punta	180
Contraalmirante Martínez, seno	180	Clara, bahía	163
Cañón, punta	153	Clearbottom, bahía	165
Capea, islotes	137	Clerke, puerto	167
Castlereagh, cabo	120	Cloué, península	95
Castillo, puerto	144	Cockburn, canal	169
Cayetano, isla	189	Cockburn, canal, derrota en el	170

Colnett, cabo	51
College, rocas	196
Coralia, caleta	162
Cóndor, islote	109
Cotesworth, isla	198
Coquille, cabo	150
Cook, puerto	46
Cook, bahía	168

Cormorant, roca	146
Courcelle-Seneuil, bahía	144
Crosley, bahía	51
Courtenay, seno	116
Crown, monte The	144
Cullen, río	56
Cutter, bahía	120
Cutter, caleta	138

D

Darwin, pico	91
Darwin, isla	99
Darwin, seno	97
Darwin, cordillera	91
Dampier, islas	53
Deceit, isla	157
Deseado, cabo	199
Desolada, bahía	120
Desolación, isla	198
Desolación, cabo	157
Dédalo, rocas	151
Diadema, monte	162
Diana, islas	153
Diablo, islas del	91
Diego Ramírez, islas	160
Dinner, caleta	189

Dillon, punta	152
Dirección, baliza	75
Dirección, islote	122
Dirección, islote	188
Dislocación, bahía	198
Divide, punta	89
Doble, pico	110
Doris, caleta	169
Doze, estuario	162
Douglas, bahía	140
Drew, bahía	179
Dumas, península	95
Dumont D'Urville, isla	163
Duntze, seno e islas	175
Duperré, isla	162
Dyneley, seno	176

E

Eclaireurs, islotes	76
Edgeworth, cabo	183
Edwards, pico	117
Edwards, puerto	117
Elisa, bahía	176
Elena, bahía	162
Emilia, cabo	120
Emilita, caleta	103
Enderby, isla	170
Entradas, isletas	179
Entrada, islote	124
Entrada, punta	88

Engaño, puerto	109
Eseape, bahía	119
Esearpados, punta	76
Estrecho, puerto	117
Española, bahía	64
Espora, punta	74
Espíritu Santo, cabo	55
Eugenia, islotes y puerto	84
Euston, bahía	195
Evening, caleta	93
Evout, islas	140

F

Falsa, caleta	61
Falso Hornos, cabo	149

Fanny, puerto	118
Fanny, punta	119

Fantasma, monte	102
Fantasma, surgidero	108
Field, bahía	189
Fifty, punta	80
Final, punta	70
Finchan, islas	196
Fique, caleta	86
Fitz-Roy, isla	170
Fletcher, cabo	116
Fleauriais, bahía	96
Flinders, bahía	51
Fortescue, bahía	190
Fortuna, puerto	108

Fotógrafo, monte del	163
Fouqué, bahía	95
Fouqué, estero	95
Franklin, bahía	51
Franklin, canal	153
Franklin, seno	151
Francés, pico	91
Freyinet, isla	153
Fresia, isla	122
Furias occidentales y orientales, islas	173
Furia, bahía	183
Furneaux, cabo	45

G

Gablé, isla	72
Gable, puerto	73
Gable, punta, banco	74
Garibaldi, puerto	99
Garitas, monte de las	147
Ganado, punta	82
Georgiana, isla	135
Gemelos, islote	85
Gibraltar, punta	74
Gilbert, punta	53
Gilbert, islas	168
Gloucester, cabo	195
Golondrina, isla	102
Golddust, isla	164
Gómez, caletá	103
González, canal	187
González, puerto	196
González, angostura	189
Gorea, rada	138

Gorda, islas	117
Gordon, isla	89
Goodwin, monte	180
Goose, isla	146
Grafton, islas	194
Graham, cabo	80
Grande, banco	151
Grande, isla	114
Grande, río	58
Grandi, puerto	140
Graves, isla	197
Gretton, bahía	150
Grevy, isla	150
Grupos de NE., islas	122
Guale, isla	122
Guanaco, punta	140
Guía, isla	133
Guffern, islas	146
Guillermo, isla	107

H

Hardy, península	95
Hately, caleta	153
Hahn, cabo	143
Hahn, estuario	163
Hall, cabo	150
Harberton, bahía	72

Hazeltine, rocas	151
Hamond, isla	167
Hervé Mangon, isla	163
Helada, bahía	143
Helado, seno	189
Hermite, islas	154

Henderson, isla	164	Hornos, isla y cabo de	159
Hewett, bahía	186	Hornos, falso cabo de	149
Herschell, isla	157	Horacio, pico	127
Hermanos, islote	82	Hollis, cabo	188
Herradura, banco	85	Hope, bahía	195
Hind, isla	165	Hondo, seno	196
Hills, islas	188	Hoste, isla	94
High Water, islote	46	Huemul, pico	99
Hito de límites	88	Huemul, puerto	99
Hyde, islas	116	Hurt, monte	182
Hope, puerto	180	Hyades, cabo	88
Hopper, puerto	50		

I-J-K

Ideal, puerto	175	Jesse, punta	65
Ildefonso, islas	165	Jiratorio, punta	132
Inés, islas	192	Jiménez, bajo	112
India, bahía	164	Jorge, islotes	117
Inman, cabo	197	Juez, rocas	199
Ipswick, isla	195	Júpiter, rocas	182
Isabella, isla	194		
Isabel, bahía	110	Kater, pico	154
		Katy, isla	124
Jacques, islas	196	Keats, seno	180
James, isla	195	Kekhlao, cabo	97
Jane, monte	164	Kelvin, isla	168
Jane, isla	179	Kennel, rocas	195
Jaureguiberry, isla	162	King, isla	178
Javiera, isla	178	Kinnaird, punta	64
Jerdán, isla	156	Kirke, rocas	175

L-LI

Laberinto central, islotes	124	Laipe, puerto	175
Laberinto oriental, islas	122	La Misión, fondeadero	57
Laberinto occidental, islas	124	La Moncrave, estuario	162
Laberinto, islas	179	Langlois, puerto	117
Ladrones, seno	115	Landfall, islas	197
Lagartijá, islote	133	Lapataia, bahía	87
Lagunas, puerto	108	Las Casas, caleta	80
Lajarte, estuario	163	Laserre, punta	45

Latitud, bahía	197	Loberos, caleta	199
Laura, bahía	195	Lort, bahía	149
Law, pico	199	Lort, isla	192
Lawrence, rocas	76	London, isla	135
Leadline, isla	116	Longchase, cabo	115
Leading, isla	95	Londonderry, grupo	168
Leading, monte	165	Londonderry, isla	108
Le Cannelier, punta	149	Luff, isla	138
Lee, rocas	199	Luisa, bahía	162
Le Maire, estrecho	53	Luisa, puerto	85
Lennox, isla, caleta	138	Luz, caleta	133
León, roca	137		
Lewaia, caleta	86	Llosa, islote	48

M

Macias, isla	134	Melville, seno	185
Mackinlay, punta y paso	74	Mercurio, seno	177
Magdalena, canal	169	Mesa de Orozcó, cerro	61
Magdalena, derrota en el	172	Mery, islote	134
Magill, islas	183	Middle, caleta	153
Marchant, islas	117	Middle, punta	139
March, bahía	167	Middle, cabo	51
Marsh, isla	124	Miguel, punta	133
María, cabo	81	Misión, surgidero de la	147
María, bahía	195	Mitchell, cabo	86
Margaret, punta	47	Moat, bahía	70
Martillo, isla	72	Monday, islas	198
Mataura, caleta	199	Morning, caleta	93
Mauda, puntilla	133	Mortimer, isla	186
Maxwell, isla y puerto	156	Morton, isla	164
May, monte	196	Morritos, islote	122
Medio, caleta del	149	Mulet, roca	182
Medio, cabo del	61	Murray, caleta, bahía	125
Medio, paso del	100	Murray, angostura	142
Medio, islas del	114	Murray, paso	197

N

Nassau, bahía	139	Negro, cabo	133
Navarino, isla	84	Negro, islote	198
Navarino, pico	84	Negro, cabo	165
Navidad, seno	166	Negra Chica, roca	156

Negra Grande, roca	156	Norte, caleta	185
Negritas, rocas	124	Norte, paso	156
Nelson, fondeadero, islotes	129	Norte, bahía	187
Neptuno, rocas	192	Nombre, cabo	56
Noir, isla, cabo y rada	191	Noroeste brazo, (canal)	91
Norte, rada	151	Nueva, isla	79
Norte, bajo	179	Nutland, bahía	188
Norte, farallón	160	Nueve de Julio, roca	76

O

O'Brien, isla	102	Orange, bahía	146
O'Brien, canal	107	Orejas de burro, caleta	81
Observatorio, isla	48	Oriental, paso	156
Obstrucción, isla	87	Oro, caleta	138
Ocasión, canal	131	Otaría, isla	138 152
Occidental, paso	100	Otway, bahía	196
Olla, puerto	92	Otter, surgidero	152

P-Q

Pabellón, punta	93	Phillip, rocas	168
Packewaia, bahía	74	Picton, isla y rada	81 82
Packsaddle, bahía	146	Piedras, caleta	82
Packsaddle, islas	146	Piedrabuena, bahía	157
Pájaros, islotes	132	Piedrabuena, punta	85
Park, bahía	178	Pilar, cabo	199
Páramo, faro	56	Pinto, punta	106
Paraná, punta	75	Piraguas, rocas	124
Parry, puerto	49	Pirámides, montes	88
Paseca, isla	163	Pléyades, islas	194
Pasteur, península	95	Policarpo, caleta	61
Paso de los Timbales, derrota	100	Pomar, angostura	104
Peligrosa, bajo	132	Pomar, canal	103 104
Penhoat, bahía	96	Ponsonby, seno	140
Pengüin, fondeadero	48	Pothuau, isla	161
Pescado, caleta	80	Pratt, paso	135
Peñón, islote	124	Pringles, islotes	144
Peñas, cabo	60	Puntiagudo, monte	111
Perón, rocas	95	Quo Vadis, puerto	131
Perón, caleta	95	Queta, bahía	180
Perrier, isla	163		

R

Rafagales, bahía	97	Robertson, isla	165
Ragged, punta	165	Róbaló, puerto	85
Redondo, islote	109	Rocá, lago	88
Redondo, islote	133	Rojo, monte	147
Redondo, isla	88	Romanche, canal	161
Rees, cabo	84	Romanche, bahía	92
Regnaul, isla	163	Romanche, surgidero	152
Remolinos, punta	76	Rompientes, roca	133
Reparo, islote	81	Rosa, bahía	109
Richardson, monte	45	Ross, cabo	150
Richmond, paso y rada	138	Ross, monte	168
Rice Trevor, islas	196	Rous, península	95
Río Grande, río	58	Rous, seno	165
Rice, bahía	149		

S

Saco, puerto	175	Schomberg, cabo	173
Saddle, isla	156	Scott, punta	119
St. John, bahía y cabo	45	Scourfield, cabo y caleta	153
Saint Paul, monte	170	Searle, seno	115
San Antonio, Cabo	52	Scagull, surgidero	153
San Bartolomé, cabo	52	Seebrocke, isla	176
Sandwich, rocas	168	Senescal, islote	96
San Diego, cabo	62	Señal, isla	114
San Joaquín, bahía	149	Sesambre, isla	140
San Juan y Segunda, puntas	76	Shag, angostura	189
San Mauricio, caleta	63	Shag, isla	166
San Martín, caleta	154	Shelter, isla	120
San Miguel, canal	189	Sholl, bahía	179
San Paulo, cabo	61	Shoulder, pico	199
San Pío, cabo	65	Simpson, isla	165
San Sebastián, bahía	56	Skyring, monte	170
San Sebastián, cabo	57	Slogget, bahía	65
Santa Inés, cabo	61	Smoke, islas	116
Santa Rosa, puerto	86	Snipe, islote	69
San Vicente, cabo	61	Soffia, puerto	177
Sarmiento, monte	111	Solitario, islote	82
Sara, isla	196	South Sea, paso	157
Saturday, bahía	198	Stewart, isla y pico	111
Schapenham, bahía	147	Stewart, isla	120
Schetky, cabo	197	Stokes, bahía	194

Stokes, estuario	180	Sur, bahía	161
Sunday, cabo	197	Sur, bajo	179
Sunday, cabo	58	Sur, angostura	187
Sur, cabo	52	Suroeste, brazo (canal)	95

T

Tanteo, puerto	175	Townshend, puerto	137
Talbot, paso	165	Tomás, isla	151
Tate, cabo	196	Tom, puerto	185
Terhálten, islas	140	Toms, angostura	189
Término, islote	100	Toro, islote	188
Tekenica, bahía	144	Tormentosa, bahía	178
Tetón, rocas	125	Tower, rocas	192
Thetis, bahía	61	Tres Picos, monte	125
Thieves, seno	115	Tres Brazos, bahía	94
Thouctoff, bahía	72	Tuesday, islas	198
Thieves o Ladrones, seno	115	Turn, cabo	178
Timbales, islas	100	Tussac, roca	137
Timbal Grande, isla	100	Transición, bahía	179
Timbales, paso de los	100	Tres Hermanos, cerros	61
Tolondrón, isla	116	Treble, isla	138
Toro, puerto	84	Trefusis, bahía	165

U-V

Upú, isla	74	Vernal, monte	172
Ushuaia, puerto	78	Verde, punta	153
Útil, puerto	114	Ventisquero, seno	102
Vancouver, puerto	52	Victoria, canal	150
Vargas, caleta y roca	120	Vicente López, baliza	75
Valentín, bahía	64	Virginia, bahía	100
Vauverlandt, isla	140	Vía Láctea, paso	192
Vera, punta	125	Voilier, caleta	93
		Vuelta, punta	127

W-Y

Wakefield, paso	194	Warp, bahía	178
Wales, punta	46	Washington, canal	150
Walton, bajo	102	Waterman, isla	166
Walter, punta	118	Weather, rocas	199
Wood, grupo	165	Week, islas	197

Webb, estuario	167	Williams, islas	194
Webb, estero	95	Windhond, bahía	140
Webster, cabo	53	Wyatt, bahía	165
Weddel, cabo	162	Wollaston, islas	150
Wenesday, isla	197	Woodcock, isla	189
West, cabo	154	Wulaia, caleta	142
Wet, isla	190		
Whaits, isla	86	Yendegaia, bahía	88
Whistler, punta	151	York, bahía	53
Whittlebury, isla	167	York Minister, monte	166

TRABAJOS HIDROGRÁFICOS

**Levantamiento de Bahía Oglander, por el crucero
"Ministro Zenteno", al mando del Capitán de Fra-
gata don Hipólito Marchant, en 1920.**

Valparaíso, 22 de agosto de 1920.

Señor Director de la Oficina Hidrográfica:

En enero del presente año tuve el honor de dar cuenta a US. en términos generales, de los trabajos hidrográficos llevados a cabo en el crucero «Ministro Zenteno», bajo las órdenes del infrascrito, en bahía Oglander e islas adyacentes, durante los meses de noviembre y diciembre del año próximo pasado. Cumplo ahora, junto con acompañar terminados los planos, minutas y demás antecedentes, poner en conocimiento de US., en forma detallada, la forma y condiciones en que dichos trabajos se efectuaron por las diversas comisiones.

Comisiones.

El trabajo se distribuyó entre los oficiales en la forma que se expresa a continuación, lo cual se les notificó con bastante anterioridad a la salida para que cada uno se preocupase con la debida oportunidad de preparar sus elementos, arreglar y rectificar sus instrumentos:

- Teniente 1.º señor Luis Villarroel, observación en Punta Arenas.
- Teniente 1.º señor Enrique Castro, observaciones astronómicas en el terreno.
- Teniente 1.º señor Emilio Merino, triangulación principal.
- Teniente 2.º señor J. Alviña, detalle.
- Teniente 2.º señor Horacio Silva, sondas.
- Guardia Marina de 1.ª señor Eduardo Silva, sondas.
- Guardia Marina de 1.ª señor Luis Mariotti, mareas y corrientes.

A los tenientes 2.^{os} señores Guillermo del Campo e Inmanuel Holger, y al guardia marina de 1.^a señor Aurelio Labbé no se les designó comisión especial alguna, quedando para colaborar indistintamente en cualquier clase de trabajos, según el avance de cada uno de ellos, con el objeto de aprovechar en su máximo los días de buen tiempo, que era de esperar no fueran muchos por ser según los derroteros, la época de los fuertes vientos del 3.^{er} cuadrante; de manera que trabajaron indiferentemente en triangulación, detalle y sondas, según lo aconsejaban las circunstancias.

El 30 de octubre, con buen tiempo, fondeábamos en puerto Carlos en isla Nueva, con el objeto de desembarcar ahí la comisión, que a las órdenes del teniente Castró, quedaría encargada de las observaciones astronómicas y para instalar la estación receptora de telegrafía que serviría para las comparaciones de hora con Santiago.

Desde el fondeadero de este puerto se pudo apreciar a la simple vista que la orientación de la costa de isla Nueva, comprendida entre Waller y Orejas de Burro, es aproximadamente E.-W. magnético en lugar de N.-S., como indica la carta inglesa, es decir, que hay una diferencia de orientación aproximadamente de 74°.

El 1.^o de noviembre se nos reunió el escampavía «Porvenir» que iba a servirnos de auxiliar y al día siguiente, una vez terminada la instalación de las comisiones en tierra, me dirigí a caleta Lennox, donde establecí la base de la primera parte del trabajo, al cual se dió comienzo desde ese mismo día.

A mediados de noviembre, y habiéndose terminado el trabajo próximo a Lennox, cambié mi base a puerto Toro y sucesivamente estuvimos fondeados en Orejas de Burro, Lennox y Picton para, de acuerdo con la marcha de los trabajos, estar lo más cerca posible de las comisiones y facilitar sus tareas o para esperar días de perfecta calma para efectuar trabajos especiales, como el levantamiento oriental de isla Nueva, el sondeo de la parte sur de esta misma isla y de isla Lennox, etc.

Las ideas generales que sobre el clima de estas regiones dan los derroteros, nos había hecho mantener la idea que tendríamos fuertes vientos que dificultarían y alargarían considerablemente los trabajos y bajo esta idea, poco halagadora, hubimos de convencernos que era indispensable trabajar en los días de calma sin omitir sacrificios para aprovechar en su máximo la gran duración de la luz. Esta buena circunstancia y la de haber tenido un tiempo incomparablemente mejor de lo que esperábamos, nos permitió a los dos meses terminar el trabajo de esa región con precisión y con más detalles que los exigidos por las instrucciones y los que la poca importancia de la región hacía necesario.

El 24 de diciembre dimos por terminado el trabajo y después de recoger las comisiones que teníamos en tierra, regresamos a Punta Arenas.

En detalle el trabajo desarrollado por cada una de las comisiones se efectuó en la forma y condiciones siguientes:

Observaciones astronómicas.

De especial interés era que las coordenadas geográficas del punto origen fuesen determinadas lo más exactamente posible, no solo porque esta exactitud sea indispensable en cualquier trabajo de alguna importancia, sino que también porque en el presente caso se habían presentado anteriormente, en varias ocasiones, considerables divergencias sobre las coordenadas de isla Nueva, y por consiguiente, era menester establecer de una manera practicamente incontrovertible la verdadera situación de esta isla.

Para este trabajo disponíamos de un teodolito universal Bamberg de un segundo y el oficial encargado de la determinación de las coordenadas, teniente Castro, había practicado en el Observatorio de Santiago; en observaciones nocturnas, el tiempo necesario para garantir un buen resultado de su trabajo.

La longitud se determinó por observaciones de estrellas a ambos lados del meridiano, obteniéndose la diferencia de horas con Santiago por comparaciones con el observatorio, para lo cual quedó un oficial en la estación de Catalina, en Punta Arenas, quien, siguiendo un plan convenido, daba a horas determinadas una serie de tops siguiendo los segundos de un cronómetro de tiempo medio, tops que eran recibidos simultáneamente en el punto de observación y en Santiago con cronómetros siderales, pudiendo así determinarse con mucha exactitud las diferencias de hora. Con anterioridad se practicó en Punta Arenas en estas comparaciones y se determinó por este método las coordenadas de Catalina.

La latitud se determinó también por observaciones de estrellas por los procedimientos más exactos.

El punto de observación se instaló en puerto Carlos, isla Nueva, y las observaciones se prolongaron por mes y medio, más o menos, hasta obtener un número de comparaciones con Santiago en noches de observación, que ofreciese la seguridad de haberse obtenido la exactitud requerida.

Las coordenadas obtenidas para el monolito de puerto Carlos fueron las siguientes:

Lat. $55^{\circ} 10' 32''.9$
 Long. $66^{\circ} 32' 49''.2$

Las coordenadas obtenidas por punta Waller, deducidas de las anteriores, fueron:

Lat. $55^{\circ} 10' 16''$
 Long. $66^{\circ} 33' 30''$

Las coordenadas que se obtienen para Waller de las cartas inglesas más modernas son:

Lat. $55^{\circ} 10' 20''$.

Long. $66^{\circ} 32' 50''$.

Lo anterior nos indica que la punta Waller, en las cartas inglesas, está corrida $4''$ al sur y $40''$ al este aproximadamente, por cuanto la escala de la carta inglesa y la diferencia considerable que existe en la forma de la punta Waller no permite fijar con más exactitud un mismo punto en ambos trabajos.

Determinadas las coordenadas de puerto Carlos y los acimutes necesarios para la orientación del levantamiento, se continuaron las observaciones en islote Reparó, pero solo de latitud y con el único objeto de tener una base astronómica que sirviera de comprobación a la base directa.

Las observaciones de puerto Carlos se pueden estimar prudentemente con la siguiente aproximación:

Latitud a $0'',2$ igual a 6 metros.

Longitud a $0'',4$ igual a 70 metros.

En cada punto de observación se dejó un monolito de cemento.

Base.

Ofrece grandes dificultades la medición de una base directa conveniente en estas regiones, tanto porque no se encuentran superficies apropiadas de larga extensión como porque la topografía de las islas y la vegetación hacen imposible su ampliación hacia el interior para tener un lado que permita, en buenas condiciones, establecer la triangulación de una isla a otra. Por estas circunstancias, fué que, una vez reconocido el terreno, se vió que era indispensable recurrir a una base astronómica, que sirviera de comprobación de la directa.

La base directa se midió en Lennox Cove, en un terreno bastante plano y teniendo en cuenta que se podrían aprovechar en su ampliación los islotes existentes entre las islas Lennox y Nueva.

Se empleó una huincha de acero Chesterman de 50 metros. Se hicieron tres mediciones, resultando una base media de 490.557 metros. La tensión media de la huincha fué de 60 kilos y la temperatura varió entre 3° y 5° sobre cero. No se hizo corrección por no tener los datos necesarios.

La base astronómica se calculó entre puerto Carlos e islote Reparó, empleando el acimut astronómico y la diferencia en latitud observada entre los dos puntos.

La situación de los dos puntos no era, sin duda alguna, la más recomendable por el acimut; pero eran los únicos que podían elegirse en mejores condiciones, pues, desde luego, había que usar la diferencia en latitud, porque ésta es la coordenada que con los instrumentos que poseíamos podíamos determinarla con toda exactitud; en segundo lugar el primer punto de observación era obligatorio hacerlo en isla Nueva, de manera que el otro extremo de la base debía estar lo más cerca del norte de este primer punto, lo más alejado posible y en tal situación que se pudiera ligar la base astronómica a la triangulación traída desde la base directa en condiciones que la base astronómica formase un lado de uno de los triángulos, y en estas condiciones, repito, el mejor punto era Reparó, aunque su acimut fuese considerable.

Calculada esta base dió como resultado para el lado

$$\text{Carlos} - \text{Reparó} = 22.354,2 \text{ metros.}$$

Calculando este mismo lado por la triangulación traída desde la base directa de Lennox, dió:

$$\text{Carlos} - \text{Reparó} = 22.361,0 \text{ metros.}$$

Es decir, una diferencia de 6,8 metros en 22.300.

Esta exactitud se consideró suficiente, tomando en cuenta las consideraciones siguientes: deficiencia de los instrumentos con que se triangulaba; que en los quince días de observación de latitud en Reparó hubo muy pocas noches aprovechables; que el trabajo comprende una zona aislada que no servirá de origen para otros levantamientos, salvo cuando se trate de rectificar Nassau y las Wollaston hasta el Cabo de Hornos, y por último, que prescindiendo de otros probables errores tendríamos entre los puntos más alejados del levantamiento, un error máximo de 15 metros, lo que es absolutamente inapreciable en la escala a que se publicará la carta, por grande que sea.

Triangulación.

La triangulación abarcó, cumpliendo las instrucciones, desde punta Ganado y NE., de Navarino por el norte, siguió por paso Picton y Goree hasta puntas Guanaco y Mery, en Navarino y Lennox, respectivamente; bahía Richmond hasta puntas Fifty y Cutter, en Nueva y Lennox; y hacia el este hasta punta Waller e islote Reparó.

Se midieron los tres ángulos de cada triángulo con círculo a derecha e izquierda y se reiteraron con un cambio de origen de 90°, considerándose que en atención a la poca extensión del trabajo y a la calidad de los instrumentos una sola reiteración era necesaria y suficiente para la exactitud requerida.

Para la costa de isla Nueva comprendida entre puntas Waller y punta oriental, fué menester emplear un procedimiento especial, por no ser posible una triangulación ordinaria y ser de estricta necesidad la mayor exactitud, en atención a que, como hemos dicho antes, su orientación difiere considerablemente de lo indicado en las cartas inglesas.

El procedimiento consistió en lo siguiente:

Se tenía en puerto Carlos dos puntos de la triangulación principal: Waller y el punto de observación. Después de instalar señales en las puntas e islotes más convenientes, se colocaron tres oficiales en tierra con instrumentos acimutales, uno en cada uno de los puntos nombrados y el tercero en la primera señal. El buque, entonces, tomó una colocación adecuada para tener buenos triángulos y a una señal convenida los observadores de tierra medían los ángulos entre el asta del jack del buque y los demás observadores y en el buque se medían con dos sextantes bien rectificadas los ángulos entre el 1 y 2 y entre el 2 y 3 de los observadores de tierra. Con estas medidas hechas simultáneamente y repetidas dos o tres veces en cada situación del buque, se obtenían dos triángulos con sus tres ángulos medidos. El triángulo 1, 2 y buque, fijaba el buque, y el triángulo 2 y 3 y buque, fijaba la señal 3 que era la deseada. Así se continuó hasta punta Orejas de Burro, transportando para la segunda estación el oficial de la señal 1 a la señal 4 y así sucesivamente.

El resultado de los triángulos fué bastante satisfactorio, pues ninguno cerró con más de $1\frac{1}{2}$ minuto, error que lógicamente se atribuyó a los observadores con sextantes por razones perfectamente comprensibles.

Desde punta Orejas de Burro hasta punta oriental no se pudo seguir este procedimiento por el brúseo cambió en la orientación de la costa, y hubo entonces de recurrirse a lo siguiente:

Se fondeó el buque aproximadamente en medio de las dos puntas, se tomó demarcación a ambas señales y la distancia con telémetro. Como la distancia entre ambas puntas es aproximadamente de 3.000 metros, resulta que las distancias telemétricas de más o menos 1.500 metros no pueden dar error apreciable. De más está decir que para hacer estos trabajos se esperó un día de completa calma, que permitiera el desembarque y garantizara la exactitud de las observaciones hechas a bordo.

Concluidas las triangulaciones se procedió a su cálculo y al de las coordenadas geográficas de los vértices, pudiendo constatarse la diferencia de las cartas inglesas como puede verse en el cuadro siguiente:

Isla Nueva.

	Carta inglesa 1.373.		Valores recién encontrados.	
	Lat.	G.	Lat.	G.
Punta Waller.	55 10 20	66 32 50	55 10 16	66 33 30
„ Jorge.	55 12 35	66 41 45	55 12 15	66 39 16
„ Fifty.	55 17 30	66 41 15	55 17 4	66 38 37
„ Oriental.		66 31 54		66 25 22

Isla Lennox.

P. más al N.	55 13 25		55 12 55	
E.		66 52 40		66 10 35
S.	55 21 45		55 20 55	
W.		67 4 50		67 3 50

Isla Picton.

	Carta inglesa 3.424		Valores recién encontrados.	
	Lat.	G.	Lat.	G.
Cabo María.	54 59 40	67 4 0	54 50 6	67 3 18
Punta Ganado.	55 7 35	66 49 38	55 7 0	66 48 57
Pirámide Becasses.	54 57 35	67 2 48	54 56 59	67 2 7

Examinando el cuadro y la carta recién construídos, se deducen fácilmente las siguientes diferencias con las cartas anteriores:

1.º Isla Nueva desde punta Waller hasta punta Fifty por el E. es completamente diferente a la forma que le da la carta inglesa N.º 1.373, pues, desde Waller la costa sigue aproximadamente al E. magnético hasta Orejas de Burro, y de ahí hasta punta oriental al SSE. en vez de sur verdadero que marca la carta inglesa. La costa occidental de la isla está corrida aproximadamente 2' 29" hacia el W. y la costa oriental lo está 6' 32" debido a que la isla tiene de extensión de E. a W. 13' 54" en lugar de 9' 51" que le asigna la carta inglesa.

2.º La isla Lennox difiere poco relativamente en ambas cartas y está corrida al N. 40" y al W. 1' 30" aproximadamente.

Los datos referentes a las dos islas anteriores son solo aproximados, porque la escala de la carta inglesa no permite obtenerlos con más precisión.

En cambio en isla Picton, cuyas coordenadas de las puntas más definidas, María y Ganado, se pueden obtener con gran exactitud en la carta inglesa N.º 3.424, vemos que hay una diferencia constante de 36" en latitud y 41" en longitud. Esta misma diferencia la encontramos tomando en la misma carta la pirámide de los islotes Becasses de 36" en latitud y 41" en longitud; lo cual nos indica que esta diferencia sistemática proviene de error cometido en las observaciones astronómicas.

Detalle.

El detalle se hizo completo de la costa con eclímetro y micrómetro en la siguiente forma:

Lennox. Toda la isla.

Nueva. Toda la isla.

Navarino. Desde punta NE. hasta Guanaco.

Picton. Desde Ganado hasta María por el occidente y desde María hasta punta NE. por el oriente. Desde esta punta hasta Ganado, no se detalló por no haber triangulación con qué compensarlo y se tomó de la carta inglesa N.º 3.424, la cual es muy buena, salvo un pequeño error en las coordenadas geográficas.

Luff. Toda la isla.

Augustus. Toda la isla.

Reparo. Toda la isla.

Raquel. Toda la isla.

Los pequeños islotes se fijaron por tangentes o haciendo estación en ellos, y fijándolos por tres señales, tomando al mismo tiempo su orientación y dimensiones.

Sondas.

El sondeo en general lo hizo el escampavía «Porvenir» con escandallo Lucas, teniendo especial cuidado de ir verificando sus anotaciones cada cierto número de sondas con escandallos a mano. Se trató, en lo posible, de seguir líneas paralelas y perpendiculares a la costa; pero los vientos hacían imposible mantener una dirección constante en cada línea; sin embargo, esto no tiene importancia, pues las derivas producidas eran pequeñas y cada sonda se situaba independientemente por ángulos a tres señales.

En el sondeo de la parte sur de las islas Lennox y Nueva, hubo que emplear un procedimiento especial, que permitió la mayor rapidez de

trabajo, porque son pocos los días en que el tiempo permite trabajar en esa parte completamente abierta al Océano. El trabajo se realizó con el buque y escampavía al mismo tiempo, siguiendo dos líneas paralelas aproximadamente a la costa, llevando el escampavía la interior más cerca de tierra. Ambos buques a una señal dada, sondaban simultáneamente. El «Zenteno» situaba su sonda por demarcación a dos señales cuando las tenía a la vista con buen ángulo o si no a las puntas más características, pues la falta de señales de triangulación no permitía un procedimiento más exacto. Se tomaba también simultáneamente la demarcación y distancia telemétrica al escampavía, con lo cual se tenía situada la sonda hecha por este buque.

Para las pequeñas caletas se emplearon procedimientos más rápidos; ya sea por demarcación y distancia al buque o por demarcación y distancia micrométrica simplemente en aquellas más pequeñas que sólo sirven para escampavías.

Mareas.

Se establecieron escalas en Lennox y Toro, observándose por más de un mes en cada una y durante todo el tiempo que duró el trabajo.

Se acompañan los análisis armónicos respectivos con la determinación de las constantes.

Corrientes.

No son apreciables en esta región. Se hizo varias observaciones aprovechando los mejores días y a distintas horas de la marea, y el correntómetro nunca marcó una velocidad mayor de 400 metros por hora.

Las observaciones se hicieron en los fondeaderos de Lennox y Toro. Seguramente al centro del canal la velocidad aumente un poco; sin embargo, no es apreciable para la navegación.

Observaciones magnéticas.

Se hizo varias determinaciones de la variación en diferentes puntos, con resultado mediocre, a causa de la antigüedad y deficiencia de los instrumentos.

No teniendo instrumentos de precisión que nos garantizara la exactitud de las observaciones, hubimos de conformarnos con adoptar sólo aquellos resultados que diferían poco de la variación dada por la carta inglesa, corregida de la disminución anual, pues, no habiendo confianza absoluta en las observaciones propias, no es posible explicarse las diferencias que se notan en puntos relativamente próximos y antes de hacer deducciones que pueden resultar falsas, es preferible aceptar sencillamente las buenas determinaciones anteriores hasta que las circunstancias nos permitan disponer de los instrumentos necesarios.

Observaciones meteorológicas.

Para estas observaciones tuvimos los mismos inconvenientes que para las magnéticas, es decir, la falta de instrumentos.

Por otra parte, en el escaso tiempo de dos meses no es posible ni siquiera aproximadamente llegar a formarse una idea del clima y del régimen de las variaciones atmosféricas, en una región en que estos fenómenos se producen con tanta frecuencia e irregularidad.

Para hacer un estudio más o menos aproximado y de utilidad, se necesitaría la observación de muchos años y con toda clase de instrumentos. En buenas condiciones, establecer un observatorio magnético, meteorológico en una isla.

Nosotros estuvimos en esa región todo el mes de junio y los meses de noviembre y diciembre; pues bien, el tiempo que experimentamos en ambos períodos, está en completo desacuerdo con las deducciones a que han llegado los que, por observaciones propias o recopilando ajenas, se han dedicado al estudio del clima de esa zona.

En el mes de junio debíamos haber tenido, con más probabilidad, días de calma; sin embargo, la mayor parte del tiempo hubo fuertes vientos, y en cambio tuvimos muchos días de calma en noviembre y diciembre, que son indicados como los meses de fuertes y constantes ventarrones.

Geografía.—Isla Picton.

Es una isla relativamente baja y apropiada para la crianza de ganado. Actualmente hay establecida en ella una estancia con varios miles de ovejas y cuya administración se encuentra instalada en caleta Piedras.

Desde punta Ganado y punta Noreste se destacan dos cordones de cerros, más o menos paralelos con las costas occidental y oriental, respectivamente. Estos cerros, de una altura aproximada de 100 metros, sin puntos definidos, están cubiertos de bosque, especialmente en su parte alta, y en las faldas que son suaves, se encuentran buenas extensiones de terrenos pastosos. Las alturas van disminuyendo hasta casi desaparecer cerca de Packsaddle. Desde aquí la isla hasta cabo María es casi plana y muy pastosa y sólo existen pequeñas colinas con manchones de bosque que sirven de refugio al ganado en el invierno.

La costa desde punta Ganado por el occidente hasta una milla al norte de Packsaddle, es en general de piedra baja, fácilmente abordable en días de calma y transitable en varias partes. Desde Packsaddle hasta cabo María la costa es baja con playa de piedras sueltas.

Cabo María es característico por los altos barraneos de tierra que lo forman y que se extienden por un gran espacio a ambos lados de él. Destaca un enorme sargazal a una considerable distancia y en dirección

aproximada a punta Jorge. Aunque en este sargazal se echaron varias sondas sin encontrar bajos peligrosos, es, sin embargo, indispensable contornearlo a bastante distancia, porque, dada su extensión, la densidad de las sondas no puede garantizar en absoluto que no existan bajos que no se han descubierto.

Desde cabo María por el oriente hasta punta Noreste, la costa es de la misma naturaleza que la anterior, es decir, barrancosa cerca del cabo y plana con playa de piedras hasta la altura de islote Reparó. Desde punta Noreste hasta Ganado la costa es baja de piedra o tierra. En general, toda la costa de isla Picton está circundada a corta distancia por sargazos, pero con excepción del sargazal de cabo María y otro pequeño que existe al NW. de isla Garden y el bajo de 10 metros existente entre Ganado e islote Hermanas, la costa es limpia y profunda.

Fondeaderos.

Hay en isla Picton los siguientes:

Caleta Piedras.—Está situada en la parte occidental de la isla a cuatro millas más o menos de punta Ganado. Es asiento de la administración de la estancia, es abrigada completamente, pero muy pequeña, y sólo pueden entrar escampavías de pequeño porte. En la entrada hay varios pequeños islotes o rocas, en uno de los cuales se ha colocado una pirámide de madera pintada de blanco para indicar la entrada. Esta pirámide debe dejarse por estribor y cuando se vaya a tomar el fondeadero con viento fuerte es conveniente conservar alguna velocidad, porque siendo el canalito de entrada muy estrecho, puede haber peligro de aconcharse.

Hay un pequeño muelle y una boya de amarra.

Se reconoce fácilmente por las varias casas que hay en ella.

Caleta Banner.—Situada en la costa norte ofrece en su interior un fondeadero completamente abrigado para escampavías; hay un muelle y unas casitas donde reside un cuidador de una pequeña carbonera de la Armada.

En la punta oriental de isla Garden existe una baliza, al SE. de la cual pueden fondear eventualmente buques de tamaño mayor.

Rada Picton.—Al SSW. de islote Reparó y más o menos a $\frac{3}{4}$ de milla hay espléndido fondeadero para cualquier clase de buques, abrigado a los vientos dominantes del SW. y W.; pero los vientos del S. al E. levantan mucha mar que no la hacen recomendable. Por otra parte, esta rada situada en una parte inhabitada de la isla, sólo tiene importancia como fondeadero eventual.

Isla Nueva.—Es alta y boscosa en el interior y todo el tramo comprendido desde punta Carlos por el oriente hasta punta Fifty. Sólo existe una altura definida y característica llamada Orejas de Burro, por la forma de los dos picachos que la componen. Tiene 30 metros de

altura y es visible desde el 1.º, 2.º y 4.º cuádrantes a una gran distancia. En las otras direcciones la ocultan cerros más altos de forma redondeada y sin ninguna altura definida. Desde puerto Carlos, por el occidente, hasta punta Fifty, la isla tiene grandes extensiones de terrenos más o menos planos o con pendientes suaves, abundantes en pasto y en los cuales hay crianza de ganado lanar y vacuno. El asiento de la estancia se encuentra en caleta Las Casas.

Cabo Jorge.—Situado en la parte NW. de isla Nueva, es formado por barrancos altos de tierra, extendiéndose hacia el interior una gran planicie. Cabo Jorge destaca un gran sargazal, con el cual se deben tomar precauciones, porque, aunque no se han encontrado bajos peligrosos, el sondeo, no puede garantizar que en realidad no los haya.

Siguiendo hacia el este la costa continúa barrancosa hasta dos millas y después sigue plana hasta la punta Este de puerto Carlos.

Desde esta punta hasta cabo Graham, la costa es en general de piedra, a excepción de las pequeñas caletas donde en general es de tierra y playa de piedras sueltas.

La costa entre puerto Carlos punta Este de Orejas de Burro es fácilmente abordable aun con vientos que no sean del 1.º y 2.º cuádrantes; pero es transitable sólo en el fondo de las caletas, pues la vegetación, muy espesa, llega hasta la línea de las pleamares.

De Orejas de Burro hasta cabo Graham sólo es abordable en días de calma absoluta o con vientos del N. al W., en los cuales queda abrigada la gran entrada existente entre punta oriental y cabo Graham. Desde este último punto hasta punta Fifty la costa es de piedra alta, inabordable en todo tiempo, salvo las pequeñas caletas; pero en cambio la isla es transitable por sobre los barrancos.

Fondeaderos.

En isla Nueva hay varios fondeaderos, pero todos de escasa importancia.

Caleta Las Casas.—Es importante por el asiento de la administración de la estancia; pero es una pequeña caleta cubierta de sargazos, sólo apropiada para escampavías, los cuales fondean entre los sargazos mismos. Los buques grandes pueden hacerlo eventualmente fuera de la caleta, en caso necesario. No es abrigada a los vientos del 3.º y 4.º cuádrantes, pero los sargazos la protegen mucho de la mar que estos vientos levantan. Se encuentran en ella varias casas de inquilinos y recursos naturales de agua, leña y los pocos de otra naturaleza que podrían proporcionar en caso de urgencia los habitantes.

Puerto Carlos.—Se encuentra al E. de punta Waller, tiene capacidad para buques de cualquier tamaño, pero sólo es abrigado a los vientos del S.; los otros aun los del SW. se hacen sentir con fuerza y levantan mucha mar. En su interior hay dos casitas de madera, visi-

bles a gran distancia. Hay agua y leña en abundancia y hay el proyecto de construir un pequeño muelle para el embarque de los animales vacunos que se crían en la gran extensión de terrenos planos que se extiende desde este puerto hasta más allá de cabo Jorge.

Caleta Pescado.—Es una pequeña caleta que queda al E. y muy cerca de puerto Carlos; en su interior sólo pueden fondear escampavías de pequeño porte y es completamente abrigada a los vientos reinantes. Los buques grandes pueden fondear afuera, quedando en las mismas condiciones de abrigo que puerto Carlos.

Caleta Orejas de Burro.—Se encuentra próximamente al NW. del cerro de este nombre, tiene capacidad para buques de cualquier tamaño y es fácilmente reconocida por dos islotes que existen en las puntas E. y W. No tiene importancia alguna porque por esa parte la isla está inexplorada y el tráfico es innecesario.

La isla Nueva está comprendida entre los meridianos:

66° 25' 23"

66° 39' 36"

y paralelos:

55° 10' 18"

55° 17' 10"

Isla Lennox.

Existe una estancia con abundante ganado lanar y vacuno. La isla es alta y boscosa en su interior y costa sur; pero la mayor parte de las alturas son de faldas suaves que permite el tránsito de los animales. En la parte E., desde caleta Lennox en dirección aproximada al NW., se extiende una gran extensión completamente plana casi hasta tocar la costa norte de la isla. Existen también terrenos planos o faldeos suaves en la parte occidental, y en la costa sur desde punta Mery hasta cerca de cabo Carolina y en las proximidades de Cutter Cove.

La costa es, salvo pequeños trozos, toda transitable, en algunas partes por la playa y en otras por sobre los barrancos, como pasa desde Oro Greek hacia el W.

Fondeaderos.

Cutter Cove.—Asiento de la estancia, es una pequeña caleta que sólo ofrece abrigo a pequeñas embarcaciones. Afuera pueden fondear buques de mayor calado, pero quedan sin abrigo y expuestos a la gran marejada que levantan los vientos del 1.º y 2.º cuadrantes. Los dueños de esta estancia tienen una pequeña goleta motor que hace viajes a Ushuaia y a veces hasta Punta Arenas. Al W. y a 1½ millas se encuentra otra caleta

más amplia, pero desabrigada, llamada Oro Greek, en la cual existen algunos individuos que se ocupan en lavar arenas auríferas, y es el lugar donde en tiempos pasados se creyó existiera en gran abundancia el precioso metal. Hoy sólo alcanza para hacer el negocio mediocre de tres o cuatro personas.

Caleta Lennox.—Buena y abrigada para pequeñas embarcaciones; es importante por estar en la ruta de las goletas o vaporcitos que en ocasiones van a Cutter. Fuera de esta caleta, entre islas Ormeño y Raquel hay buen fondeadero para cualquier clase de buques, y estarán abrigados contra los vientos dominantes del 3.º y 4.º cuadrantes. Los otros vientos levantan mucha mar.

Isla Navarino (costa oriental).—Desde la punta noreste hasta cabo Rees la costa es limpia y profunda, salvo el bajo de nueve metros que está perfectamente abalizado por un espeso manchón de sargazos; las tierras son altas, boscosas y la playa fácilmente abordable, pero muy poco transitable.

Desde cabo Rees hasta punta Yawl, existen sargazos espesos que se extienden a bastante distancia de la costa, sobre todo un poco al norte de esta última punta; la playa es fácilmente abordable y transitable y las tierras, siempre boscosas, van disminuyendo considerablemente de altura.

De Yawl a Anchor las costas son bajas y entre esta punta y Guanaco se extiende hacia el interior un terreno completamente plano, en el cual hay crianza de ganado perteneciente a una de las varias estancias que existen en la grande isla de Navarino.

Fondeaderos.

En esta parte de Navarino existen únicamente puerto Toro y rada Goree, ambos conocidos desde hace mucho tiempo y descritos en los derroteros actuales.

Canal Picton.—Situado entre Navarino y la costa occidental de la isla Picton, es un canal profundo hasta muy cerca de ambas costas. No se ha encontrado en él más que el bajo de 9 metros situado en su extremo norte y cerca de Navarino.

Aproximadamente al noreste de cabo Rees y casi a medio canal se encuentran dos pequeñas rocas, de las cuales una cubre en las grandes pleamares y la otra sólo descubre un pequeño picacho de más o menos un metro y medio de altura por tres metros de diámetro, motivo por el cual, en estas circunstancias, o con tiempo cerrado o calmoso es menester tener cuidado con ellas, pues no se vendrán a ver sino a muy corta distancia y es preferible acercarse a cualquiera de las costas de Picton o Navarino que son limpias. En días despejados puede pasarse por cualquier lado de ellas a medio canal.

Por lo demás, el canal Picton no ofrece ninguna dificultad en su navegación y tiene tantos islotes y puntas notables que, aun con tiempo cerrado, es fácil tener buena situación. Los sargazales que existen en la costa de Navarino de cabo Rees al sur no ofrecen peligros, pues quedan fuera de cualquiera derrota.

Bahía Ogländer.—La navegación en esta bahía sólo exige cuidado cuando se trate de salir al océano entre cabo María y punta Jorge por los grandes sargazales que éstas destacan. Las costas de Navarino y Lennox no son limpias, pero las rocas existentes y los sargazos que se destacan en la costa al norte de Yawl son visibles a gran distancia y están fuera de las derrotas necesarias.

En esta bahía, sobre todo entre Jorge y María, será muy posible encontrar pequeños sargazos, fuera de los marcados en la carta, pues debido a su pequeñez son sólo visibles en calma, bajamar y pasando muy cerca de ellos; pero no son de cuidado, porque crecen en grandes profundidades.

Rada Richmond.—Situada entre Nueva y Lennox, no ofrece peligro alguno. La roca situada cerca de isla Raquel es visible a mucha distancia y la mar revienta en ella con fuerza, salvo en los días de completa calma.

Como en Ogländer, en esta bahía pueden encontrarse sargazos pequeños no descubiertos en el sondeo, poco visibles y no peligrosos por crecer en grandes profundidades.

Las pequeñas islas Luff, Augustus y Raquel, son altas, con pendientes suaves, muy pastosas y fácilmente transitables.

Saluda a US.

H. Marchant,
Capitán de Fragata.

Observaciones de corrientes entre cabo Pilar y el Golfo
Corcovado, efectuadas por el transporte "Maipo",
al mando del Capitán de Fragata señor Florencio
Dublé, en 1911.

**ENTRE EL CANAL TRINIDAD Y EL CANAL STOSCH
(LADRILLERO) Y EL GOLFO DE PENAS.**

FRENTE

Martes, 15

Var. mag. = 21°,5 NE.

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
4 ^h 20 ^m P. M.								
W.	— 8°,5	S. 81°,5 W.	N. 77° W.	12',3	2',7			11,7
Se levantó la corredera desde las 8 ^h P. M. hasta las 5 ^h A. M. y se cerró la caña a una banda. Máquinas poco a poco.								
5 ^h A. M.								
S. 89° E.	+ 2°,5	S. 86°,5 E.	S. 65° E.	20'		8',5	18',1	
7 ^h 30 ^m A. M.		Se sitúa.			l = g =	5',8 10' E.	6,4	

Tiempo nav. 15^h 10^m
 Viento del NW., fuerza 2.
 Estado del mar, llana.

A I. WESTERN.

de marzo de 1911.

		<i>Demarcaciones:</i>	
Pto. de sal.	{ L. = 49° 2' S. G. = 75° 42' W.	{ Pta. Wild..... N. 26° E. Gemelos..... E. I. Western..... N. 70° E.	
Lat. de sal.	= 49° 2' S.	Long. sal.	= 75° 42' W.
	l. = 5',8 S.		g. = 10' E.
Lat. de lleg. est.	= 49° 7',8 S.	Long. ll. est.	= 75° 32' W.
Pto. de lleg. dem.	{ L. = 49° 21',5 S. G. = 75° 37' W.	{ Vorposten..... N. 12° E. Offshore..... S. 85° E. Spartan..... S. 45° E.	
Lat. lleg. est.	= 49° 7',8 S.	Long. ll. est.	= 75° 32' W.
" " dem.	= 49° 21',5 S.	" " dem.	= 75° 37' W.
	l. = 13',7 S.		g. = 5',0 W.
L. m.	= 49°,2		E. = 3',3
l. = 13',7	{	Rbo. de la Corr.	= S. 14° W.
E. = 3',3		Velocidad	= 14'
		V. p. h.	= 1'

FRENTE

Miércoles, 16

Var. mag. = 21°,5 NE.

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
6 ^h 30 ^m A. M.								
S. 72° W.	-7°	S. 65° W.	S. 86° W.	14,5		1,5		15'
A las 2 ^h A. M. se levantó C. y se paró la máquina hasta las 4 ^h A. M.								
N. 73° E.	+3°	N. 76° E.	S. 82°,5 E.	17,7		2,6	17,8	
					1 ^h g=	5,1 S 4' E.	2,8	

Viento del SE., fuerza 2.

Estado del mar, llana.

A I. VORPOSTEN.

de marzo de 1911.

Pto. de sal. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 49^{\circ} 17',5 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 36',5 \text{ W.} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{Vorposten..... N. } 75^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Monte Yunque.. N. } 6^{\circ} \text{ E.} \end{array} \right.$

Lat. de sal. = $49^{\circ} 17',5 \text{ S.}$ Long. sal. = $75^{\circ} 36',5 \text{ W.}$

l. = $5',1 \text{ S.}$ g. = $— 4',0 \text{ E.}$

Lat. de lleg. est. = $49^{\circ} 22',6 \text{ S.}$ Long. ll. est. = $75^{\circ} 32',5 \text{ W.}$

Pto. de lleg. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 49^{\circ} 29',3 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 38',5 \text{ W.} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{Spartan.....} = \text{S. } 67^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Offshore.....} = \text{N. } 14^{\circ} \text{ E.} \end{array} \right.$

Lat. lleg. est. = $49^{\circ} 22',6 \text{ S.}$ Long. ll. est. = $75^{\circ} 32',5 \text{ W.}$

„ „ dem. = $49^{\circ} 29',3 \text{ S.}$ „ „ dem. = $75^{\circ} 38',5 \text{ W.}$

l. = $6',7 \text{ S.}$ g. = $6',0 \text{ W.}$

L. m. = $49^{\circ} 4$ E. = $5',2$

l. = $6',7$

E. =

$\left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{S. } 43^{\circ} \text{ W.} \\ \text{Velocidad} = 9' \\ \text{V. p. h.} = 0',8 \end{array} \right.$

FRENTE

Sábado, 19

Var. mag. = 21°,5 NE.

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
6 ^h 50 ^m A. M.								
S. 88° W.	-8°,5	S. 79°,5 W.	N. 80° W.	19',5	3',4			19',0
N. 52° E.	+1°	N. 53° E.	N. 74° E.	12',5	3',5		12'	14',9
A las 3 ^h 30 ^m A. M., timón cerrado a una banda hasta las 4 ^h 30 ^m A. M.								
N. 52° E.	+1°	N. 53° E.	N. 74° E.	3',0	0',8		2',9	
				l =	7,7		14',9	4',1
				g =	6' W.			

Tiempo nav. 12^h

Viento del WSW., fuerza 4.

Estado del mar, gruesa.

A I. VORPOSTEN.

de marzo de 1911.

Demarcaciones:

Pto. de sal.	{ L. = 49° 16',2 S. G. = 75° 36',5 W.	{ Vorposten.....S. 74° E. Monte Montague N. 34° E. Monte Wataus...N. 65° E.
Lat. de sal.	= 49° 16',2 S.	Long. sal. = 75° 36',5 W.
	l. = 7',7 N.	g. = + 6', W.
Lat. de lleg. est.	= 49° 8',5 S.	Long. ll. est. = 75° 42',5 W.
Pto. de lleg.	{ L. = 49° 19',5 S. G. = 75° 44',2 W.	{ Offshore.....S. 85° E. Vorposten.....N. 56',5 E.
Lat. lleg. est.	= 49° 8',5 S.	Long. ll. est. = 75° 42',5 W.
„ „ dem.	= 49° 19',5 S.	„ „ dem. = 75° 44',2 W.
	l. = 11,0	g. = 1,7
	L. m. = 49°,2	E. = 1'1
l. = 11',0	{ Rbo. de la Corr. = S. 7° W. Velocidad = 11'	
E. = 1',1		{ V. p. h. = 0',0

FRENTE

Viernes, 25

Var. mag. = 21°,5 NE.

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
6 ^h 30 ^m A. M.								
S. 74° W.	-7°	S. 67° W.	S. 88°,5 W.	27',5		0,9		27,0
N. 66° E.	+3°	N. 69° E.	S. 89°,5 E.	23',5		0,4	24,0	
A las 6 ^h 30 ^m se sitúa.					l =	1,3	E. =	3,0
							g =	4,0

Tiempo nav. 12^h.

Viento del NW, fuerza 3.

Estado del mar, marejada.

A I. WESTERN.

de marzo de 1911.

Pto. de sal.	$\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 49^{\circ} 2' \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 42' \text{ W.} \end{array} \right.$	Pta. Wild.....	N. 25° E.
		I. Western.....	N. 68° E.
		Vorposten.....	S. 42° E.

Lat. de sal.	= 49° 2' S.	Long. sal.	= 75° 42' W.
	l. = + 1',3.		g. = 4'
Lat. de lleg. est.	= 49° 3',3 S.	Long. ll. est.	= 75° 46' W.

Pto. de lleg.	$\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 49^{\circ} 17',2 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 41',3 \text{ W.} \end{array} \right.$	Vorposten.....	N. 76° E.
		Yunque.....	N. 16° E.
		Offshore.....	S. 68° E.

Lát. lleg. est.	= 49° 3',3 S.	Long. ll. est.	= 75° 46' W.
" " dem.	= 49° 17',2 S.	" " dem.	= 75° 41',3 W.
	l. = 13',9 S.		g. = 4',7 E.
L. m.	= 49°,1		E. = 3',3

l. = 13',9	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{S. } 13^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Velocidad} = 14' \\ \text{V. p. h.} = 1',0 \end{array} \right.$
E. = 3',3	

FRENTE

Sábado, 26

Var. mag. = 21°,5 NE.

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
6 ^h 20 ^m A. M.								
S. 74°W.	-6°,5	S. 67°,5 W.	S. 88°,0 W.	24'		0,8		24,0
N. 61°E.	+3°	N. 64° E.	N. 85°,5 E.	19'	1,5		19	
				1 =	0,7		E. =	5',0
A las 6 ^h A. M. se sitúa.							g =	7'

Tiempo nav. 11^h 40^m.

Viento del W., fuerza 4.

Estado del mar, gruesa.

A MONTE SISTERS.

de marzo de 1911.

Pto. de sal. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 48^{\circ} 16',7 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 34',5 \text{ W.} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{Ra. Dundee. N. } 16^{\circ} \text{ W.} \\ \text{C. Dyer. N. } 6^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Hocico T. S. } 69^{\circ} \text{ E.} \end{array} \right. \delta = -8^{\circ},5$

Lat. de sal. = $48^{\circ} 16',7 \text{ S.}$ G. sal. = $75^{\circ} 34',5 \text{ W.}$

l. = $0',7 \text{ N.}$ g. = $7',0 \text{ W.}$

Lat. de lleg. est. = $48^{\circ} 16' \text{ S.}$ G. ll. est. = $75^{\circ} 41',5 \text{ W.}$

Pto. de lleg. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 48^{\circ} 30' \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 46' \text{ W.} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{Sisters. S. } 79^{\circ} \text{ E. mag.} \\ \text{Breach. N. } 56^{\circ} \text{ E. } \end{array} \right. \text{,,}$

Lat. lleg. est. = $48^{\circ} 16' \text{ S.}$ G. ll. est. = $75^{\circ} 41',5 \text{ W.}$

„ „ dem. = $48^{\circ} 30' \text{ S.}$ „ „ dem. = $75^{\circ} 46',0 \text{ W.}$

l. = $14'$ g. = $4',5 \text{ W.}$

L. m. = $48^{\circ},4$ E. = $3',0$

l. = $14'$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{S. } 13^{\circ} \text{ W.} \\ \text{Velocidad} = 14' \\ \text{V. p. h.} = 1',2 \end{array} \right.$
E. = $3'$

FRENTE

27 de marzo

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
6 ^h 10 ^m A. M.								
S. 74° W.	-7°	S. 67° W.	S. 88°,5 W.	11'		0,4		11,0
S. 57° W.	-9°	N. 66° W.	N. 45° W.	2	1,4			1,4
N. 83° W.	-9°,5	S. 87°,5 W.	N. 70° W.	2		0,7		1,9
N. 66° E.	+2°,5	N. 68°,5 E.	N. 89°,5 E.	8	0,1		8	
					1,5	1,1	8	14,3
					1,1			8,0
				1 =	0,4		E. =	6,3
							g. =	9,5

Tiempo nav. 12^h.

Viento del N., fuerza 7.

Estado del mar, Riz.

A Ra. DUNDEE.

de 1911.

Pto. de sal.	$\left\{ \begin{array}{l} L. = 48^{\circ} 3',5 \text{ S.} \\ G. = 75^{\circ} 31 \text{ W.} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Pta. N. de} \\ \text{Breach sea I...N. } 45^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Mte. Dora.....S. } 79^{\circ} \text{ E.} \\ \text{C. Dyer.....SE.} \end{array} \right.$

Lat. de sal.	= 48° 3',5 S.	G. sal.	= 75° 31' S.
	l. = — 0,4 N.	g.	= 9',5 W.
Lat. de lleg. est.	= 48° 3',1 S.	G. ll. est.	= 75° 40',5 W.

Pto. de lleg.	$\left\{ \begin{array}{l} L. = 48^{\circ} 27' \text{ S.} \\ G. = 75^{\circ} 41,0 \text{ W.} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Pc. Breaker.... N. } 69^{\circ} \text{ E.} \\ \text{H. de Tiburón..N. } 43^{\circ} \text{ E.} \end{array} \right.$

Lat. lleg. est.	= 48° 3',1 S.	G. ll. est.	= 75° 40',5 W.
„ „ dem.	= 48° 27',0 S.	„ „ dem.	= 75° 41',0 W.
	l. = 23,9	g.	= - 0,5.
L. m.	= 48°,2	E.	= 0,5

$\left. \begin{array}{l} l. = 23,9 \\ E. = 0,5 \end{array} \right\}$	Rbo. de la Corr. = S. 1° W.
	Velocidad = 24'
	V. p. h. = 2'

FRENTE

28 de marzo

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
6 ^h 20 ^m A. M.								
S. 74° W.	-7°	S. 67° W.	S. 88° W.	13'		0,5		13,0
N. 76° E.	+3°	N. 69° E.	E.	15			15	
A las 6 ^h A. M. se situó.					l =	0',5		
					g =	3'		

Tiempo nav. 11^h 40^m.

Viento del S., 6.

Mar gruesa del S.

A I. BYRON.

de 1911.

Pto. de sal. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 47^{\circ} 41',5 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 16',7 \text{ W.} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{Rugged} \dots\dots \text{N. } 72^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Wager} \dots\dots \text{N. } 89^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Mte. Dora} \dots\dots \text{S. } 11^{\circ},5 \text{ E.} \end{array} \right.$

Lat. de sal. $= 47^{\circ} 41',5 \text{ S.}$ G. sal. $= 75^{\circ} 16',7 \text{ W.}$
 l. $= + 0,5$ g. $= - 3,0 \text{ E.}$

Lat. de lleg. est. $= 47^{\circ} 42',0 \text{ S.}$ G. ll. est. $= 75^{\circ} 13',7 \text{ W.}$

Pto. de lleg. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 47^{\circ} 42',5 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 14',5 \text{ W.} \end{array} \right.$

Lat. lleg. est. $= 47^{\circ} 42' \text{ S.}$ G. ll. est. $= 75^{\circ} 13',7 \text{ W.}$

„ „ dem. $= 47^{\circ} 42',5 \text{ S.}$ „ „ dem. $= 75^{\circ} 14',5 \text{ W.}$

l. $= 0',5 \text{ S.}$ g. $= 0,8$

L. m. $= 47^{\circ},7$ E. $= 0,6$

l. $= 0,5$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{S. } 30^{\circ} \text{ W.} \\ \text{Velocidad} = 1' \\ \text{V. p. h.} = 0 \end{array} \right.$
 E. $= 0,6$

FRENTE

Viernes, 31

Estima:

Rc.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
2 ^h 30 ^m P. M.								
S.70°W.	-6°	S. 64° W.	S. 85°,5 W.	12',5		1,0		12,5
S.22°E.	+0°,5	S. 21°,5 E.	S.	31,5		31,5		
N.41°E.	+0°,5	N. 41°,5 E.	N. 63° E.	14	6,4		12,5	
N.70°W.	-9°	N. 79° W.	N. 47°,5 W.	6	4,1			4,4
N.66°E.	+1°	N. 67° E.	N. 88°,5 E.	4	0,1		4,0	
A las 12 ^h se situó.					10',6	32',5 10,6	16',5	16',9 16,5
					1 =	21,9	E. = g =	0',4 0,7

Tiempo nav. 21^h 30^m.

Viento del NW., 6.

Mar del NW., gruesa.

A MONTE PARALELOS.

de marzo de 1911.

Pto. de sal. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 48^{\circ} 44',2 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 40',2 \text{ W.} \end{array} \right.$

Lat. de sal. $= 48^{\circ} 44',2 \text{ S.}$
 l. $= 21,9$

G. sal. $= 75^{\circ} 40',2 \text{ W.}$
 g. $= 0,7 \text{ W.}$

Lat. de lleg. est. $= 49^{\circ} 6',1$

G. ll. est. $= 75 40,9 \text{ W.}$

Pto. de lleg. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 49^{\circ} 38' \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 44' \text{ W.} \end{array} \right.$

Lat. lleg. est. $= 49^{\circ} 6',1 \text{ S.}$

G. ll. est. $= 75^{\circ} 40',9 \text{ W.}$

„ „ dem. $= 49^{\circ} 38 \text{ S.}$

„ „ dem. $= 75^{\circ} 44' \text{ W.}$

l. $= 32',1 \text{ S.}$

g. $= 4$

L. m. $= 49^{\circ},4$

E. $= 2,6$

l. $= 32',1$ } Rbo. de la Corr. $= \text{S. } 4^{\circ} \text{ W.}$
 E. $= 2',6$ } Velocidad $= 34'$
 V. p. h. $= 1',6$

FRENTE

1.º de abril

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
4 ^h 30 ^m								
S. 74° W.	-6°	S. 68° W.	W.	18'				18
N. 67° E.	+2°,5	N. 69°,5 E.	E.	17			17'	
5 ^h 30 ^m A. M. se situó.				l = g =	0 1,8		E. =	1

Tiempo nav. 13^h.

Viento del SW., 4.

Mar del SW., Riz.:

AL CANAL STOSCH (LADRILLERO).

de 1911.

Pto. de sal. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 49^{\circ} 11',5 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 39',5 \text{ W.} \end{array} \right.$ (Sonda 24)

Lat. de sal. $= 49^{\circ} 11',5 \text{ S.}$ G. sal. $= 75^{\circ} 39',5 \text{ W.}$

l. $=$ g. $= 1,8 \text{ W.}$

Lat. de lleg. est. $= 49^{\circ} 11',5 \text{ S.}$ G. ll. est. $= 75^{\circ} 41',3 \text{ W.}$

Pto. de lleg. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 49^{\circ} 20' \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 49' \text{ W.} \end{array} \right.$

Lat. lleg. est. $= 49^{\circ} 11',5 \text{ S.}$ G. ll. est. $= 75^{\circ} 41',3 \text{ W.}$

„ „ dem. $= 49^{\circ} 20' \text{ S.}$ „ „ dem. $= 75^{\circ} 49' \text{ W.}$

l. $= 8',5$ g. $= 7',7$

L. m. $= 49^{\circ},3$ E. $= 5$

l. $= 8',5$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{S. } 30^{\circ} \text{ W.} \\ \text{Velocidad} = 10' \\ \text{V. p. h.} = 0',8 \end{array} \right.$
 E. $= 5'$

EN EL GOLFO

Abril 6

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
6 ^a A. M.								
S. 74° W.	-7°	S. 67° W.	S. 87°,7 W.	34'		1,2		34
N. 61° E.	+3°	N. 64° E.	N. 84° E.	19	2,0		18,9	
7 ^a A. M. se situó.				1 =	0,8		E. = g =	15,1 22

Viento del N., 4.
Mar del N., Boba.

DE PENAS.

de 1911.

Pto. de sal. $\left. \begin{array}{l} \text{L.} = 74^{\circ} 58',2 \text{ W.} \\ \text{G.} = 47^{\circ} 25',0 \text{ S.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{I. Medora.....S. } 22^{\circ},5 \text{ W.} \\ \text{San Pedro.....S. } 25^{\circ} \text{ E.} \\ \text{N. Javier.....N. } 35^{\circ} \text{ E.} \end{array} \right\} - 7^{\circ}$

Lat. de sal. = $47^{\circ} 25',0 \text{ S.}$ G. sal. = $74^{\circ} 58',2 \text{ W.}$

l. = $0,8 \text{ N.}$ g. = $22',0 \text{ W.}$

Lat. de lleg. est. = $47^{\circ} 24',2 \text{ S.}$ G. ll. est. = $75^{\circ} 20',2 \text{ W.}$

Pto. de lleg. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 47^{\circ} 30' \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 12' \text{ W.} \end{array} \right.$

Lat. lleg. est. = $47^{\circ} 24',2 \text{ S.}$ G. ll. est. = $75^{\circ} 20',2 \text{ W.}$

„ „ dem. = $47^{\circ} 25',6 \text{ S.}$ „ „ dem. = $75^{\circ} 12,0 \text{ W.}$

l. = $1',6 \text{ S.}$ g. = $8,2$

L. m. = $47^{\circ} 27'$ E. = $5,5$

l. = $1',6$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{S. } 74^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Velocidad} = 6' \\ \text{V. p. h.} = 0',5 \end{array} \right.$

E. = $5',5$

CORRIENTES EN REINA ADELAIDA.

FRENTE

Abril 16

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
5 ^h 30 ^m								
N.35°W.	-6°	S. 62° W.	S. 84°W.	15'	—	1,6	—	14,9
N.16°W.	+3°	N. 69° E.	S. 89° E.	18	—	0,3	18',0	
6 ^h 20 ^m se situó.					l = g =	1,9 5	3,1	

Tiempo nav., 12^h 8^m.

Viento del W., 2.

Mar del W., llana.

A I. AUGUSTA.

de 1911.

Pto. de sal.	$\left\{ \begin{array}{l} L. = 51^{\circ} 35',5 \text{ S.} \\ G. = 75^{\circ} 28',2 \text{ W.} \end{array} \right.$	$\left. \begin{array}{l} C. \text{ Jorge. .N. } 88^{\circ} \text{ E. } \delta = + 3^{\circ} \\ W. \text{ Horse. .N. } 4^{\circ} \text{ E. } \delta = + 3^{\circ} \\ C. \text{ Lucía. .N. } 60^{\circ} \text{ E. } \delta = 0^{\circ} \end{array} \right\}$
--------------	---	--

Lat. de sal.	= 51° 35',5 S.	G. sal.	= 75° 28',2 W.
--------------	----------------	---------	----------------

l.	= 1,9 S.	g.	= 5 E.
----	----------	----	--------

Lat. de lleg. est.	= 51° 37',4 S.	G. ll. est.	= 75° 23',2 W.
--------------------	----------------	-------------	----------------

Pto. de lleg.	$\left\{ \begin{array}{l} L. = 51^{\circ} 40' \text{ S.} \\ G. = 75^{\circ} 27' \text{ W.} \end{array} \right.$
---------------	---

Lat. lleg. est.	= 51° 37',4 S.	G. ll. est.	= 75° 23',2 W.
-----------------	----------------	-------------	----------------

„ „ dem.	= 51° 40,0 S.	„ „ dem.	= 75° 27,0 W.
----------	---------------	----------	---------------

l.	= 2',6 S.	g.	= 3,8
----	-----------	----	-------

L. m.	= 51°,6	E.	= 2,5
-------	---------	----	-------

l. = 2,6	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{S. } 43^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Velocidad} = 4' \\ \text{V. p. h.} = 0',3 \end{array} \right.$
E. = 2,5	

FRENTE

Abril 17

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
5 ^h 45 ^m								
S.74° W.	—8°	N. 43° W.	N. 20°,5 W.	3,5	3,2			1,2
S.77° W.	—7°	N. 23° W.	N. 0°,5 W.	13,5	13,0			0,1
7 ^h A. M. se situó.				1 =	16,2		E. = g =	1,3 2

Tiempo nav., 13^h 5^m.

Viento del N., 8.

Mar del N. (Temporal).

A I. CONTRERAS.

de 1911.

Pto. de sal. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 52^{\circ} 0' \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 50',2 \text{ W.} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{Lecky Look Out..... N. } 37,5 \text{ E.} \\ \text{C. Isabel (Pco. Bloxam) N. } 46^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Tj. W. de I. Cambridge N. } 8',5 \text{ E.} \end{array} \right. \delta = \text{S. } 20 \text{ E.}$

Lat. de sal. = $52^{\circ} 0' \text{ S.}$ G. sal. = $75^{\circ} 50',2 \text{ W.}$
 l. = $16' \text{ N.}$ g. = 2 W.
 Lat. de lleg. est. = $51^{\circ} 44' \text{ S.}$ G. ll. est. = $75^{\circ} 52',2 \text{ W.}$

Pto. de lleg. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 51^{\circ} 46',5 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 30',0 \text{ W.} \end{array} \right.$

Lat. lleg. est. = $51^{\circ} 44' \text{ S.}$ G. ll. est. = $75^{\circ} 52',2 \text{ W.}$
 „ „ dem. = $51^{\circ} 46' \text{ S.}$ „ „ dem. = $75^{\circ} 30',0 \text{ W.}$
 l. = $2' \text{ S.}$ g. = $22',2$
 L. m. = $51^{\circ},7$ E. = $13',6$

l. = 2 $\left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{S. } 81^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Velocidad} = 14' \\ \text{V. p. h.} = 1' \end{array} \right.$
 E. = 13,6

FRENTE

Abril 21

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
4 ^h P. M.								
S.74°W.	—7°	S. 67° W.	S.89°W.	1,5	—	0,0	—	1,5
S.77°W.	—7°	S. 70° W.	N.88°W.	13,5	—	0,5	—	13,5
N.15°E.	—3°	N. 12° E.	N. 34° E.	7,5	6,0	—	4,2	—
N.20°E.	—3°	N. 17° E.	N. 39° E.	14,5	11,3	—	9,1	
					17,3	0,5	13,3	14,0
					0,5			13,3
				1—	16,8		E. =	0,7
							g =	1

Tiempo nav., 17^h 20^m.

Viento del NW., 7.

Mar del NW., Riz.

A I. RAMÍREZ.

de 1911.

Pto. de sal. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 51^{\circ} 54',2 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 18',0 \text{ W.} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{Cabo Lucía} \dots \text{N. } 26^{\circ} \text{ W.} \\ \text{Cabo Isabel} \dots \text{N. } 27^{\circ} \text{ E.} \end{array} \right.$

Lat. de sal. $= 51^{\circ} 54',2 \text{ S.}$ G. sal. $= 75^{\circ} 18',0 \text{ W.}$

l. $= 16',8 \text{ N.}$ g. $= 1$

Lat. de lleg. est. $= 51^{\circ} 37',4 \text{ S.}$ G. ll. est. $= 75^{\circ} 19' \text{ W.}$

Pto. de lleg. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 51^{\circ} 52',0 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 17' \text{ W.} \end{array} \right.$

Lat. lleg. est. $= 51^{\circ} 37',4 \text{ S.}$ G. ll. est. $= 75^{\circ} 19' \text{ W.}$

„ „ dem. $= 51^{\circ} 52',0 \text{ S.}$ „ „ dem. $= 75^{\circ} 17' \text{ W.}$

l. $= 24',6$ g. $= 2' \text{ W.}$

L. m. $= 51^{\circ},7$ E. $= 1',2$

l. $= 24',6$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{S. } 3^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Velocidad} = 25' \\ \text{V. p. h.} = 1',4 \end{array} \right.$
 E. $= 1',6$

FRENTE

Abril 23

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
5 ^h 30 ^m P. M.								
S.20°W.	-2°	S. 18° W.	S. 40°,5 W.	19'	—	15	—	12,5
N.15°W.	-7°,5	N. 22°,5W.	N.	8	8'	—	—	—
NE.	0°	N. 45° E.	N. 67°,5 E.	2,2	0,8	—	1,8	—
S.22°E.	+0°,5	S. 21°,5 E.	S. 1° W.	3,8	—	4,0	—	0,1
				33	8,8	19,0 8,8	1,8	12,6 1,8
7 ^h A. M. se situó.					1=	10,2	E. = g =	10,8 17

Tiempo nav., 13^h 30^m.

Viento del S., 4.

Mar del SW.; Boba.

AL GOLFO SARMIENTO.

de 1911.

Pto. de sal. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 52^{\circ} 12',2 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 11',5 \text{ W.} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{Evangelista.....S. } 47^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Mte. Brigstock. N. } 35^{\circ} \text{ E.} \\ \text{R. Galicia.....N. } 22^{\circ} \text{ W.} \end{array} \right\} + 3^{\circ}$

Lat. de sal. = $52^{\circ} 12',2 \text{ S.}$ G. sal. = $75^{\circ} 11',5 \text{ W.}$

l. = $8',8$

g. = $17'$

Lat. de lleg. est. = $52^{\circ} 21',0 \text{ S.}$ G. ll. est. = $75^{\circ} 28',5 \text{ W.}$

Pto. de lleg. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 52^{\circ} 40',5 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 21',0 \text{ W.} \end{array} \right.$

Lat. lleg. est. = $52^{\circ} 21',0$

G. ll. est. = $75^{\circ} 28',5 \text{ W.}$

„ „ dem. = $52^{\circ} 40',5$

„ „ dem. = $75^{\circ} 21',0 \text{ W.}$

l. = $19,5$

g. = $9',5 \text{ E.}$

L. m. = $52^{\circ},5$

E. = $5,9$

l. = $19,5$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{S. } 16^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Velocidad} = 20' \\ \text{V. p. h.} = 1',6 \end{array} \right.$

E. = $5,9$

FRENTE

Abril 25

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
4 ^h 50 ^m								
S. 80° W.	-8°	S. 72° W.	N. 85°,5 W.	10,5	0,9			10,0
N. 71° E.	+3°	N. 74° E.	S. 83°,5 E.	3,8	—	0,5	4,0	
N. 61° E.	+3°	N. 64° E.	N. 86°,5 E.	13,5	1,0		14,0	
A las 6 ^h A. M. se situó.				1 =	1,4	E. =	8,0	

Tiempo nav, 13^h.

Viento del NW., 3.

Mar del NW., Boba.

A EVANGELISTA.

de 1911.

Pto. de sal. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 52^{\circ} 2',5 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 40',5 \text{ W.} \end{array} \right.$

Lat. de sal. $= 52^{\circ} 2',5 \text{ S.}$ G. sal. $= 75^{\circ} 40',5 \text{ W.}$

l. $= 1',4 \text{ N.}$ g. $= 13',0 \text{ E.}$

Lat. de lleg. est. $= 52^{\circ} 1',1 \text{ S.}$ G. ll. est. $= 75^{\circ} 27',5 \text{ W.}$

Pto. de lleg. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 52^{\circ} 22' \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 33' \text{ W.} \end{array} \right.$

Lat. lleg. est. $= 52^{\circ} 1',1 \text{ S.}$ G. ll. est. $= 75^{\circ} 27',5$

„ „ dem. $= 52^{\circ} 22' \text{ S.}$ „ „ dem. $= 75^{\circ} 33',0$

l. $= 20,9$ g. $= 5',5$

L. m. $= 52^{\circ},2$ E. $= 3,1$

l. $= 20,9$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{S. } 9^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Velocidad} = 21' \\ \text{V. p. h.} = 1',6 \end{array} \right.$

E. $= 3,1$

FRENTE

Abril 28

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
5 ^b 45 ^m								
N.60°W.	-9°	N. 69° W.	N. 46° 5 W.	7,5	5,2	—	—	5,8
N.70°W.	-9°	N. 79° W.	N. 56° 5 W.	13,0	7,3	—	—	10,8
S.22°E.	+0°,5	S. 21°,5 E.	S. 1° W.	2,0	2,0	—	—	0,0
S.79°E.	+3°	S. 76° E.	S. 53° 5 E.	11,5	—	6,9	9,2	
N.85°E.	+3°	N. 88° E.	S. 70° E.	4,0	—	1,4	3,8	
N.80°E.	+3°	N. 83° E.	S. 74° E.	4,0	—	1,1	3,8	
					14,5	9,4	16,8	16,6
					9,4		16,6	
				l =	5,1	E. =	0,2	
						g =	0,2	

Viento de SW., 2.

Mar, llana.

A EVANGELISTA.

de 1911.

Pto. de sal. $\left. \begin{array}{l} \text{L.} = 52^{\circ} 35',2 \text{ S.} \\ \text{G.} = 74^{\circ} 49',5 \text{ W.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Faro Ev. . . N. } 64^{\circ},5 \text{ W.} \\ \text{Cúpula . . . N. } 35^{\circ} \text{ E.} \\ \text{I. Cóndor. N. } 57^{\circ} \text{ E.} \end{array} \right\} + 3^{\circ}$

Lat. de sal. $= 52^{\circ} 35',2 \text{ S.}$ G. sal. $= 74^{\circ} 49',5 \text{ W.}$

l. $= 5',1 \text{ N.}$ g. $= 0,2 \text{ E.}$

Lat. de lleg. est. $= 52^{\circ} 30',1 \text{ S.}$ G. ll. est. $= 74^{\circ} 49',3 \text{ W.}$

Pto. de lleg. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 52^{\circ} 40',5 \text{ S.} \\ \text{G.} = 74^{\circ} 50', \text{ W.} \end{array} \right.$

Lat. lleg. est. $= 52^{\circ} 30',1 \text{ S.}$ G. ll. est. $= 74^{\circ} 49',3 \text{ W.}$

„ „ obs. $= 52^{\circ} 40',5 \text{ S.}$ „ „ dem. $= 74^{\circ} 50' \text{ W.}$

l. $= 10,4 \text{ S.}$ g. $= 0,7 \text{ W.}$

L. m. $= 52^{\circ},6$ E. $= 0,5$

l. $= 10,4$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{S } 3^{\circ} \text{ W.} \\ \text{Velocidad} = 10' \\ \text{V. p. h.} = \end{array} \right.$

E. $= 0,5$

DE TRES MONTES A CORCOVADO

FRENTE

Mayo 9

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
5 ^h 45 ^m								
S.74°W.	-7°	S. 67° W.	S. 87° E.	16,5	—	0,9	—	16,5
S.76°W.	-7°	S. 69° W.	S. 89° E.	21,5	—	0,4	—	21,5
N.56°E.	+2°	N. 58° E.	N. 79° E.	32,7	3,9	—	32,3	—
7 ^h A. M. se situó.					3,9	1,3	32,3	38,0
					1,3			32,3
				1=	2,6		E. =	5,7
							g. =	8

Tiempo nav., 13^h.

Viento del SE.

Mar del SE.

A TRES MONTES.

de 1911.

$$\text{Pto. de sal. } \left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 47^{\circ} 3' \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 33' \text{ W.} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{Tres Montes} \dots \text{S. } 32^{\circ} \text{ E. mag.} \\ \text{C. Ráper} \dots \dots \text{S. } 26^{\circ} \text{ E. id.} \end{array} \right.$$

$$\text{Lat. de sal.} = 47^{\circ} 3' \text{ S.} \quad \text{G. sal.} = 75^{\circ} 33' \text{ W.}$$

$$l. = 2',6 \quad g. = 8 \text{ W.}$$

$$\text{Lat. de lleg. est.} = 47^{\circ} 0',4 \text{ S.} \quad \text{G. ll. est.} = 75^{\circ} 41' \text{ W}$$

$$\text{Pto. de lleg. } \left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 47^{\circ} 7' \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 41',5 \text{ W.} \end{array} \right.$$

$$\text{Lat. lleg. est.} = 47^{\circ} 0',4 \text{ S.} \quad \text{G. ll. est.} = 75^{\circ} 41',0 \text{ W.}$$

$$,, \text{ dem.} = 47^{\circ} 7',0 \text{ S.} \quad ,, \text{ dem.} = 75^{\circ} 42',0 \text{ W.}$$

$$l. = 6',4 \text{ S.} \quad g. = 1,0$$

$$l. \text{ m.} = 47^{\circ} 3' \quad E. = 0,7$$

$$\left. \begin{array}{l} l. = 6',4 \\ E. = 0',7 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{S. } 7^{\circ} \text{ W.} \\ \text{Velocidad} = 7' \\ \text{V. p. h.} = 0',5 \end{array}$$

FRENTE

Mayo 10

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
5 ^h 35 ^m								
N.13°W.	-7°	N. 20° W.	N.	37,5	37,5			
S.15°E.	+0°,5	S. 14°,5 E.	S 5°,5W.	27,0		26,9		2,6
				1 =	8,6		E. =	2,6
							g =	4

Tiempo nav., 13^h.

Viento en calma.

Mar, llana.

A C. GALLEGOS.

de 1911.

Pto. de sal. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 46^{\circ} 38',2 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 40',2 \text{ W.} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{C. Gallegos.} \dots \text{N. } 41^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Monte Gallegos. N. } 80^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Mitford.} \dots \text{S. } 61^{\circ} \text{ E.} \end{array} \right.$

Lat. de sal. = $46^{\circ} 38',2 \text{ S.}$ G. sal. = $75^{\circ} 40',2 \text{ W.}$

l. = $8',6 \text{ N.}$ g. = $4,0 \text{ W.}$

Lat. de lleg. est. = $46^{\circ} 29',6 \text{ S.}$ G. ll. est. = $75^{\circ} 44',2 \text{ W.}$

Pto. de lleg. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 46^{\circ} 38',5 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 43', \text{ W.} \end{array} \right.$

Lat. lleg. est. = $46^{\circ} 29',6 \text{ S.}$ G. ll. est. = $75^{\circ} 44',2 \text{ W.}$

" " dem. = $46^{\circ} 38',5 \text{ S.}$ " " dem. = $75^{\circ} 43',0 \text{ W.}$

l. = $8',9 \text{ S.}$ g. = $1,2 \text{ E.}$

L. m. = E. = $0,8$

l. = $8',9$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{S. } 5^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Velocidad} = 9' \\ \text{V. p. h.} = 0,7' \end{array} \right.$

E. = $0,8$

FRENTE

Mayo 13

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
5 ^h 30 ^m								
N.13°E.	-3°	N. 10° E.	N. 30° E.	28,3	24,2		14,0	
				1 =	24,2	E. =	14,0	
						g =	20	

Tiempo nav., 14^h.

Viento del WSW., 2.

Mar del WSW., llana.

A ANNA PINK BAY.

de 1911.

Pto. de sal. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 45^{\circ} 42',2 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 28',0 \text{ W.} \end{array} \right.$

Lat. de sal. $= 45^{\circ} 42',2 \text{ S.}$ G. sal. $= 75^{\circ} 28',0 \text{ W.}$
 l. $= 24',2 \text{ N.}$ g. $= 20,0 \text{ E.}$

Lat. de lleg. est. $= 45^{\circ} 18',0 \text{ S.}$ G. ll. est. $= 75^{\circ} 8',0 \text{ W.}$

Pto. de lleg. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 45^{\circ} 14' \text{ S.} \\ \text{G.} = 74^{\circ} 49' \text{ W.} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{Isla Paz} \dots \text{N. } 10^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Isla Lemu} \dots \text{N. } 66^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Achilu} \dots \text{S. } 73^{\circ} \text{ E.} \end{array} \right\} - 3^{\circ}$

Lat. lleg. est. $= 45^{\circ} 18',0 \text{ S.}$ G. ll. est. $= 75^{\circ} 8',0 \text{ W.}$

„ „ dem. $= 45^{\circ} 14',0 \text{ S.}$ „ „ dem. $= 74^{\circ} 49',0 \text{ W.}$

l. $= 4' \text{ N.}$ g. $= 19',0 \text{ E.}$

L. m. $= 45^{\circ},3$ E. $= 13,4$

l. $= 4,0$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{N. } 73^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Velocidad} = 14' \\ \text{V. p. h.} = 1' \end{array} \right.$
 E. $= 13,0$

FRENTE

Mayo 19

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
5 ^h 30 ^m								
S. 76° W.	-7°	S. 69° W.	S. 89° E.	13',7	—	0,2	—	13,7
N. 68° E.	+2°	N. 70° E.	E.	6,2	—	—	6,2	—
De 1 ^h 50 ^m a 7 ^h 20 ^m se vira continuamente, y a esta hora se sitúa.					1 =	0,2	E. =	7,5
							g =	11

Viento del NE., 2.

Mar, llana.

AL C. DARWIN.

de 1911.

Pto. de sal. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 45^{\circ} 18' \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 6' \text{ W.} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{Morrito Sur de} \\ \text{Guamblin.....} \\ \text{Monte Isquiliac.} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{N. } 27^{\circ} \text{ W.} \\ \text{N. } 17^{\circ} \text{ E.} \end{array} \right\} + 3^{\circ}$

Lat. de sal. = $45^{\circ} 18' \text{ S.}$ G. sal. = $75^{\circ} 6' \text{ W.}$

l. = $0,2 \text{ S.}$ g. = 11 W.

Lat. de lleg. est. = $45^{\circ} 18',2 \text{ S.}$ G. ll. est. = $75^{\circ} 17' \text{ W.}$

Pto. de lleg. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 75^{\circ} 26' \text{ W.} \\ \text{G.} = 45^{\circ} 24' \text{ S.} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{W. de Guamblin N. } 2^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Monte Sullivan... N. } 48^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Monte Taytao... S. } 47^{\circ} \text{ E.} \end{array} \right\}$

Lat. lleg. est. = $45^{\circ} 18',2 \text{ S.}$ G. ll. est. = $75^{\circ} 17' \text{ W.}$

„ „ dem. = $45^{\circ} 24' \text{ S.}$ „ „ dem. = $75^{\circ} 26' \text{ W.}$

l. = $5',8 \text{ S.}$ g. = $9' \text{ W.}$

L. m. = $45',4$ E. = $6',4$

$\left. \begin{array}{l} \text{l.} = 5,8 \\ \text{E.} = 6,4 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{S. } 42^{\circ} \text{ W.} \\ \text{Velocidad} = 9' \\ \text{V. p. h.} = 0',6 \end{array} \right\}$

FRENTE

Mayo 20

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
5 ^h 30 ^m								
S. 15° E.	-2°	S. 17° E.	S. 3° W.	15,0		15,0	0,8	
N. 68° E.	+3°	N. 71° E.	S. 89° E.	17,3		0,3	17,0	
A las 6 ^h 15 ^m A. M. se situó.								
					l =	15,3	17,8	
					g =	25		

Tiempo navegado, 12^h 7^m.

Viento del NNE., 2.

Mar del N.

A GUAMBLIN.

de 1911.

Pto. de sal. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 45^{\circ} 6',7 \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 23',5 \text{ W.} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{Pto. N. de Guamblin...N. } 36^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Pto. S. de Guamblin...N. } 78^{\circ} \text{ E.} \end{array} \right.$

Lat. de sal. = $45^{\circ} 6',7 \text{ S.}$ G. sal. = $75^{\circ} 23' \text{ W.}$
 l. = $15,3 \text{ S.}$ g. = 25 E.

Lat. de lleg. est. = $45^{\circ} 22',0 \text{ S.}$ G. ll. est. = $74^{\circ} 58,5 \text{ W.}$

Pto. de lleg. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 45^{\circ} 17',7 \text{ S.} \\ \text{G.} = 78^{\circ} 42',2 \text{ W.} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{I. Paz.....N. } 4^{\circ} \text{ W.} \\ \text{I. Lemu.....N. } 47^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Monte IsquiliacN. } 87^{\circ} \text{ E.} \end{array} \right\} - 7^{\circ}$

Lat. lleg. est. = $45^{\circ} 22',0 \text{ S.}$ G. ll. est. = $74^{\circ} 58,5 \text{ W.}$
 .. dem. = $45^{\circ} 17',7 \text{ S.}$.. dem. = $74^{\circ} 42',2 \text{ W.}$
 l. = $4,3 \text{ N.}$ g. = $15,3 \text{ E.}$
 L. m. = $45^{\circ},3$ E. = $10,6$

$\left. \begin{array}{l} \text{l.} = 4',7 \\ \text{E.} = 10',6 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{N. } 67^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Velocidad} = 12' \\ \text{V. p. h.} = 1' \end{array} \right.$

FRENTE

Mayo 23

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
6 ^h A. M.								
S.76°W.	-7°	S. 69° W.	W.	15'				15
N.13°W.	-7°	N. 20° W.	N.	25,5	25,5			
N.68°E.	+3°	N. 71° E.	E.	15,5			15,5	
				1 =	25,5	E. =	0,5	
						g =	0,8	

Viento del S., 2.
Mar, llana.

A I. GUAMBLIN.

de 1911.

Pto. de sal. $\left\{ \begin{array}{l} L. = 44^{\circ} 57' S. \\ G. = 75^{\circ} 7' W. \end{array} \right\}$ a las 6 h. P. M.

Lat. de sal. = $44^{\circ} 57',0 S.$ G. sal. = $75^{\circ} 7' W.$

l. = $25',5 N.$ g. = $0',8 E.$

Lat. de lleg. est. = $44^{\circ} 31',5 S.$ G. ll. est. = $75^{\circ} 6',3 W.$

Pto. de lleg. $\left\{ \begin{array}{l} L. = 44^{\circ} 28',2 S. \\ G. = 75^{\circ} 8',0 W. \end{array} \right\}$ C. Lort... N. $86^{\circ} E.$ } + 3°
 Pta. Searle S. $19^{\circ} E.$

Lat. lleg. est. = $44^{\circ} 31',5 S.$ G. ll. est. = $75^{\circ} 6',3 W.$

„ „ dem. = $44' 28',2 S.$ „ „ dem. = $75^{\circ} 8',0 W.$

l. = $3',3 N.$ g. = $1',7 W.$

L. m. = $44^{\circ} 29',5$ E. = $1',2$

l. = $3',3$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = N. 21^{\circ} W. \\ \text{Velocidad} = 4' \\ \text{V. p. h.} = 0',3 \end{array} \right.$

E. = $1',2$

FRENTE

Mayo 24

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
5 ^h P. M.								
S. 76° W.	-7°	S. 69° W.	W.	12,5	—	—	—	12,5
N. 62° E.	+3°	N. 65° E.	N. 84°,5 E.	19,8	2,0	—	19,9	
A las 7 ^h A. M. se situó.				1 =	2,0	E. = g =	7,4 11	

Tiempo navegado, 14^h 20^m.

Viento del NW., 6.

Mar del NW., gruesa.

A I. NARBOROUGH (IPEM).

de 1911.

$$\text{Pto. de sal.} \left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 44^{\circ} 30' \text{ S.} \\ \text{G.} = 75^{\circ} 8',5 \text{ W.} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{C. Lort.....N. } 86^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Pta. S.} \\ \text{I. Narbor. (Ipem) S. } 73^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Pta. Edwards.... S. } 26^{\circ} \text{ E.} \end{array} \right\} - 4^{\circ},5$$

$$\begin{array}{ll} \text{Lat. de sal.} & = 44^{\circ} 30' \text{ S.} & \text{G. sal.} & = 75^{\circ} 8',5 \text{ W.} \\ & \text{l.} = 2' \text{ N.} & \text{g.} & = 11,0 \text{ E.} \\ \text{Lat. de lleg. est.} & = 44^{\circ} 28' \text{ S.} & \text{G. ll. est.} & = 74^{\circ} 57',5 \text{ W.} \end{array}$$

$$\text{Pto. de lleg.} \left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 44^{\circ} 41',5 \text{ S.} \\ \text{G.} = 74^{\circ} 50', \text{ W.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Pta. John al N. } 55^{\circ} \text{ E.} \\ \text{y a } 3' \text{ de dist.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{Lat. lleg. est.} & = 44^{\circ} 28' & \text{G. ll. est.} & = 74^{\circ} 57',5 \text{ W.} \\ \text{" " dem.} & = 44^{\circ} 41',5 & \text{" " dem.} & = 74^{\circ} 50' \text{ W.} \\ & \text{l.} = 13',5 & \text{g.} & = 7',5 \text{ E.} \\ \text{L. m.} & = 44^{\circ} 35' & \text{E.} & = 5,3 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{l.} = 13',5 \\ \text{E.} = 5,3 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{S. } 22^{\circ} \text{ E.} \\ \text{Velocidad} = 15' \\ \text{V. p. h.} = 1' \end{array} \right.$$

FRENTE

Mayo 26

Estima:

Re.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
5 ^h 15 ^m . P. M.								
S.76°W.	-7°	S. 69° W.	W.	9'	—	—	—	9
N.13°W.	-7°	N. 20° W.	N.	11,5	11,5	—	—	—
N.68°E.	+3°	N. 71° E.	E.	28,5	—	—	28,2	—
A las 7 ^h A. M. se situó.				1=	11,5	E. =	19,2	
						g =	27	

Tiempo navegado, 13^h 7^m.

Viento del NW., 2.

Mar del NW., gruesa.

A I. JOHNSON.

de 1911.

Pto. de sal.	$\left\{ \begin{array}{l} L. = 44^{\circ} 18',5 \text{ S.} \\ G. = 74^{\circ} 56',5 \text{ W.} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{I. Midhurst..... N. } 48^{\circ},5 \text{ E.} \\ \text{cerro 1.070} \\ \text{Pta. N. de I. Seyes... S. } 89^{\circ} \text{ E.} \\ \text{mordida} \\ \text{Cumbre al N. de} \\ \text{I. Narborough.....S. } 50^{\circ} \text{ E.} \end{array} \right.$

Lat. de sal.	= 44° 18',5 S.	G. sal.	= 74° 56',5 W.
--------------	----------------	---------	----------------

l.	= 11,5 N.	g.	= 27' E.
----	-----------	----	----------

Lat. de lleg. est.	= 44° 7',0 S.	G. ll. est.	= 74° 29',5 W.
--------------------	---------------	-------------	----------------

Pto. de lleg.	$\left\{ \begin{array}{l} L. = 44^{\circ} 10' \text{ S.} \\ G. = 74^{\circ} 38',5 \text{ W.} \end{array} \right.$

Lat. lleg. est.	= 44° 7',0 S.	G. ll. est.	= 74° 29',5 W.
-----------------	---------------	-------------	----------------

.. „ dem.	= 44° 10' S.	.. „ dem.	= 74° 38,5 W.
-----------	--------------	-----------	---------------

l.	= 3'	g.	= 9,0 W.
----	------	----	----------

L. m.	= 44°	E.	= 6,5
-------	-------	----	-------

$\left\{ \begin{array}{l} l. = 3' \\ E. = 6',5 \end{array} \right.$	Rbo. de la Corr.	= S. 65° W.
	Velocidad	= 7'
	V. p. h.	= 0',5

AL SUE

Mayo 31

Estima:

Ré.	Δ	Rm.	Rv.	m.	N.	S.	E.	W.
5 ^h 30 ^m								
S. 76° W.	-6°	S. 70° W.	W.	9,5	—	—		9,5
N. 86° E.	+3°	N. 71° E.	E.	17,5	—	—	17,5	
A las 4 ^h 25 ^m se cierra el timón a una banda y se vira hasta las 7 ^h A. M. se sitúa.							8,0	
				l =	0			
				g =	11			

DE GUAFO.

de 1911.

Pto. de sal. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 43^{\circ} 51',7 \text{ S.} \\ \text{G.} = 74^{\circ} 43', \text{ W.} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{Faro Guafo. N. } 28^{\circ} \text{ W.} \\ \text{Pta. Cove... N. } 11^{\circ} \text{ E.} \end{array} \right\} + 3^{\circ}$

Lat. de sal. = $43^{\circ} 51',7 \text{ S.}$ G. sal. = $74^{\circ} 43' \text{ W.}$

l. = 0,0 g. = 11' E.

Lat. de lleg. est. = $43^{\circ} 51',7 \text{ S.}$ G. ll. est. = $74^{\circ} 32' \text{ W.}$

Pto. de lleg. $\left\{ \begin{array}{l} \text{L.} = 43^{\circ} 52' \\ \text{G.} = 74^{\circ} 36' \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{Pta. S. Guafo. N. } 49^{\circ} \text{ W.} \\ \text{Pta. Cove.... N. } 6^{\circ} \text{ W.} \\ \text{I. Tuamapu... N. } 89^{\circ} \text{ E.} \end{array} \right\} 0^{\circ}$

Lat. lleg. est. = $43^{\circ} 51',7$ G. ll. est. = $74^{\circ} 32' \text{ W.}$

„ „ dem. = $43^{\circ} 52,0$ „ „ dem. = $74^{\circ} 36' \text{ W.}$

l. = 0,3 S. g. = 4' W.

L. m. = $43^{\circ},8$ E. = 2',9

l. = 0,3 $\left\{ \begin{array}{l} \text{Rbo. de la Corr.} = \text{S. } 85^{\circ} \text{ W.} \\ \text{Velocidad} = 3' \\ \text{V. p. h.} = \end{array} \right.$

E. = 2,9

RESUMEN

RESU-

Fecha.	Frente a:	Viento.		Mar.	Rumbo seguido por el buque.
		Direc.	Fza.		
15/III/1911. . . .	I. Western.	NW.	2	Ll.	En el paralelo.
16/III/1911. . . .	I. Vorposten.	SE.	2	Ll.	En el paralelo.
19/III/1911. . . .	I. Vorposten.	WSW.	4	Gruesa.	En el paralelo.
25/III/1911. . . .	I. Western.	NW.	3	Marej.	En el paralelo.
26/III/1911. . . .	Mte. Sister.				En el paralelo.
27/III/1911. . . .	Ra. Dundee.	N.	7	Riz.	En el paralelo. Con algunos cambios.
28/III/1911. . . .	I. Byron.	S.	6	Gruesa.	En el paralelo.
31/III/1911. . . .	Mte. Paralelos.	NW.	6	Gruesa.	Varios.
1.º/IV/1911. . . .	Canal Stoseh. (Ladrillero).	SW.	4	Riz.	En el paralelo.
6/IV/1911. . . .	Golfo de Penas.	N.	4	Boba.	En el paralelo.
16/IV/1911. . . .	I. Augusta.	W.	2	Ll.	En el paralelo.
17/IV/1911. . . .	I. Contreras.	N.	8	Riz.	En el meridiano, hacia el W.
21/IV/1911. . . .	I. Rmírez.	NW.	7	Riz.	Varios.

MEN:

Tiempo navegado.	Corriente.	Velocidad de la corriente en el tiempo navegado.	Velocidad por hora.	Observaciones.
^h ^m 7,5	° S. 14 W.	' 14	' 1	Buenas condiciones para determinar la corriente.
—	S. 43 W.	9	0,8	Buenas condiciones para determinar la corriente.
12	S. 7 W.	11	0,9	Corriente en contra del viento.
12	S. 12 E.	14	1,2	Viento del NW. aumenta la intensidad de la corriente.
11,40	S. 13 W.	14	1,2	Buenas condiciones.
12	S. 1 W.	24	2	Viento del N. aumenta la intensidad de la corriente.
11,40	S. 30 W.	1	—	Regulares condiciones. Viento del S. anula la corriente.
21,30	S. 4 W.	34	1,6	Viento del NW. aumenta la intensidad de la corriente.
13	S. 30 W.	10	0,8	Corriente en contra del viento.
12	S. 74 W.	6	0,5	—
12,8	S. 43 W.	4	0,3	
13,5	S. 81 E.	14	1	Malas condiciones.
17,20	S. 3 E.	25	1,4	Malas condiciones.

CONTI.

Fecha.	Frente a:	Viento.		Mar.	Rumbo seguido por el buque.
		Direc.	Fza.		
23/IV/1911... ..	Golfo Sarmiento	S.	4	Boba.	Varios.
25/IV/1911... ..	Evangelista.	NW.	3	Boba.	En el paralelo.
28/IV/1911... ..	Evangelista.	SW.	2	Ll.	Varios.
9/V/1911... ..	Tres Montes.	SE.	2	Ll.	En el paralelo.
10/V/1911... ..	Cabo Gallegos.	Calma.	Calma.	Ll.	Meridiano.
13/V/1911... ..	Anna Pink Bay.	WSW.	2	Ll.	En el meridiano.
19/V/1911... ..	Canal Darwin.	ENE.	2	Ll.	En el paralelo.
20/V/1911... ..	Guamblin.	NNE.	2	Ll.	Varios.
23/V/1911... ..	Guamblin.	S.	2	Ll.	En el paralelo.
24/V/1911... ..	Narborough. (Ipem).	NW.	6	Gruesa.	En el paralelo.
26/V/1911... ..	I. Johnson.	NW.	2	Ll.	Varios.
31/V/1911... ..	Guafo.	Calma.	Calma.	Ll.	Paralelo.

N U A C I Ó N :

Tiempo navegado.	Corriente.	Velocidad de la corriente en el tiempo navegado.	Velocidad por hora.	Observaciones.
h m 13,30	S. 16 E.	20	1,6	A pesar del viento, la corriente de mucha intensidad.
13	S. 9 E.	21	1,6	Regulares condiciones.
13	S. 3 W.	10	0,7	Buenas condiciones.
13	S. 7 W.	7	0,5	Buenas condiciones.
13	S. 5 E.	9	0,7	Buenas condiciones.
14	N. 72 E.	14	1	Muy buenas condiciones.
	S. 42 W.	9	0,6	Muy buenas condiciones.
	N. 76 E.	12	1	Muy buenas condiciones.
	N. 21 W.	4	0,3	Muy buenas condiciones.
	S. 22 E.	15	1	Malas condiciones.
	S. 65 W.	7	0,5	Buenas condiciones.
	S. 85 W.	3	—	Buenas condiciones.

CONCLUSIONES.

Durante el sondaje de la costa exterior comprendida entre el cabo Pilar y el golfo de Corcovado, se efectuaron observaciones de la corriente cada vez que se presentó la oportunidad, aprovechando para ello la permanencia casi continua del buque en alta mar y la proximidad a la costa para situar por demarcaciones los puntos de salida y de llegada que sirvieron para efectuar los cálculos de la estima que figuran en el presente estudio.

En estas observaciones se tuvo especial cuidado de colocar siempre al buque en diferentes orientaciones para efectuar la estima, con el objeto de ver la influencia de la corriente en los distintos rumbos que pueden presentarse en la práctica de la navegación; y también tomando en cuenta aquellos que se creyó más conveniente colocarlo para que el efecto de la corriente obrara sobre él con su máximo de intensidad.

Muchas de estas experiencias no figuran en los cálculos anteriores por no haber tenido situación al recalar a costa con cerrazón y también porue los malos tiempos, y por consiguiente el mal gobierno, no daban una estima suficientemente exacta para deducir la corriente.

Sin embargo, ellas han servido conjuntamente con los cálculos anteriores para formarse una idea muy aproximada de la influencia de la corriente en esta región tan poco estudiada y conocer también de la misma manera la orientación que ella sigue como su intensidad que cambia según sean la dirección y fuerza con que han soplado los vientos durante la singladura.

Los desgraciados accidentes que han habido en esta costa como el naufragio del «Laurel Branch», en Stewart Bay, y otros y la creencia muy generalizada de que existen en toda esta región fuertes corrientes que no obedecen a ley ninguna en su orientación e intensidad indujeron al jefe de la comisión a darle toda la inmensa importancia que merecía un estudio práctico de esta naturaleza; sacrificando, con esta idea, la permanencia de noche en puertos cómodos y seguros para dejar al buque al garrete en alta mar parando la máquina muchas veces para dejarse llevar solo por la corriente; en otras, cerrando la caña a una banda para girar alrededor de un puente imaginario durante la noche, y en fin en muchas otras ocasiones navegando en distintos rumbos en dirección del paralelo o del meridiano según las circunstancias para recalar al siguiente día con las primeras claridades del alba a puntos de costa bien definidos de antemano.

De este modo, aunque no de una manera absoluta como sería de desear, porque el tiempo y las circunstancias no lo han permitido, hemos podido llegar a darnos una idea de estas corrientes que hemos experimentado en muy variadas circunstancias y que siempre han obedecido a una ley más o menos bien definida de **orientación e intensidad.**

Estudiando el resumen de los cálculos que anteceden, vemos que durante la permanencia del buque en la costa comprendida entre el canal Trinidad y el golfo de Penas, la corriente y por consiguiente, el abatimiento del buque, salvo pequeñas fluctuaciones, fué siempre al «Sur» inclinada un poco hacia el W. y de intensidad variable entre 0' y 2' millas por hora. Esta variación en la velocidad es debido única y exclusivamente a los vientos reinantes, que como vemos, aumenta la intensidad de la corriente hasta dos millas por hora cuando es del «Norte» y llega en cambio hasta anularla cuando es del «Sur» y pasa de fuerza 5.

En la región comprendida entre el «canal Concepción» y «cabo Pilar» pudimos también comprobar la misma corriente hacia el «Sur» pero con mayor intensidad aún que la anterior, pues tuvimos oportunidad de experimentar abatimiento de 1',6 por hora al «Sur» a pesar de haber soplado durante la singladura viento del S. con fuerza 4, es decir, opuesto a la acción de la corriente.

Estas fuertes corrientes solo las hemos experimentado accidentalmente, en cambio la corriente al S. de intensidad variable entre 0',5 y 1' por hora observada en circunstancias normales de calma y mar llana fué la que nos acompañó siempre en toda esta región.

Siguiendo al Norte desde el golfo de Penas hasta el golfo de Corcovado, la intensidad de la corriente declina notablemente hasta llegar a ser nula la del «Sur» para cambiar de dirección hacia el «Este» a medida que se avanza hacia el N. y de intensidad variable de 0',3 a 1' por hora.

Todas estas corrientes de que hacemos referencia son «Corrientes Oceánicas» que no son influenciadas por las mareas. Estas en cambio afectan notablemente a dicha corriente en la vecindad de las grandes bocas de canales en donde siempre hemos notado la ley de las corrientes de marea.

De estas corrientes parciales la más notable que tuvimos oportunidad de experimentar fué una que nos hizo abatir más de 1' por hora hacia el E. mientras sondábamos en el golfo de Penas en dirección de I. Rugged a cabo Tres Montes, y en circunstancias que el viento que soplaba era del N. $\frac{1}{4}$ E. y pegaba en el buque por la amura de estribor, es decir, opuesto a la influencia de la corriente. Esta fuerte corriente hacia el E. que tiene su mayor intensidad cerca del cabo «Tres Montes» está anunciada en el «Derrotero» y solo afecta a la derrota de un buque muy cerca de este cabo.

En resumen podemos llegar a las siguientes conclusiones:

Desde las islas Guayaneco a cabo Pilar la corriente es siempre al «Sur» con pequeños cambios hacia E. y W. y de intensidad variable entre 0',5 y 1' por hora, en circunstancias normales, es decir, en calma y mar llana.

Los vientos de esta región que por lo general son del SW. y del Norte al NW., cambian la intensidad de la corriente aumentándola hasta

2' (2) por hora cuando es del «Norte» y llegan hasta anularla cuando es del «Sur» y pasa de fuerza 5.

Del golfo de Penas para el Norte la corriente al «Sur» declina notablemente a medida que se avanza hacia el N. y llega a ser nula entre «Guamblin» y «Guafo». En cambio aparece una corriente hacia el «Este» que abate hacia la costa y que en circunstancias normales de calma y mar llana llega a tener una intensidad variable entre 0',3 y 1' por hora.

En la mar, a 8 de junio de 1911.

(Firmado).—J. S. MUÑOZ.

V.º B.º

(Firmado).—H. DUBLÉ.

CÁLCULO DE LAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL FARO DE CARRANZA.

Observador: Capitán de Corbeta Sr. Héctor Díaz.
Instrumentos empleados: Teodolito Universal Bamberg N.º 7.592.
Cronómetro sideral Dent. N.º 45.601.
Dos alfileros: Heath y Negretti & Zambra, este último, N.º 16.837.
Un receptor radiotelegráfico Marconi, de válvula y cristal, N.º 33.739.
Fechas de observación: Del 4 al 22 de diciembre de 1919.
Observador en Valparaíso: El Piloto de Fragata Sr. José Caro.
Observador en Espejo: El Astrónomo del Observatorio Nacional Sr. Rómulo Grandón.

Valparaíso, 13 de enero de 1920.

Sr. Director de la Oficina de Hidrografía y Navegación:

Tengo el honor de elevar a la consideración de V. S. las observaciones astronómicas efectuadas en el faro de Carranza con el objeto de obtener las coordenadas geográficas de dicho faro y los resultados obtenidos, como asimismo, los cálculos efectuados con ese intento.

Tiempo que duró la comisión.—Las observaciones principiaron el 4 de diciembre de 1919 y terminaron el 25 del mismo mes y año.

Personal.—La comisión se componía del suscrito, observador astrónomo y de dos grumetes que hacían las veces de alarifes.

Pilar de observación.—Construido en el patio de la casahabitación del faro. Su construcción es similar a los ubicados en los extremos de la base de Laraquete, eso sí que la base enterrada en el suelo y sobre la cual se levantó el pilar, se redujo en altura a 70 cm., por ser la tierra bastante gredosa y dura.

Instrumentos empleados.—Teodolito Universal Bamberg N.º 7.592, perteneciente al Estado Mayor General del Ejército, con aproximación a 1".

Cronómetro sidéral Dent. N.º 45.601, de ocho días de cuerda.

Dos altímetros: Negretti & Zambra N.º 16.837, con termómetro anexo, y Heath sin número.

Receptor radiotelegráfico Marconi N.º 33.739, de válvula y con dos cristales de carborundum.

Catálogo de estrellas.—Se usó el que trae «Le Connaissance des Temps», correspondiente al año 1919.

Tablas de refracción astronómica.—Las de Radeau, que trae «Le Connaissance des Temps», páginas 624 a 627.

Observaciones de Latitud:

Se emplearon las observaciones meridianas, utilizando las dos posiciones del instrumento, es decir, con el Círculo de alturas al Este y Círculo al Weste. Se observó durante las noches del 4, 5, 6, 14, 18 y 21 de diciembre de 1919.

A continuación se dan los cálculos y observaciones efectuadas, como también los resultados obtenidos:

Observaciones de Latitud.—4 de diciembre de 1919.

Estrellas.	Mag.	Baro.	Termo.	Lectura de los microscopios.	Nivel del Co. Vert.	Nivel — 30.	Correc. nivel.	Lect. correg. de los microscopios.	Altura.	Retrac. media.	Retrac. media correg.	Distancia zenital.	Inclinación.	Latitud.	
Círculo E.															
130 Piazz.	5,7	761,5	13	10 21 26,0 29,7	d	-0,3	+0,8	10 21 26,8	79 38,6	10,89	10,39	10 21 37,2	-25 12 28,7	-35 34 05,9	
η Baleine.	3,6	"	"	24 57 17,5 29,7	-0,3	+	0,8	24 57 18,3	65 02,7	27,96	26,67	24 57 45,0	-10 36 19,9	-35 34 04,9	
θ Baleine.	3,8	"	"	26 57 57,0 30,0	0,0	0,0	0,0	26 57 57,0	63 02,1	30,56	29,15	26 58 26,2	-8 35 43,2	-35 34 09,4	
γ Phénix.	2,4	"	"	351 50 24,5 30,0	0,0	0,0	0,0	351 50 24,5	81 50,4	8,61	8,22	8 09 43,7	-43 43 48,6	-35 34 04,9	
χ Baleine.	4,8	"	"	24 28 48,5 30,2	+0,2	-	0,6	24 28 47,9	65 31,2	27,36	26,10	24 29 14,0	-11 04 53,1	-35 34 07,1	
ψ Phénix.	4,4	"	"	348 52 30,0 30,0	0,0	0,0	0,0	348 52 30,0	78 52,5	11,83	11,28	11 07 41,3	-46 41 48,0	-35 34 06,7	
μ Fourneau.	5,2	"	"	4 28 03,0 30,4	+0,4	+	1,1	4 28 01,9	85 32,0	4,67	4,46	4 28 06,4	-31 06 00,9	-35 34 07,3	
χ Eridan.	4,4	"	"	347 30 26,5 30,4	+0,4	+	1,1	347 30 25,4	77 30,4	13,32	12,70	12 29 47,3	-48 03 51,8	-35 34 04,5	
σ Baleine.	4,8	"	"	19 58 00,5 30,1	+0,1	-	0,3	19 58 00,2	70 02,0	21,83	20,82	19 58 21,0	-15 35 43,0	-35 34 04,0	
														Círculo E. =	54,7
Círculo W.															
β Fourneau.	4,5	761,5	13	357 11 43,5 30,6	d	+0,6	-1,7	357 11 41,8	87 11,7	2,94	2,80	3 48 21,0	-32 44 33,7	-35 32 54,7	
τ ₃ Eridan.	4,2	"	"	348 23 38,5 30,1	+0,1	+	0,3	348 23 38,2	78 23,6	12,34	11,78	11 36 33,6	-23 56 17,2	-35 32 50,8	
12 Eridan.	4,0	"	"	353 45 23,0 29,8	-0,2	+	0,6	353 45 23,6	83 45,4	6,56	6,26	6 14 42,7	-29 18 10,6	-35 32 53,3	
ζ Eridan.	4,9	"	"	333 34 37,0 30,3	+0,3	-	0,8	333 34 36,2	63 34,6	29,85	28,49	26 25 52,3	-9 06 58,5	-35 32 50,8	
ε Eridan.	3,8	"	"	334 11 17,5 30,0	0,0	0,0	0,0	334 11 17,5	64 11,3	29,06	27,73	25 49 10,2	-9 43 42,5	-35 32 52,7	
v ₂ Eridan.	4,2	"	"	00 53 41,0 30,0	0,0	0,0	0,0	00 53 41,0	89 06,3	0,94	0,89	06 53 41,9	-36 26 34,1	-35 32 52,2	
δ Retieule.	4,4	"	"	26 04 19,0 30,3	+0,3	-	0,8	26 04 18,2	63 55,7	29,38	28,03	26 04 46,2	-61 37 37,9	-35 32 51,7	
o ₂ Eridan.	4,5	"	"	332 14 15,0 20,0	0,0	0,0	0,0	332 14 15,0	62 14,3	31,64	30,18	27 46 15,2	-7 46 36,8	-35 32 52,0	
53 Eridan.	4,0	"	"	12,5 338 55 07,0 29,6	-0,4	+	1,1	338 55 08,1	68 55,1	23,18	22,91	21 05 14,0	-14 27 36,0	-35 32 50,0	
α Barin.	4,5	"	"	6 28 04,0 30,1	+0,1	-	0,3	6 28 03,7	83 31,9	6,81	6,49	6 28 10,2	-42 01 01,7	-35 32 51,5	
														Círculo W. =	519,7

Refracción { factor temp. = -0,048
 { factor presión = +0,002

Valor de una división del nivel del Círculo Vertical. } = 5",53

Círculo W. = -35 32 51,97
 Círculo E. = -35 34 06,08
 Latitud = -35 33 29,03

Observaciones de Latitud.—5 de diciembre de 1919.

Estrellas.	Mag.	Baro.	Term.	Lectura de los microscopios.	Nivel del C.º Vert.	Nivel — 30.	Correc. nivel.	Lect. correg. de los microscopios.	Altura.	Refracc. media.	Refracc. media correg.	Distancia zenital.	Declinación.	Latitud.
Círculo W.														
12 Baleine.	6,0	761	13,5	328 51 31,0	d	-0,2	+0,6	328 51 31,6	58 51,5	36,30	34,60	31 09 03,0	4 23 52,8	35 32 55,8
130 Piazz.	5,7	"	"	349 39 46,0	30,1	+0,1	-0,3	349 39 45,7	79 39,8	10,96	10,44	10 20 24,7	25 12 28,8	35 32 53,5
α Sculpteur.	4,4	"	"	354 14 38,5	30,3	+0,3	-0,8	354 14 37,7	84 14,6	6,05	5,77	5 45 28,1	29 47 27,6	35 32 55,7
η Baleine.	3,6	"	"	335 03 50,5	30,1	+0,1	-0,3	335 03 50,2	65 03,8	27,94	26,63	24 56 36,4	10 36 20,0	35 32 56,4
⊙ Baleine.	3,8	"	"	333 03 19,0	30,3	+0,3	-0,8	333 03 18,2	63 03,3	30,54	29,11	26 36 10,9	8 35 43,3	35 32 54,2
γ Phenix.	3,4	"	"	8 10 44,0	30,1	+0,1	-0,3	8 10 43,7	81 49,3	8,63	8,23	8 10 51,9	43 43 48,8	35 32 56,9
ε Sculpteur.	5,4	"	"	349 54 28,5	30,1	+0,1	-0,3	349 54 28,2	79 54,5	10,70	10,20	10 05 42,0	25 27 10,1	35 32 52,1
W Phenix.	4,4	"	"	11 08 43,0	50,0	0,0	0,0	11 08 43,0	78 51,3	11,85	11,29	11 08 54,3	46 41 48,3	35 32 54,0
α Hydre Mala.	3,0	"	"	26 24 19,0	30,1	+0,1	-0,3	26 24 18,7	63 35,7	29,82	28,42	26 24 47,1	61 57 42,8	35 32 55,7
μ Fourneau.	5,2	"	"	355 33 10,0	30,0	0,0	0,0	355 33 10,0	85 33,2	4,65	4,44	4 26 54,4	31 06 01,1	35 32 55,5
														549,8
Círculo E.														
α Eridan.	4,4	761	13	347 30 24,0	29,5	-0,5	+1,4	347 30 25,4	77 30,4	13,32	12,70	12 29 47,3	48 03 52,2	35 34 04,9
γ Eridan.	4,2	"	"	11 37 32,5	29,7	-0,3	+0,8	11 37 33,3	78 22,4	12,37	11,80	11 37 45,1	23 56 17,4	35 34 02,5
12 Eridan.	4,0	"	"	6 15 49,0	30,0	0,0	0,0	6 15 49,0	83 44,2	6,58	6,27	6 15 55,3	29 18 10,8	35 34 06,1
ξ Eridan.	4,9	"	"	26 26 38,0	30,2	+0,2	-0,6	26 26 37,4	63 33,4	29,88	28,40	26 27 05,9	9 06 58,6	35 34 04,5
ε Eridan.	4,3	"	"	352 11 34,5	30,0	0,0	0,0	352 11 34,5	82 11,6	8,24	7,85	7 48 33,4	43 22 36,1	35 34 02,7
e Eridan.	3,8	"	"	25 49 52,0	30,0	0,0	0,0	25 49 52,0	64 11,1	29,07	27,72	25 50 19,7	9 43 42,7	35 34 02,4
v ₂ Eridan.	4,2	"	"	359 07 33,5	30,2	+0,2	-0,6	359 07 32,9	89 07,5	0,91	0,87	00 52 28,0	36 26 34,4	35 34 06,4
														29,5

Refracción { factor temp.ⁿ = -0,0480
factor presión = +0,0013

Valor de una división del nivel del Círculo Vertical. } = 5",53

Círculo E. = -35 34 04,21
Círculo W. = -35 32 54,98

Latitud = -35 33 29,6

Estrellas.	Mag.	Baro.	Termo.	Lectura de los microscopios.	Nivel del G. Vert.	Nivel - 30.	Correc. nivel.	Lect. correg. de los microscopios.	Altura.	Refracc. media.	Refracc. media correg.	Distancia zenital.	Declinación.	Latitud.
Círculo E.														
130 Piazz.	5,7	758	13	10 21 20,0	30,2	+ 0,2	- 0,6	10 21 19,4	79 38,7	10,98	10,42	10 21 29,8	- 25 12 28,9	- 35 33 58,7
α Sculpteur.	4,4	"	"	5 46 25,5	30,1	+ 0,1	- 0,3	5 46 25,2	84 13,6	6,07	5,76	5 46 31,0	- 29 47 27,8	- 35 33 58,9
η Baleine.	3,6	"	"	24 57 10,5	29,8	- 0,2	+ 0,6	24 57 11,1	65 02,8	27,96	26,54	24 57 37,6	- 10 36 20,1	- 35 33 57,1
θ Baleine.	3,8	"	"	26 57 44,5	29,7	- 0,3	+ 0,8	26 57 45,3	63 02,2	30,13	28,59	26 58 13,9	- 8 35 43,3	- 35 33 57,2
γ Phenix.	3,4	"	"	351 50 15,5	29,7	- 0,3	+ 0,8	351 50 16,3	81 50,2	8,62	8,60	8 09 52,3	- 43 43 49,0	- 35 33 56,7
ε Sculpteur.	5,4	"	"	10 06 39,5	30,6	+ 0,6	- 1,7	10 06 37,8	79 53,4	10,72	10,18	10 06 48,0	- 23 27 10,3	- 35 33 58,3
ψ Phenix.	4,4	"	"	348 52 20,5	29,8	- 0,2	+ 0,6	348 52 21,1	78 52,4	12,11	11,50	11 07 50,1	- 46 41 48,5	- 35 33 58,1
α Hydre Male.	3,0	"	"	333 36 43,5	30,2	+ 0,2	- 0,6	333 36 42,9	63 36,7	29,80	28,28	26 23 45,4	- 61 57 43,0	- 35 33 57,6
μ Fourneau.	5,2	"	"	4 27 54,5	30,7	+ 0,7	- 1,9	4 27 52,6	85 32,1	4,67	4,44	4 27 57,0	- 31 06 01,3	- 35 33 58,3
														520,8
Círculo W.														Círculo E. =
χ Eridan.	4,4	758	12,5	12 30 36,0	29,6	- 0,4	+ 1,1	12 30 37,1	77 29,4	13,34	12,71	12 30 49,8	- 48 03 52,4	- 35 33 02,6
σ Baleine.	4,8	"	"	340 03 04,0	30,2	+ 0,2	- 0,5	340 03 03,4	70 03,1	21,81	20,77	19 57 17,4	- 15 35 43,4	- 35 33 00,8
τ ε Eridan.	4,2	"	"	348 23 28,5	29,9	- 0,1	+ 0,3	348 23 28,9	78 23,5	12,35	11,75	11 36 43,0	- 23 56 17,5	- 35 33 00,5
12 Eridan.	4,0	"	"	353 45 16,0	30,0	0,0	0,0	353 45 16,0	83 45,3	6,57	6,25	6 14 50,3	- 29 18 11,0	- 35 33 01,3
ζ Eridan.	4,9	"	"	333 34 27,0	30,0	0,0	0,0	333 34 27,0	63 34,5	29,85	28,42	26 26 01,4	- 9 06 58,8	- 35 33 00,2
ε Eridan.	4,3	"	"	7 49 29,0	30,4	+ 0,4	- 1,1	7 49 27,9	82 10,5	8,26	7,87	7 49 35,8	- 43 22 36,3	- 35 33 00,5
ε Eridan.	3,8	"	"	334 11 09,0	30,0	0,0	0,0	334 11 09,0	63 11,2	30,36	28,90	25 49 19,9	- 9 43 42,9	- 35 33 03,0
ν 2 Eridan.	4,2	"	"	00 53 33,5	30,0	0,0	0,0	00 53 33,5	89 06,4	0,93	0,89	00 53 34,4	- 36 26 34,6	- 35 33 00,2
γ Eridan.	3,2	"	"	338 11 32,5	29,7	- 0,3	+ 0,8	338 11 33,3	68 11,6	24,05	22,90	21 48 49,6	- 13 44 09,0	- 35 32 58,6
														07,7

factor temp.^a = - 0,048
 factor presión = - 0,003
 Valor de una división del nivel } = 5",53
 del Círculo Vertical.

factor temp.^a = - 0,045
 factor presión = - 0,003

Círculo E. Refracción Círculo W. = - 35 33 00,86
 Círculo W. Refracción Círculo E. = - 35 33 57,87

Latitud = - 35 33 29,37

Observaciones de Latitud.—14 de diciembre de 1919.

Estrellas.	Mag.	Baro.	Termo.	Lectura de los microscopios.	Nivel del C ^o Vert.	Nivel — 30.	Correc. nivel.	Lect. correg de los microscopios.	Altura.	Refracc. media.	Refracc. media correg.	Distancia zenital.	Declinación.	Latitud.
Círculo E.														
6 ^o Eridan.	4,5	759,5	10,5	27 46 46,0	30,0	0,0	0,0	27 46 46,0	62 13,2	31,66	30,43	27 47 16,4	7 46 38,6	35 33 55,0
53 Eridan.	4,0	"	"	21 05 59,0	30,5	+ 0,5	- 1,4	21 05 57,6	68 54,0	29,20	22,30	21 06 19,9	- 14 27 38,0	35 33 57,9
14 Eridan.	4,2	"	"	32 09 16,0	29,4	- 0,6	+ 1,7	32 09 17,7	57 50,7	37,74	36,27	32 09 54,0	3 24 04,2	35 33 58,2
e Lievre.	3,3	"	"	13 04 58,0	29,7	- 0,3	+ 0,8	13 04 58,8	76 55,0	13,93	13,39	13 05 12,2	- 22 28 44,0	35 33 56,2
Oc Lievre.	2,7	"	"	17 40 49,5	30,1	+ 0,1	- 0,3	17 40 49,2	72 19,2	19,30	18,55	17 41 07,8	- 17 52 47,6	35 33 55,4
														282,7
Círculo W.														
8 Dorade.	4,5	760	10,5	30 12 17,5	29,9	- 0,1	+ 0,3	30 12 17,8	59 48,7	35,03	33,66	30 12 51,5	- 65 45 00,1	35 33 08,6
γ Colombe.	4,4	"	"	359 44	30,1	+ 0,1	- 0,3	359 44	89 44,5	0,25	0,24	00 15 32,5	- 35 17 31,9	35 33 04,4
ξ 2 Grand Chien.	4,5	"	"	347 21	30,0	0,0	0,0	347 21	80 21,2	13,49	12,96	12 39 00,5	- 22 54 02,5	35 33 03,0
														16,0

Refracción { factor temp.^a = - 0,039
 factor presión = 0,000
 Valor de una división del nivel } = 5",53
 del Círculo Vertical.

Círculo W. = 35 33 05,38
 Círculo E. = 35 33 56,54
 Latitud = 35 33 30,93

Observaciones de Latitud.—18 de diciembre de 1919.

Estrellas.	Mag.	Baro.	Termo.	Lectura de los microscopios.	Nivel del Co. Vert.	Nivel — 30.	Correc. nivel.	Leet. correg. de los microscopios.	Altura.	Retrace. media.	Retrace. media correg.	Distancia zenital.	Declinación.	Latitud.
Círculo E.														
		mm.	°	° / ' "	d	d	"	° / ' "	° / ' "	"	"	° / ' "	° / ' "	° / ' "
α Eridan.	4,5	782,5	12	27 46 29,0	30,0	0,0	0,0	27 46 29,0	62 13,5	31,65	30,36	27 46 59,4	— 7 46 39,3	— 35 33 38,7
β Eridan.	4,1	"	"	21 05 37,5	30,0	0,0	0,0	21 05 37,5	68 54,4	23,19	22,24	21 05 59,7	— 14 27 38,9	— 35 33 38,6
μ Eridan.	4,2	"	"	32 08 56,5	30,0	0,0	0,0	32 08 56,5	57 51,1	37,73	36,30	32 09 32,8	— 3 24 04,8	— 35 33 37,6
ε Lievre.	3,3	"	"	13 04 38,0	30,0	0,0	0,0	13 04 38,0	76 55,4	13,93	13,14	13 04 51,1	— 22 28 44,9	— 35 33 36,0
λ Lievre.	4,3	"	"	22 17 36,5	29,7	— 0,3	+ 0,8	22 17 37,3	67 42,4	24,62	23,62	22 18 00,9	— 13 15 35,2	— 35 33 36,1
														187,0
Círculo W.														
		mm.	°	° / ' "	d	d	"	° / ' "	° / ' "	"	"	° / ' "	° / ' "	° / ' "
α Lievre.	2,7	782,5	12	342 19 46,5	30,2	+ 0,2	— 0,6	342 19 45,9	72 19,8	19,15	18,37	17 40 32,5	— 17 52 48,5	— 35 33 21,0
δ Dorade.	4,5	"	"	30 12 01,5	30,0	0,0	0,0	30 12 01,5	59 48,0	34,95	33,52	30 12 35,0	— 65 46 01,5	— 35 33 26,5
7 Licarne.	5,1	"	"	332 14 30,0	30,0	0,0	0,0	332 14 30,0	62 14,5	31,63	30,34	27 46 00,3	— 7 47 22,7	— 35 33 23,0
ξ Grand Chien.	4,5	"	"	347 20 56,5	29,8	— 0,2	+ 0,6	347 20 57,1	77 21,0	13,49	12,94	12 39 15,8	— 22 54 04,6	— 35 33 20,4
α Chevalet.	3,3	"	"	26 17 28,0	30,4	+ 0,4	— 1,1	26 17 26,9	63 42,6	29,67	28,46	22 17 55,4	— 61 51 21,4	— 35 33 26,0
														116,9

Refracción { factor temp. = — 0,044
 { factor presión = + 0,0033

Valor de una división del nivel } = 5",53
 del Círculo Vertical.

Círculo W. = — 35 33 23,38
 Círculo E. = — 35 33 37,40

Latitud = — 35 33 30,39

Observaciones de Latitud.—21 de diciembre de 1919.

Estrellas.	Mag.	Baro.	Termo.	Lectura de los microscopios.	Nivel del Co. Vert.	Nivel — 30.	Correc. nivel.	Lect. correg. de los microscopios.	Altura.	Refracc. media.	Refracc. media correg.	Distancia zenital.	Declinación.	Latitud.
Círculo W.														
Y Colombe.	4,4	761,5	12,5	359 44 08,0	30,0	0,0	0,0	359 44 08,0	89 44,1	0,26	0,25	00 15 52,3	35 17 34,1	35 33 26,4
1964 B. A. C.	6,2	"	"	9 28 38,5	30,0	0,0	0,0	9 28 38,5	80 31,4	10,03	9,59	9 28 48,1	45 02 15,4	35 33 27,3
7 Licarc.	5,1	"	"	332 14 27,0	30,1	+ 0,1	- 0,3	332 14 26,7	62 14,4	31,63	30,24	27 46 03,5	7 47 23,3	35 33 26,8
ξ ₂ Grand Chien.	4,5	"	"	347 30 52,0	30,3	+ 0,3	- 0,8	347 20 51,3	77 20,9	13,49	13,90	12 39 21,7	22 54 05,4	35 33 27,1
γ Poupe.	3,2	"	"	7 33 59,5	30,2	+ 0,2	- 0,6	7 33 58,9	82 26,0	7,98	7,70	7 34 06,6	43 07 35,2	35 33 28,6
α Chevalot.	3,3	"	"	26 17 24,0	29,8	+ 0,2	+ 0,6	26 17 24,6	63 42,6	29,67	28,37	26 17 53,0	61 51 22,5	35 33 29,5
γ Grand Chien.	4,1	"	"	339 57 53,0	30,3	+ 0,3	- 0,8	339 57 52,2	69 57,9	21,01	20,94	20 02 28,7	15 30 56,6	35 33 25,3
														191,0
Círculo E.														
α ₂ Eridan.	4,5	761,5	12,5	27 46 22,5	30,2	+ 0,2	- 0,6	27 46 21,9	62 13,6	31,05	30,23	27 47 52,1	7 46 39,8	35 33 31,9
ν ₅ Eridan.	4,1	"	"	1 21 13,5	30,0	0,0	0,0	1 21 13,5	88 38,8	1,40	1,34	1 21 14,8	34 12 15,3	35 33 30,1
58 Eridan.	4,0	"	"	21 05 27,5	30,0	0,0	0,0	21 05 27,5	68 54,5	23,19	22,06	21 05 49,6	14 27 39,5	35 33 29,1
α ₁ Burin.	4,5	"	"	353 32 29,5	30,0	0,0	0,0	353 32 29,5	87 32,5	2,56	2,44	36 27 32,9	42 01 07,0	35 33 34,1
μ Eridan.	4,2	"	"	32 08 52,0	29,7	- 0,3	+ 0,8	32 08 52,8	57 51,1	37,73	36,06	32 09 28,9	3 24 05,3	35 33 34,2
ε Lievre.	3,3	"	"	13 04 33,5	30,2	+ 0,2	- 0,6	13 04 32,9	76 55,5	19,33	18,32	13 04 46,2	22 28 45,7	35 33 31,9
α Colombe.	4,9	"	"	00 35 04,0	29,9	- 0,1	+ 0,3	00 35 04,3	89 24,9	0,60	0,57	00 35 04,9	34 58 29,6	35 33 34,5
α ₁ Colombe.	2,8	"	"	1 26 27,0	30,1	+ 0,1	- 0,3	1 26 26,7	88 33,6	1,30	1,43	1 26 28,1	34 07 04,4	35 33 32,5
δ Dorade.	4,5	"	"	329 48 04,5	30,1	+ 0,1	- 0,3	329 48 04,2	59 48,1	34,95	33,41	30 12 29,2	65 46 02,6	35 33 33,4
														291,7

Refracción { factor temp.^a = - 0,046
factor presión = + 0,002

Círculo E. = - 35 33 32,41
Círculo W. = - 35 33 27,29

Valor de una división del nivel } = 5",53
del Círculo Vertical.

Latitud = - 35 33 29,85

Observaciones de Longitud.

Se utilizó el procedimiento de la transmisión de la hora local para obtener la longitud geográfica por diferencia de hora con respecto a la del Observatorio Astronómico Nacional de Espejo.

Transmisión de la hora.—Con excepción de los días Domingos, desde el 4 hasta el 26 de diciembre y por medio de la radiotelegrafía, se efectuó la transmisión diaria de la hora local.

Alrededor de las 19^h 30^m y empleando el método de las coincidencias, la estación radiotelegráfica de Playa Ancha (Valparaíso) enviaba con el auxilio de un cronómetro medio, tres grupos de señales compuestas cada uno de tres minutos de duración; a su vez cada minuto comprendía tres series, o sea, que un total de nueve series componían un grupo. Estas series eran recibidas simultáneamente en Carranza y Espejo por observadores provistos de su respectivo cronómetro sidereal, los cuales reducían la coincidencia de la comparación al instante sidereal del ritmo o batido inicial del primer grupo. La diferencia de horas siderales entre Carranza y Espejo, consideradas para un mismo instante, proporcionaban la diferencia en longitud entre los puntos en cuestión, siendo la estación de Playa Ancha sólo un intermediario para establecer la comparación entre los cronómetros de los puntos indicados.

Debido a diversos inconvenientes, las señales de hora se principiaron a recibir en Carranza desde el 10 de diciembre, utilizándose en total, las transmisiones del 10, 11, 12, 15 y 22 del mismo mes.

Estación radiotelegráfica receptora.—La estación constaba:

1.º De un receptor Marconi probado en Valparaíso y posteriormente en Talcahuano poco antes de salir para Carranza.

2.º De una antena compuesta de dos alambres de fierro galvanizado N.º 12, de 120 metros de largo cada uno y con conexión directa al receptor. Esta antena iba montada en dos astas de madera, compuestas de palo real y mastelero, unidos en la extensión de 1,50 metros por una trinca de cabo. La altura de la antena sobre el suelo era de 18 metros y a 50 sobre el nivel medio del mar.

3.º De una placa de tierra compuesta de cinco planchas de zinc N.º 24, teniendo cada una 1,10×0,30 metros y conectadas al receptor por un alambre de cobre N.º 18 de siete conductores y con forro vulcanizado.

Cálculo de la hora local.—Como se contaba con un pilar de mampostería que aseguraba una buena estabilidad al instrumento, se prefirió el método de las «observaciones meridianas» para la determinación de la hora local, las cuales si en verdad son más largas y exigen la inversión del instrumento sobre una estrella circumpolar, sin embargo, dan una exactitud mayor que el procedimiento de «pares de estrellas», que sólo deben usarse con teodolitos más pequeños y sobre trípode.

Para la obtención del Error o Estado Absoluto del cronómetro sideral con respecto al meridiano local, se aplicó la fórmula de reducción llamada de Bessel:

$$AR^* = Cp + t + m + n \operatorname{tang} \delta \pm (c - \kappa) \operatorname{sec} \delta$$

usándose el signo $+$ $(c - \kappa) \operatorname{sec} \delta$ para las posiciones Este del Círculo vertical o de alturas, y signo contrario para las posiciones Oeste del mismo,

En esta misma fórmula llamemos:

$$Cp = AR^* - T$$

$$T = t + I$$

$$I = m + n \operatorname{tang} \delta \pm (c - \kappa) \operatorname{sec} \delta$$

en donde:

Cp = El Error o Estado Absoluto del cronómetro con respecto al meridiano local.

AR^* = La ascensión recta de la estrella observada o sea la hora sideral de su paso por el meridiano.

t = La hora del cronómetro, observada y deducida del promedio de cuatro hilos y considerada como el paso de la estrella por el hilo medio ideal del retículo.

δ = La declinación del astro.

c = El error de colimación del instrumento.

κ = La aberración diurna.

m y n = Constantes de la observación debidas al error de azimut.

Cuando las observaciones son aisladas para cada posición del instrumento, los factores m y n tienen por valor

$$n = \frac{(AR - t) c - (AR - t) E}{\operatorname{tang} \delta} - \frac{(c - \kappa) \operatorname{tang} \delta}{2}$$

$$m = \beta \operatorname{sec} \varphi - n \operatorname{tang} \varphi$$

en que:

$(AR - t) c$ = Diferencia entre la hora t del paso de una estrella circumpolar por el meridiano y su ascensión recta.

$(AR - t) E$ = El mismo dato anterior, pero de una estrella ecuatorial próxima a la anterior circumpolar.

c , κ , δ = Lo mismo que anteriormente, son el error de colimación, la aberración diurna y declinación del astro.

Si las observaciones se hacen invirtiendo sobre una circumpolar al cambiar de posición al instrumento y que es como se ha operado en Carranza, entonces:

$$n = \frac{(AR - t) e - (AR - t) E + (c - \kappa)}{\text{tang } \delta}$$

siendo tang. δ $\left\{ \begin{array}{l} \text{positivo} \\ \text{negativo} \end{array} \right\}$ para pasos por el meridiano $\left\{ \begin{array}{l} \text{inferior} \\ \text{superior} \end{array} \right\}$ tanto en la expresión actual de n como en la anterior para las observaciones aisladas.

En la ecuación que da el valor de m , tenemos que:

β = Es la inclinación del eje de rotación del anteojo.

φ = La latitud del observador.

Error de colimación.—En la aplicación de la fórmula de Bessel hemos adoptado $+c$ cuando el eje óptico del anteojo está al Este o la izquierda del eje geométrico para un observador que mira hacia el sur; es negativo en caso contrario y para la misma posición del observador. En otros términos, c es positivo cuando los astros en su movimiento diurno alcanzan primero el hilo medio ideal y después el hilo sin colimación. Negativo en caso de suceder lo inverso.

Su determinación se hizo en cada noche de observación aprovechando la inversión sobre una circumpolar, y aplicando la fórmula

$$+c = \frac{T_o - T_E}{2} \times \cos. \delta \text{ para pasos por el meridiano}$$

superior, y

$$-c = \frac{T_o - T_E}{2} \times \cos. \delta \text{ para pasos inferiores.}$$

Aberración diurna.—El valor del ángulo κ o aberración diurna es el mismo para todas las alturas, y por consiguiente, es un factor constante. Su valor dado por la expresión

$$\kappa = 0^{\circ},021 \cos \varphi$$

es de $\kappa = 0^{\circ},02$ para la latitud de Carranza.

Inclinación del eje de rotación del anteojo.—La inclinación β del eje de rotación del anteojo se ha determinado por medio del nivel de caballete, considerando siempre el valor promedio obtenido al principiar y terminar las observaciones en cada posición del anteojo. Se ha

empleado el signo \pm cuando el eje del anteojo está más levantado al Oeste que al Este para un observador que da la cara al instrumento y mira hacia el sur. En otras palabras, corresponde $\pm \beta$ a la suma de las lecturas de los extremos de la burbuja del nivel cuando las divisiones crecen de izquierda a derecha para un observador que mira al sur.

Como valor de una división del nivel citado se ha adoptado:
 $N = 4'',36$

$$\text{o bien: } N = \frac{4'',36}{4 \times 15} = \frac{4'',36}{60} = 0'',072$$

Error de inclinación del eje de rotación del anteojo.—Habiéndose rectificado el nivel de caballete, se procedió a corregir la inclinación del eje de rotación del anteojo por medio de los tornillos de las muñoneras.

Hecha la operación mencionada en una de las posiciones del Círculo de alturas, se invirtió el anteojo y se encontró una diferencia considerable en las lecturas del nivel de caballete. Repetida varias veces la operación anterior, siempre apareció la diferencia citada. Con el objeto de ver si el defecto provenía de la horquilla sostenedora del anteojo, se giró ésta anotando cada vez las posiciones de la burbuja del nivel. Como la diferencia en cuestión aparecía en condiciones idénticas a las ya enumeradas, pudo comprobarse que la horquilla funcionaba normalmente y que era el instrumento el defectuoso; y, para poder tomar en cuenta su corrección, se consideró como que era debido a diferencia de diámetro de los muñones del anteojo.

En esta inteligencia se procedió a determinar la corrección por hacer a la lectura del nivel de caballete, para tener en cada observación una inclinación bastante aproximada de dicho eje. Se obtuvieron los siguientes valores:

Localidad	Fechas	Inclinación del eje Círculo W. — Círculo E.
Valparaíso.	28 de octubre 918	— 0°,39
Talcahuano.	10 de octubre 919	— 0,37
„	11 de octubre 919	— 0,39
„	12 de octubre 919	— 0,39
„	22 de octubre 919	— 0,37
„	3 de noviembre 919	— 0,35

Se adoptó el promedio:

$$\text{Círculo W.} - \text{Círculo E.} = -0^{\circ},38,$$

o sea, que estando el instrumento con el Círculo de alturas al $\left. \begin{array}{l} \text{W.} \\ \text{E.} \end{array} \right\}$ la

inclinación β dada por el nivel de caballete se le corregirá la canti-

$$\text{dad. } \left. \begin{array}{l} +0^{\circ},38 \\ -0,38 \end{array} \right\}$$

Valor de una vuelta del tornillo micrométrico del anteojo.—Se le ha obtenido sirviéndose de un objeto terrestre lejano y del Círculo azimutal del instrumento que aproxima $0^{\circ},1$.

1.^a Determinación.—Espejo, 18 de octubre 918. Altura del objeto = $6^{\circ} 20'$.

$$\text{I. } 1^{\text{v}} = 115'',375$$

$$\text{II. } 1^{\text{v}} = 116'',539$$

$$\text{III. } 1^{\text{v}} = 116'',384$$

$$\text{Suma} = 348'',298$$

$$1^{\text{v}} = 116'',096 \times \cos 6^{\circ} 20'$$

$$1^{\text{v}} = 116'',096 \times 0,994$$

$$1^{\text{v}} = 115'',4 = 7^{\text{s}},693$$

2.^a Determinación.—Talcahuano, fuerte Marinao, 9 de octubre 919. Altura objeto = $3^{\circ} 51',6$

$$\text{I. } 1^{\text{v}} = 115'',847$$

$$\text{II. } 1^{\text{v}} = 116'',250$$

$$\text{III. } 1^{\text{v}} = 115'',724$$

$$\text{IV. } 1^{\text{v}} = 116'',429$$

$$\text{V. } 1^{\text{v}} = 115'',564$$

$$\text{Suma} = 579'',814$$

$$1^{\text{v}} = 115'',98 \times \cos 3^{\circ} 51',6$$

$$1^{\text{v}} = 115'',98 \times 0,998$$

$$1^{\text{v}} = 115'',75 = 7^{\text{s}},717$$

Se adoptó el promedio de las dos determinaciones:

$$1^{\text{v}} = 115'',57 = 7^{\text{s}},70.$$

Distancia de cada uno de los hilos del retículo al hilo medio ideal.
—Se adoptaron los siguientes valores promedios de cinco observaciones efectuadas en épocas diferentes, constando además cada observación, de cinco punterías con el hilo móvil del tornillo micrométrico del anteojo, o sea, un total de 25 punterías para cada hilo:

Hilo 1.	Hilo 2.	Hilo 3.	Hilo 4.	Hilo 5.	Hilo 6.	Hilo 7.
+ 23 ^s ,28	+ 15 ^s ,59	+ 7 ^s ,73	+ 0 ^s ,10	— 7 ^s ,83	— 15 ^s ,82	— 23 ^s ,07

Colocación del anteojo en el plano del meridiano.—Se empleó el conocido método de observaciones de pasos de dos estrellas por el meridiano, una zenital y circumpolar la otra. Es decir, que primeramente se colocó con aproximación el anteojo en la dirección del meridiano y despreciando los errores de inclinación y colimación, se determinó el instante cronométrico en que la estrella zenital pasaba por el hilo medio, considerándose como Error del Cronómetro, a la diferencia habida entre este instante y la ascensión recta de dicha estrella. En seguida, por medio de este Error y la hora sideral del paso de una estrella circumpolar próxima, se calculó la hora que debía marcar el cronómetro al pasar dicha estrella por el hilo medio, moviéndose el anteojo hasta llevar este hilo a coincidir con la circumpolar en el preciso instante cronométrico calculado. Repetida toda la operación anterior con otras estrellas zenital y circumpolar, se rectificó la colocación del anteojo en el plano del meridiano.

De la reducción al hilo medio ideal.—Tratándose de estrellas vecinas al ecuador, la velocidad relativa de su imagen en el plano focal del anteojo y a su paso por el meridiano, es sensiblemente uniforme; su trazo en el campo del anteojo se confunde con el hilo horizontal del retículo, de modo que el instante del paso de la estrella por el hilo medio ideal es sensiblemente igual al instante del paso de la misma por un hilo cualquiera, más el producto de la distancia entre estos dos hilos multiplicado por la secante de su declinación, o sea, la reducción de hilo medio.

Las estrellas que se encuentran vecinas al polo, la velocidad relativa deja de ser uniforme desde que describen círculos cada vez más pequeños a medida de su proximidad a aquél. La reducción al hilo medio experimenta una cierta corrección, siempre negativa, que alcanza a — 0^s,02 cuando la reducción alcanza un valor de 4^m. Como en las observaciones de Carranza se han empleado estrellas circumpolares con declinaciones inferiores a — 83°, la reducción correspondiente a los hilos extremos del retículo se mantuvo en valor alrededor de 3^m, la corrección ha podido despreciarse, y, a semejanza de las estrellas ecuatoriales, aquella se le ha considerado como igual a la distancia de un hilo cualquiera al hilo medio ideal multiplicado por la secante de la declinación.

REDUCCIÓN DE LAS SERIES OBSERVADAS.

Series del 9 al 10 de diciembre de 1919.

Las observaciones del 9 y 10 de diciembre han servido para determinar la marcha horaria del cronómetro y la del día 10 para obtener el Error.

9 de diciembre de 1919.

Las inclinaciones del eje horizontal del anteojo obtenidas en la duración de las observaciones son:

Círculo E. $\beta = -0^s,51$

Círculo W. $\beta = -1^s,35$

Se adopta la media: $\beta = -0^s,93$

Cálculo de la colimación c.—Al cambiar la posición del anteojo se observó la circumpolar y Hydre Male (Paso Sup.)

$AR^* = 3^h 48^m 31^s,39$

$\delta = -74^\circ 29' 12'',5$

$\text{sec. } \delta = +3,74$

$\text{tang. } \delta = -3,60$

Círculo E.

Hilos	Dist. ^a × sec δ	Reducción	Paso por los hilos	Paso por el hilo medio ideal
7	23 ^s ,07 × 3,74	= + 1 ^m 26 ^s ,3	3 ^h 50 ^m 10 ^s	3 ^h 51 ^m 36 ^s ,3
6	15,82 × 3,74	= + 0 57,2	3 50 38,5	3 51 35,7
				72,0
				$T_E = 3^h 51^m 36^s,0$

Círculo W.

Hilos	Dist. ^a × sec δ	Reducción	Paso por los hilos	Paso por el hilo medio ideal
5	7 ^s ,83 × 3,74	= - 0 ^m 29 ^s ,3	3 ^h 52 ^m 08 ^s ,5	3 ^h 51 ^m 39 ^s ,2
6	15,82 × 3,74	= - 0 57,2	3 52 38,0	3 51 40,8
7	23,07 × 3,74	= - 1 26,3	3 53 05,0	3 51 38,7

118,7

$$T_O = 3^h 51^m 39^s,57$$

$$T_E = 3 51 36,00$$

$$T_O - T_E = + 3,57$$

$$C = \frac{T_O - T_E}{2} \cos \delta = + \frac{3^s,57}{2} \times 0,27 = + 0^s,48$$

Por consiguiente:

$$c-\kappa \left\{ \begin{array}{l} \text{Círculo E.} = + 0^s,46 \\ \text{Círculo W.} = - 0,50 \end{array} \right.$$

Cálculo de n.—Tenemos:

$$T_E = 3^h 51^m 36^s,00$$

$$T_O = 3 51 39,57$$

$$\text{Suma} = 75,57$$

$$\text{Promedio} = t = 3^h 51^m 37^s,78$$

$$AR_* = 3 48 31,59$$

$$(AR-t) c = - 3^m 06^s,39$$

Las estrellas ecuatoriales vecinas a la circumpolar dan:

$$\text{Círculo E. } 10 \text{ Taureau } (AR-t) E = - 3^m 15^s,27$$

$$\text{Círculo W. } v \text{ Taureau } (AR-t) E = - 3 15,21$$

Luego:

$$N_E = \frac{(AR-t) c - (AR-t) E + (c-\kappa)}{\text{tang } \delta} = \frac{+ 8^s,88 + 0^s,46}{- 3,6} = - 2^s,59$$

$$N_O = \frac{(AR-t) c - (AR-t) E + (c-\kappa)}{\text{tang } \delta} = \frac{+ 8^s,82 + 0^s,50}{- 3,6} = - 2^s,32$$

Se adopta n = - 2^s,45.

Cálculo de m .

$$\begin{aligned}m &= \beta \sec \varphi - n \operatorname{tang} \varphi \\m &= -0^{\text{s}},93 \times 1,23 - 2^{\text{s}},45 \times 0,715 \\m &= -1^{\text{s}},14 - 1^{\text{s}},75 = -2^{\text{s}},89\end{aligned}$$

Las constantes de la reducción de la serie son entonces:

Círculo E.	Círculo W.
$m = -2^{\text{s}},89$	$m = -2^{\text{s}},89$
$n = -2,45$	$n = -2,45$
$c-k = +0,46$	$c-k = -0,50$

Las estrellas observadas son las siguientes:

Serie del 9 de diciembre de 1919.

Círculo E.

Estrellas	Mag.	t	tang δ	n tang δ	sec δ	(c-κ) sec δ	I	T	AR*	Cp
67 Balaine.	5,7	2 ^h 16 ^m 15 ^s ,03	- 0,119	+ 0,282	+ 1,007	+ 0,463	- 2 ^s ,15	2 ^h 16 ^m 13 ^s ,48 2 ^h 13 ^m	01 ^s ,05	- 3 ^m 12 ^s ,43
p Balaine.	4,9	2 25 21,08	- 0,225	+ 0,550	+ 1,025	+ 0,472	- 1,87	2 25 19,21 2 22	06,57	3 12,64
σ Balaine.	4,8	2 31 33,30	- 0,279	+ 0,684	+ 1,038	+ 0,477	- 1,73	2 31 31,57 2 28	19,20	3 12,37
123 Piazzi.	5,9	2 34 58,33	+ 0,114	- 0,279	+ 1,007	+ 0,463	- 2,71	2 34 55,62 2 31	43,22	3 12,40
γ Balaine.	3,6	2 42 26,08	+ 0,051	- 0,125	+ 1,001	+ 0,463	- 2,56	2 42 23,52 2 39	10,92	3 12,61
τ ₈ Briday.	4,2	3 02 07,48	+ 0,444	+ 1,088	+ 1,094	+ 0,503	- 1,30	3 02 06,18 2 58	53,54	3 12,40
ζ Briday.	4,9	3 15 13,10	- 0,161	+ 0,394	+ 1,013	+ 0,466	- 2,03	3 15 11,07 3 11	58,81	3 12,56
ε Briday.	3,8	3 32 25,98	- 0,171	+ 0,419	+ 1,015	+ 0,467	- 2,00	3 32 23,98 3 29	11,40	3 12,53
10 Thureau.	4,4	3 36 04,48	+ 0,003	- 0,074	+ 1,000	+ 0,460	- 2,50	3 36 01,98 3 32	49,21	3 12,77

Círculo W.

γ Thureau.	3,9	4 ^h 02 ^m 11 ^s ,13	+ 0,101	- 0,247	+ 1,005	- 0,501	- 3 ^s ,64	4 ^h 02 ^m 07 ^s ,49 3 ^h 58 ^m	55 ^s ,92	- 3 ^m 11 ^s ,57
02 Briday.	4,5	4 14 52,18	- 0,137	+ 0,336	+ 1,009	- 0,605	- 3,06	4 14 49,07 4 11	37,28	3 11,79
γ Briday.	4,1	4 24 17,75	- 0,680	+ 1,666	+ 1,209	- 0,605	- 1,83	4 24 15,92 4 21	03,84	3 12,08
53 Briday.	4,0	4 37 47,55	- 0,258	+ 0,632	+ 1,033	- 0,517	- 2,78	4 37 44,77 4 34	32,73	3 11,99
μ Briday.	4,2	4 44 47,10	- 0,059	+ 0,145	+ 1,002	- 0,501	- 3,24	4 44 43,86 4 41	32,04	3 11,82
π ₁ Orión.	3,3	4 48 47,08	+ 0,120	- 0,294	+ 1,007	- 0,504	- 3,68	4 48 43,40 4 45	31,78	3 11,69
π ₅ Orión.	3,9	4 53 22,18	+ 0,040	- 0,098	+ 1,001	- 0,500	- 3,49	4 53 18,69 4 50	07,00	3 11,39
ε Lievre.	3,3	5 05 20,68	- 0,414	+ 1,014	+ 1,032	- 0,541	- 2,42	5 05 18,26 5 02	06,37	3 11,39
λ Lievre.	4,3	5 19 09,98	- 0,236	+ 0,578	+ 1,027	- 0,514	- 2,82	5 19 07,06 5 15	55,33	3 11,97

Círculo E. Cp = - 3^m 12^s,56 a la Hs = 2^h 52^m,9

Círculo W. Cp = - 3 11,82 a la Hs = 4 37,4

Promedio Cp = - 3^m 12^s,19 a la Hs = 3^h 45^m,2

113,00
- 3^m 12^s,56
a la Hs = 2^h 52^m,9

55^s,92
37,28
03,84
32,73
32,04
31,78
07,00
06,37
55,33

113,00
- 3^m 11^s,82
a la Hs = 4^h 37^m,4

10 de diciembre de 1919.

Se ha obtenido para la inclinación:

Círculo W. $\beta = -0^{\circ},73$

Círculo E. $\beta = -0,00$

Se adopta el promedio: $\beta = -0^{\circ},37$.

La circumpolar y Hydre Male (P. Sup.) ha sido observada en las dos posiciones del anteojó:

Círculo W.

Hilos	Dist. ^a × sec δ	Reducción	Paso por los hilos	Paso por el hilo medio ideal
1	23 ^s ,28 × 3,74	= + 1 ^m 27 ^s ,1	3 50 40,0	3 ^h 51 ^m 37 ^s ,6
2	15,59 × 3,74	= + 0 58,3	3 ^h 50 ^m 10 ^s ,5	3 51 38,3
				75,9
				$T_o = 3^h 51^m 37^s,95$

Círculo E.

Hilos	Dist. ^a × sec δ	Reducción	Paso por los hilos	Paso por el hilo medio ideal
3	7 ^s ,73 × 3,74	= - 0 ^m 28 ^s ,9	3 ^h 52 ^m 05 ^s ,5	3 ^h 51 ^m 36 ^s ,6
2	15,59 × 3,74	= - 0 58,3	3 52 35,0	3 51 36,7
1	23,28 × 3,74	= - 1 27,1	3 53 04,0	3 51 36,9
				110,2
				$T_E = 3^h 51^m 36^s,73$
				$T_o = 3 51 37,95$
				$T_o - T_E = + 1,22$
				$t = 3^h 51^m 37^s,34$
				$AR_* = 3 48 31,35$
				$(AR-t)_c = - 3^m 05^s,99$

Se tiene entonces:

$$c-k \left\{ \begin{array}{l} \text{Círculo E.} = + 0^{\circ},14 \\ \text{Círculo W.} = - 0,18 \end{array} \right.$$

El valor de n se obtiene de las estrellas ecuatoriales:

$$\text{Círculo W. } 10 \text{ Taureau (AR-t) } E = -3^m 15^s,24$$

$$\text{Círculo E. } \gamma \text{ Taureau (AR-t) } E = -3 15,08$$

Combinando estos valores con el de la circumpolar.

$$\left. \begin{aligned} n_o &= \frac{+9^s,25 + (-0^s,16 - 0^s,02)}{-3,60} = \frac{+9^s,25 - 0^s,18}{-3,60} = -2^s,52 \\ n_E &= \frac{+9^s,09 + (0^s,16 - 0^s,02)}{-3,60} = \frac{+9^s,09 + 0^s,14}{-3,60} = -2^s,57 \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{Se adopta} \\ n = -2^s,54 \end{array}$$

El cálculo de m da:

$$m = -0^s,37 \times 1,23 - 2^s,54 \times 0,715$$

$$m = -2^s,27$$

Las constantes para la reducción de la serie son:

Círculo W.	Círculo E.
$m = -2^s,27$	$m = -2^s,27$
$n = -2,54$	$n = -2,54$
$c-k = -0,18$	$c-k = +0,14$

Las estrellas observadas son las siguientes:

Serie del 10 de diciembre de 1919.

Círculo W.

Estrellas	Mag.	t	tang δ	n tang δ	sec δ	(c-k) sec δ	I	T	A.R.	Cp
γ Poissons.	4,7	1h 40m 33 ^s .23	+ 0,089	- 0,236	+ 1,004	+ 0,181	2 ^s .68	1h 40m 30 ^s .55,1h 37m 17 ^s .45	— 3m 13 ^s .10	
α Poissons.	4,5	1 44 27 ^s .38	+ 0,154	- 0,391	+ 1,012	+ 0,182	2 ^s .84	1 44 24 ^s .54,1 41 11 ^s .55	— 3 12 ^s .99	
χ Baleine.	4,8	1 48 55 ^s .75	- 0,196	- 0,498	+ 1,019	+ 0,183	—	1 48 53 ^s .80,1 45 40 ^s .66	— 3 13 ^s .34	
β Baleine.	5,7	2 16 16 ^s .15	- 0,119	+ 0,302	+ 1,007	+ 0,181	—	2 16 14 ^s .00,2 13 01 ^s .05	— 3 12 ^s .95	
ρ Baleine.	4,9	2 25 21 ^s .55	- 0,225	+ 0,572	+ 1,025	+ 0,185	—	2 25 19 ^s .66,2 22 06 ^s .56	— 3 13 ^s .11	
σ Baleine.	4,8	2 31 33 ^s .95	- 0,279	+ 0,709	+ 1,038	+ 0,187	—	2 31 32 ^s .20,2 28 19 ^s .20	— 3 13 ^s .00	
123 Piazzi.	5,9	2 34 58 ^s .90	+ 0,114	- 0,290	+ 1,007	+ 0,181	—	2 34 56 ^s .16,2 31 43 ^s .21	— 3 12 ^s .95	
γ Baleine.	3,6	2 42 26 ^s .38	+ 0,051	- 0,130	+ 1,001	+ 0,180	—	2 42 23 ^s .80,2 39 10 ^s .92	— 3 12 ^s .88	
ξ Eridan.	4,9	3 15 13 ^s .53	- 0,161	+ 0,409	+ 1,013.	+ 0,182	—	3 14 11 ^s .49,3 11 58 ^s .51	— 3 12 ^s .98	
ε Eridan.	3,8	3 32 26 ^s .40	- 0,171	+ 0,434	+ 1,015	+ 0,182	—	3 32 24 ^s .38,2 29 11 ^s .40	— 3 12 ^s .98	
10 Taureau.	4,4	3 36 04 ^s .45	+ 0,003	- 0,008	+ 1,000	+ 0,180	—	3 36 01 ^s .99,3 32 49 ^s .21	— 3 12 ^s .78	

142,86

— 3m 12^s.99

a la Hs. = 2h 35m,0

Círculo E.

γ Taureau.	3,9	4h 02m 11 ^s .00	+ 0,101	- 0,257	+ 1,005	+ 0,141	2 ^s .30	4h 02m 08 ^s .61,3h 58m 55 ^s .92	— 3 12 ^s .69
α Eridan.	4,5	4 14 51 ^s .55	- 0,137	+ 0,348	+ 1,009	+ 0,141	—	4 14 49 ^s .77,4 11 37 ^s .29	— 3 12 ^s .48
ν Eridan.	4,1	4 24 16 ^s .80	- 0,080	+ 1,727	+ 1,209	+ 0,169	—	4 24 16 ^s .43,4 21 03 ^s .84	— 3 12 ^s .59
53 Eridan.	4,0	4 37 46 ^s .98	- 0,258	+ 0,655	+ 1,033	+ 0,145	—	4 37 45 ^s .52,4 34 32 ^s .79	— 3 12 ^s .73
κ 1 Orión.	3,3	4 48 46 ^s .93	+ 0,120	- 0,305	+ 1,007	+ 0,141	—	4 48 44 ^s .49,4 45 31 ^s .79	— 3 12 ^s .70
π 6 Orión.	3,9	4 53 21 ^s .78	+ 0,040	+ 0,102	+ 1,001	+ 0,140	—	4 53 19 ^s .53,4 50 07 ^s .00	— 3 12 ^s .55
ε Lievre.	3,5	5 05 20 ^s .23	- 0,414	+ 1,052	+ 1,082	+ 0,152	—	5 05 19 ^s .16,5 02 06 ^s .38	— 3 12 ^s .78
λ Lievre.	4,3	5 19 09 ^s .60	- 0,236	+ 0,599	+ 1,027	+ 0,144	—	5 19 08 ^s .07,5 15 55 ^s .34	— 3 12 ^s .73

Círculo W. Cp = — 3m 12^s.99 a la Hs = 2h 35m,0

Círculo E. Cp = — 3 12^s.66 a la Hs = 4 37^s.4

Promedio Cp = — 3m 12^s.83 a la Hs = 3h 36m,2

101,25

— 3m 12^s.66

a la Hs = 4h 37m,4

La marcha horaria del cronómetro será:

$$\begin{array}{r}
 \text{Dic. 9 Cp} = - 3^m 12^s,19 \text{ a la Hs} = 3^h 45^m,2 \\
 \text{„ 10 Cp} = - 3 \ 12,83 \quad \text{„} = 3 \ 36,2 \\
 \hline
 \text{Dif.}^a = \quad - 0^s,64 \quad \text{en} \quad 23^h 51^m,0 \\
 \\
 \text{marcha horaria} = - \frac{0^s,64}{23^h,85} = - 0^s,027
 \end{array}$$

El 10 de diciembre las señales radiotelegráficas se recibieron en Carranza alrededor de la Hs = 00^h 40^m. El Error del cronómetro para ese instante es:

$$\text{Cp} = - 3^m 12^s,75.$$

De los tres grupos de señales recibidas, la coincidencia de la comparación entre el cronómetro medio de Valparaíso y el sideral de Carranza, tuvo lugar en este último:

- 1.^{er} Grupo: En la 3.^a serie del 1.^{er} minuto (+ 45^s) con 00^h 41^m 05^s del cronómetro.
- 2.^o Grupo: Entre la 1.^a y 2.^a serie del 1.^{er} minuto (+ 15^s y + 4^m 15^s con respecto al batido inicial del 1.^{er} grupo) con 00^h 44^m 35^s,5 del cronómetro.
- 3.^{er} Grupo: En la 1.^a serie del 3.^{er} minuto (+ 2^m 10^s y + 10^m 10^s con respecto al batido inicial del 1.^{er} grupo) con 00^h 50^m 31^s,5 del cronómetro.

En la determinación de la diferencia en longitud, los cronómetros siderales de Carranza y Espejo han referido la coincidencia de cada grupo, al batido inicial del primer grupo de señales enviadas por el cronómetro medio de Valparaíso, para de este modo obtener la hora sideral de sus respectivos lugares y reducida a un mismo instante.

Tenemos entonces:

	1. ^{er} Grupo de señales.	2. ^o Grupo de señales.	3. ^{er} Grupo de señales.
Coincidencia en Carranza	= 00 ^m 45 ^s ,00	= 04 ^m 15 ^s ,00	= 10 ^m 10 ^s ,00
Correc. Tab. (para convertir T _m en T _s)	= + 0,12	= + $\left\{ \begin{array}{l} 0,66 \\ 0,04 \end{array} \right.$	= + $\left\{ \begin{array}{l} 1,64 \\ 0,03 \end{array} \right.$
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	00 45,12	04 15,70	10 11,67
H. cronom. ^o en la coincid. ^a	= 41 05,00	= 44 35,50	= 50 31,50
	<hr/>	<hr/>	<hr/>

$$\begin{array}{l} \text{Hora cronom.}^{\circ} \text{ sideral} \\ \text{reducida al 1.}^{\text{er}} \text{ ritmo} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} = 40^{\text{m}} 19^{\text{s}},88 = 40^{\text{m}} 19^{\text{s}},80 = 40^{\text{m}} 19^{\text{s}},83 \\ \text{Cp} = -3 \ 12,75 = -3 \ 12,75 = -3 \ 12,75 \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{l} \text{Hora sideral de Carranza} \\ \text{" " de Espejo} \end{array} \begin{array}{l} = 37 \ 07,13 = 37 \ 07,05 = 37 \ 07,08 \\ = 44 \ 51,56 = 44 \ 51,51 = 44 \ 51,41 \end{array}$$

$$\text{Dif.}^{\text{a}} \text{ en longitud} = + 7^{\text{m}} 44^{\text{s}},43 = + 7^{\text{m}} 44^{\text{s}},46 = + 7^{\text{m}} 44^{\text{s}},33$$

Se adopta el promedio = + 7^m 44^s,41.

SERIE DEL 11 DE DICIEMBRE DE 1919.

Se ha obtenido como valor de la inclinación del eje horizontal del anteojo durante las observaciones:

$$\text{Círculo W. } \beta = -0^{\circ},69$$

$$\text{Círculo E. } \beta = -0,03$$

Se adopta el promedio: $\beta = -0^{\circ},36$.

La circumpolar π_2 Octant (Paso Inf.) ha sido observada en las dos posiciones del instrumento:

Círculo W.

Hilos	Dist. ^a × sec δ	Reducción	Paso por los hilos	Paso por el hilo medio ideal
7	23 ^s ,07 × 7,89	= + 3 ^m 02 ^s ,0	2 ^h 50 ^m 48 ^s	2 ^h 53 ^m 50 ^s ,0
6	15 ^s ,82 × 7,89	= + 2 04,8	2 51 46	2 53 50,8
5	7 ^s ,83 × 7,89	= + 1 01,8	2 52 48.	2 53 49,8
				150,6
				T _o = 2 ^h 53 ^m 50 ^s ,20

Círculo E.

Hilos	Dist. ^a × sec δ	Reducción	Paso por los hilos	Paso por el hilo medio ideal
5	7 ^s ,83 × 7,89	= - 1 ^m 01 ^s ,8	2 ^h 54 ^m 57 ^s	2 ^h 53 ^m 55 ^s ,2
6	15 ^s ,82 × 7,89	= - 2 04,8	2 56 00	2 53 55,2
7	23 ^s ,07 × 7,89	= - 3 02,0	2 56 59	2 53 57,0
				167,4
				T _E = 2 ^h 53 ^m 55 ^s ,80
				T _o = 2 53 50,20
				- 5 ^s ,60
c = $\frac{-5^{\circ},60}{2} \times -0,13 = + 0^{\circ},36$				T _o - T _E = - 5,60
c-k { Círculo W. = - 0 ^s ,38				t = 2 ^h 53 ^m 53 ^s ,00
{ Círculo E. = + 0,34				AR _* = 2 50 37,93
				- 3 ^m 15 ^s ,07

Las estrellas ecuatoriales vecinas a la circumpolar dan:

Círculo W. γ Baleine (AR-t) E = $-3^m 13^s,91$

Círculo E. 10 Taureau (AR-t) E = $-3 13,32$

El cálculo de n da:

$$n_o = \frac{-1^s,16 - 0^s,38}{+7,82} = -0^s,20$$

$$n_E = \frac{-1^s,75 + 0^s,34}{+7,82} = -0^s,18$$

Se adopta el promedio: $n = -0^s,19$.

Para el valor de m se encuentra:

$$m = -0^s,36 \times 1,23 - 0^s,19 \times 0,715$$

$$m = -0^s,58.$$

Las constantes para la reducción de la serie son:

Círculo W.

$$m = -0^s,58$$

$$n = -0,19$$

$$c-k = -0,38$$

Círculo E.

$$m = -0^s,58$$

$$n = -0,19$$

$$c-k = +0,34$$

Las estrellas horarias observadas son las siguientes:

Serie del 11 de diciembre de 1919.

Círculo W.

Estrellas	Mag.	t	tang δ	n tang δ	sec δ	(e-κ) sec δ	I	T	AR.	Cp
γ Poissons.	4,7	1h 40m 31s,58	+ 0,089	- 0,017	+ 1,004	- 0,382	- 0s,98	1h 40m 30s,60	1h 37m 17s,45	- 3m 13s,15
ο Poissons.	4,5	1 44 25,50	+ 0,154	- 0,029	+ 1,012	- 0,385	- 1,00	1 44 24,50	1 41 11,53	- 3 12,97
χ Balcine.	4,8	1 48 54,83	- 0,196	+ 0,037	+ 1,019	- 0,387	- 0,94	1 48 53,89	1 45 40,64	- 3 13,25
67 Balcine.	5,7	2 16 15,08	- 0,119	+ 0,023	+ 1,007	- 0,383	- 0,94	2 16 14,14	2 13 01,04	- 3 13,10
ρ Balcine.	4,9	2 25 20,85	- 0,225	+ 0,043	+ 1,025	- 0,390	- 0,93	2 25 19,92	2 22 06,55	- 3 13,37
σ Balcine.	4,8	2 31 33,23	- 0,279	+ 0,053	+ 1,038	- 0,397	- 0,93	2 31 32,30	2 28 19,19	- 3 13,11
123 Piazzi.	5,9	2 34 57,20	+ 0,114	- 0,022	+ 1,007	- 0,383	- 0,98	2 34 56,22	2 31 43,21	- 3 13,01
γ Balcine.	3,6	2 42 24,83	+ 0,051	- 0,010	+ 1,001	- 0,380	- 0,97	2 42 23,86	2 39 10,91	- 3 12,95

Círculo E.

ε Eridan.	4,9	3h 22m 24s,78	- 0,171	+ 0,082	+ 1,015	+ 0,345	- 0s,20	3h 22m 24s,58	3h 29m 11s,40	- 3m 13s,18
10 Taureau.	4,4	3 35 02,53	+ 0,003	- 0,001	+ 1,000	+ 0,340	- 0,24	3 35 02,29	3 32 49,21	- 3 13,08
δ Eridan.	3,7	3 42 40,10	- 0,177	+ 0,034	+ 1,016	+ 0,345	- 0,20	3 42 40,90	3 39 26,73	- 3 13,17
76 Eridan.	4,3	3 46 39,50	- 0,435	+ 0,083	+ 1,090	+ 0,371	- 0,13	3 46 39,37	3 43 26,14	- 3 13,23
γ Eridan.	4,2	3 57 33,00	- 0,244	+ 0,046	+ 1,029	+ 0,350	- 0,18	3 57 32,82	3 54 19,62	- 3 13,20
γ Eridan.	3,9	4 02 09,28	+ 0,101	- 0,019	+ 1,005	+ 0,342	- 0,26	4 02 09,02	3 58 55,93	- 3 13,09
ο ₂ Eridan.	4,5	4 14 50,85	- 0,137	+ 0,026	+ 1,009	+ 0,343	- 0,21	4 14 50,64	4 11 37,29	- 3 13,35

Círculo W. Cp = - 3m 13s,11 a la Hs = 2h 08m,2
 Círculo E. Cp = - 3 13,19 a la Hs = 3 44,0

Promedio Cp = - 3m 13s,15 a la Hs = 2h 59m,

104,91
 - 3m 13s,11
 a la Hs = 2h 08m,2

92,30
 - 3m 13s,19
 a la Hs = 3h 44m,0

La marcha horaria del cronómetro será:

$$\begin{array}{r}
 \text{Dic. 10 } C p = - 3^m 12^s,83 \text{ a la Hs} = 3^h 36^m,2 \\
 \text{,, 11 } C p = - 3 \quad 13,15 \quad \text{,,} = 2 \quad 59,3 \\
 \hline
 \text{Dif.}^a = \quad - 0^s,32 \quad \text{en} \quad 23^h 22^m,9 \\
 \hline
 \text{marcha horaria} = - \frac{0^s,32}{23^h,38} = - 0^s,014
 \end{array}$$

El 11 de diciembre las señales radiotelegráficas se recibieron en Carranza alrededor de la Hs = 00^h 44^m. El Error del Cronómetro para ese instante es:

$$C p = - 3^m 13^s,12.$$

De los tres grupos de señales recibidas, la coincidencia de la comparación entre el cronómetro medio de Valparaíso y el sideral de Carranza, tuvo lugar en este último:

- 1.^{er} Grupo: Entre la primera y segunda serie del 3.^{er} minuto (+ 2^m 15^s) con 00^h 46^m 31^s,5 del cronómetro.
- 2.^o Grupo: En la 2.^a serie del 2.^o minuto (+ 1^m 30^s y + 5^m 30^s con respecto al batido inicial del 1.^{er} grupo) con 00^h 49^m 47^s del cronómetro.
- 3.^{er} Grupo: En la 2.^a serie del 1.^{er} minuto (+ 30^s y + 8^m 30^s con respecto al batido inicial del 1.^{er} grupo) con 00^h 52^m 47^s,5 del cronómetro.

Considerando la coincidencia referida al batido inicial del 1.^{er} grupo de señales, tenemos:

	1. ^{er} Grupo de señales.	2. ^o Grupo de señales.	3. ^{er} Grupo de señales.
Coincidencia en Carranza	= 02 ^m 15 ^s ,00	= 05 ^m 30 ^s ,00	= 08 ^m 30 ^s ,00
Correc. Tab. (para convertir Tm en Ts)	= + $\left\{ \begin{array}{l} 0,33 \\ 0,04 \end{array} \right.$	= + $\left\{ \begin{array}{l} 0,82 \\ 0,08 \end{array} \right.$	= + $\left\{ \begin{array}{l} 1,31 \\ 0,08 \end{array} \right.$
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
H. cronom. ^o en la coincid. ^a	= 02 15,37	= 05 30,90	= 08 31,39
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
	= 46 ^m 31 ^s ,50	= 49 ^m 47 ^s ,00	= 52 ^m 47 ^s ,50

Hora cron.° sidereal redu-	}	=	44 16,13	=	44 16,10	=	44 16,11
cida al primer ritmo o							
batido							
	Cp	=	-3 13,12	=	-3 13,12	=	-3 13,12
<hr/>							
Hora sidereal de Carranza	=	41 03,01	=	41 02,98	=	41 02,99	
„ „ de Espejo	=	48 47,49	=	48 47,49	=	48 47,55	
<hr/>							
Dif.ª en longitud	=	+ 7 ^m 44 ^s ,48	=	+ 7 ^m 44 ^s ,51	=	+ 7 ^m 44 ^s ,56	

Se adopta el promedio: + 7^m 44^s,52

SERIE DEL 12 DE DICIEMBRE DE 1919.

Se ha obtenido como valor para la inclinación del eje de rotación del anteojo durante la observación:

Círculo W. $\beta = -0^s,70$

Círculo E. $\beta = -0,00$

Se adopta el promedio: $\beta = -0^s,35$.

La circumpolar μ Hydre Male (Paso Sup.) ha sido observada en las dos posiciones del instrumento:

Círculo W.

Hilos	Dist. ^a \times sec δ	Reducción	Paso por los hilos	Paso por el hilo medio ideal
1	23 ^s ,28 \times 5,468	= + 2 ^m 07 ^s ,3	2 ^h 34 ^m 31 ^s	2 ^h 36 ^m 38 ^s ,3
2	15,59 \times 5,468	= + 1 25,2	2 35 13	2 36 38,2
3	7,73 \times 5,468	= + 0 42,3	2 35 57	2 36 39,3
				115,8
				$T_o = 2^h 36^m 38^s,6$

Círculo E.

Hilos	Dist. ^a \times sec δ	Reducción	Paso por los hilos	Paso por el hilo medio ideal
3	7 ^s ,73 \times 5,468	= - 0 ^m 42 ^s ,3	2 ^h 37 ^m 21 ^s	2 ^h 36 ^m 38 ^s ,7
2	15,59 \times 5,468	= - 1 25,2	2 38 04	2 36 38,8
1	23,28 \times 5,468	= - 2 07,3	2 38 46	2 36 38,7
				116,2
				$T_E = 2^h 36^m 38^s,73$
				$T_o = 2 36 38,60$

$$c = \frac{-0^s,13}{2} \times 0,18 = -0^s,01$$

$$c-k \left\{ \begin{array}{l} \text{Círculo W.} = -0^s,01 \\ \text{Círculo E.} = -0,03 \end{array} \right.$$

$$T_o - T_E = -0,13$$

$$t = 2^h 36^m 38^s,67$$

$$AR^* = 2 33 23,19$$

$$(AR^* - t) = -3^m 15^s,48$$

Las estrellas ecuatoriales vecinas a la circumpolar, dan:

Círculo W. 67 Baleine (AR-t) $\varepsilon = -3^m 14^s,90$

Círculo E. ζ Eridan (AR-t) $\varepsilon = -3 14,68$

El cálculo de n da:

$$n_o = \frac{-0^s,58 - 0^s,01}{-5,376} = +0^s,11$$

$$n_E = \frac{-0^s,80 - 0^s,03}{-5,376} = +0^s,16$$

Se adopta el promedio: $n = +0^s,13$.

Como valor de m se encuentra:

$$m = -0^s,35 \times 1,23 - 0^s,13 \times 0,715$$

$$m = -0^s,43 + 0^s,09 = -0^s,34.$$

Las constantes para la reducción de la serie son:

Círculo W.

$$m = -0^s,34$$

$$n = +0,13$$

$$c-k = -0,01$$

Círculo E.

$$m = -0^s,34$$

$$n = +0,13$$

$$c-k = -0,03$$

Las estrellas observadas son las siguientes:

Serie del 12 de diciembre de 1919.

Círculo W.

Estrellas	Mag.	t	tang. δ	n tang δ	sec δ	(e-κ) sec δ	I	T	AR*	Cp
Θ Baleine.	3,8	1h 23m 17s,88	- 0,151	- 0,020	+ 1,011	- 0,010	- 0s,37	1h 23m 17s,51	1h 20m 02s,70	- 3m 14s,72
γ Poissons.	4,7	1 40 32,33	+ 0,089	+ 0,012	+ 1,004	- 0,010	- 0,34	1 40 31,99	1 37 17,43	- 3 14,56
ο Poissons.	4,5	1 44 26,38	+ 0,134	+ 0,020	+ 1,012	- 0,010	- 0,33	1 44 26,05	1 41 11,58	- 3 14,52
ζ Baleine.	4,8	1 48 55,55	- 0,196	- 0,025	+ 1,019	- 0,010	- 0,38	1 48 55,17	1 45 40,63	- 3 14,54
67 Baleine.	5,7	2 16 15,93	- 0,119	- 0,015	+ 1,007	- 0,010	- 0,37	2 16 15,56	2 13 01,93	- 3 14,53
p Baleine.	4,9	2 25 21,40	- 0,225	- 0,029	+ 1,025	- 0,011	- 0,38	2 25 21,02	2 22 06,55	- 3 14,47
										87,34
										- 3m 14s,56
									a la	Hs = 1h 59m,6
ζ Eridan.	4,9	3h 15m 13s,18	- 0,161	- 0,021	+ 1,013	- 0,030	- 0s,39	3h 15m 12s,79	3h 11m 58s,50	- 3m 14s,29
ε Eridan.	3,8	3 32 26,20	- 0,171	- 0,022	+ 1,015	- 0,030	- 0,39	3 32 25,81	3 29 11,40	- 3 14,41
10 Taureau.	4,4	3 36 03,85	- 0,003	- 0,000	+ 1,000	- 0,030	- 0,37	3 36 03,48	3 32 49,21	- 3 14,27
δ Eridan.	3,7	3 42 41,35	- 0,177	- 0,023	+ 1,016	- 0,030	- 0,39	3 42 40,96	3 39 26,72	- 3 14,24
τ ₆ Eridan.	4,3	3 46 40,90	- 0,435	- 0,057	+ 1,090	- 0,033	- 0,43	3 46 40,47	3 43 26,14	- 3 14,33
γ Eridan.	3,2	3 57 34,35	- 0,244	- 0,032	+ 1,029	- 0,031	- 0,40	3 57 33,95	3 54 19,13	- 3 14,32
γ Taureau.	3,9	4 02 10,85	+ 0,101	+ 0,013	+ 1,005	- 0,030	- 0,36	4 02 10,49	3 58 55,93	- 3 14,56
										100,22
										- 3m 14s,32
									a la	Hs = 3h 35m,4

Círculo W. Cp = -3m.14s.56 a la Hs = 1h 59m,6

Círculo E. Cp = -3 14,32 a la Hs = 3 35,4

Promedio Cp = -3m.14s.44 a la Hs = 2h 43m,2

La marcha horaria del cronómetro será:

$$\begin{array}{rcl} \text{Dic. 11} & \text{C p} = - 3^m 13^s,15 & \text{a la Hs} = 2^h 59^m,3 \\ \text{„ 12} & \text{C p} = - 3 14,44 & \text{„} = 2 43,2 \end{array}$$

$$\text{Dif.}^a = \quad - 1^s,29 \quad \text{en} \quad 23^h 43^m,9$$

$$\text{marcha horaria} = - \frac{1^s,29}{23^h,73} = - 0^s,055$$

El 12 de diciembre las señales radiotelegráficas se recibieron en Carranza alrededor de la Hs = 00^h 48^m. El Error del Cronómetro para ese instante es:

$$\text{C p} = - 3^m 14^s,34.$$

La coincidencia de la comparación entre el cronómetro medio de Valparaíso y el sideral de Carranza, tuvo lugar en este último:

- 1.^{er} Grupo: En la 3.^a serie del 1.^{er} minuto (+ 45^s) con 00^h 49^m 02^s del cronómetro.
- 2.^o Grupo: En la 3.^a serie del 3.^{er} minuto (+ 2^m 45^s y + 6^m 45^s con respecto al batido inicial del primer grupo) con 00^h 55^m 03^s del cronómetro.
- 3.^{er} Grupo: Entre la 2.^a y 3.^a serie del 2.^o minuto (+ 1^m 35^s y + 9^m 35^s con respecto al batido inicial del primer grupo) con 00^h 57^m 53^s,5 del cronómetro.

Considerando la coincidencia referida al batido inicial del primer grupo de señales, tenemos:

	1. ^{er} Grupo de señales.	2. ^o Grupo de señales.	3. ^{er} Grupo de señales.
Coincidencia en Carranza	= 00 ^m 45 ^s ,00	= 06 ^m 45 ^s ,00	= 09 ^m 35 ^s ,00
Correc. Tab. (para convertir T _m en T _s)	= + 0,12	= + $\left\{ \begin{array}{l} 0,99 \\ 0,12 \end{array} \right.$	= + $\left\{ \begin{array}{l} 1,48 \\ 0,10 \end{array} \right.$
	00 45,12	06 46,11	09 36,58
H. cronom. ^o sideral en la coincid. ^a	= 49 02,00	= 55 03,00	= 57 53,50
Hora cron. ^o sideral reducida al primer ritmo o batido	= 48 16,88	= 48 16,89	= 48 16,92
C p	= - 3 14,34	= - 3 14,34	= - 3 14,34

Hora sideral de Carranza	=	45 02,54	=	45 02,55	=	45 02,58
„ „ de Espejo	=	52 47,25	=	52 47,28	=	52 47,28

Dif. ^a en longitud	=	+ 7 ^m 44 ^s ,71	=	+ 7 ^m 44 ^s ,73	=	+ 7 ^m 44 ^s ,70
-------------------------------	---	--------------------------------------	---	--------------------------------------	---	--------------------------------------

Se adopta el promedio = + 7^m 44^s,71.

SERIES DEL 14 Y 15 DE DICIEMBRE DE 1919.

La observación de las dos series determinan la marcha horaria del cronómetro.

14 de diciembre de 1919.

Se ha obtenido como valor de la inclinación del eje horizontal del antejo en la duración de las observaciones:

$$\text{Círculo W. } \beta = -0^{\circ},82$$

$$\text{Círculo E. } \beta = -0,13$$

Se adopta el promedio: $\beta = -0^{\circ},47$

La circumpolar π_2 Octant (Paso Inf.) ha sido observada en las dos posiciones del instrumento:

Círculo W.

Hilos	Dist. ^a \times sec δ	Reducción	Paso por los hilos	Paso por el hilo medio ideal
7	23 ^s ,07 \times 7,89	= + 3 ^m 02 ^s ,0	2 ^h 50 ^m 44 ^s	2 ^h 53 ^m 46 ^s ,0
6	15,82 \times 7,89	= + 2 04,8	2 51 42	2 53 46,8
5	7,83 \times 7,89	= + 1 01,8	2 52 46	2 53 47,8

140,6

$$T_o = 2^h 53^m 46^s,87$$

Círculo E.

Hilos	Dist. ^a \times sec δ	Reducción	Paso por los hilos	Paso por el hilo medio ideal
5	7 ^s ,83 \times 7,89	= - 1 ^m 01 ^s ,8	2 ^h 54 ^m 51 ^s	2 ^h 53 ^m 49 ^s ,2
6	15,82 \times 7,89	= - 2 04,8	2 55 54	2 53 49,2
7	23,07 \times 7,89	= - 3 02,0	2 56 53	2 53 51,0

149,4

$$T_E = 2^h 53^m 49^s,80$$

$$T_o = 2 53 46,87$$

$$c = \frac{-2^s,93}{2} \times -0,13 = +0^s,19$$

$$T_o - T_E = -2,93$$

$$t = 2^h 53^m 48^s,34$$

$$AR^* = 2 50 38,37$$

$$c-k \left\{ \begin{array}{l} \text{Círculo W.} = -0^s,21 \\ \text{Círculo E.} = -0,17 \end{array} \right.$$

$$(AR-t)c = -3^m 09^s,97$$

Las estrellas ecuatoriales vecinas a la polar dan:

$$\text{Círculo W. } \gamma \text{ Balaine (AR-t) } E = -3^m 16^s,05$$

$$\text{Círculo E. } \zeta \text{ Eridan (AR-t) } E = -3 \ 16,08$$

Combinando estos valores con el de la circumpolar, se obtiene para n:

$$n_o = \frac{+6^s,08 - 0^s,21}{7,82} = +0^s,75$$

$$n_E = \frac{+6^s,11 + 0^s,17}{7,82} = +0^s,80$$

Se adopta el promedio: $n = +0^s,78$.

Se obtiene para m:

$$m = -0^s,47 \times 1,23 + 0^s,78 \times 0,715$$

$$m = -0^s,02.$$

Las constantes para la reducción de la serie son:

Círculo W.

$$m = -0^s,02$$

$$n = +0,78$$

$$c-k = -0,21$$

Círculo E.

$$m = -0^s,02$$

$$n = +0,78$$

$$c-k = +0,17$$

Las estrellas observadas son las siguientes:

Serie del 14 de diciembre de 1919.

Círculo W.

Estrellas	Mag.	t	tang δ	n tang δ	sec δ	(c-k) sec δ	I	T	AR*	Cp
67 Baleine.	5,7	2h 16m 17s,60	— 0,119	— 0,093	+ 1,007	— 0,211	—	2h 16m 17s,28,2h 13m 01s,02	— 3m 16s,26	
p Baleine.	4,9	2 22 22,95	— 0,225	— 0,176	+ 1,025	— 0,215	— 0,42	2 22 22,53 2 22 06,54	— 3 15,99	
σ Baleine.	4,8	2 31 35,80	— 0,279	— 0,218	+ 1,038	— 0,218	— 0,45	2 31 35,35 2 28 19,18	— 3 16,15	
123 Piazz.	5,9	2 34 59,43	+ 0,114	+ 0,089	+ 1,007	— 0,211	— 0,14	2 34 59,29 2 31 43,20	— 3 16,09	
γ Baleine.	3,5	2 42 26,95	+ 0,051	+ 0,040	+ 1,001	— 0,210	— 0,19	2 42 26,76 2 39 10,90	— 3 15,36	
									80,35	
									— 3m 16s,07	
									a la Hs = 2h 26m,2	
ε Eridan.	4,9	3h 15m 14s,58	— 0,161	— 0,126	+ 1,013	+ 0,172	+ 0s,02	3h 15m 14s,60 3h 11m 58s,50	— 3m 16s,10	
ε Eridan.	3,8	3 32 27,38	— 0,171	— 0,133	+ 1,015	+ 0,173	+ 0,02	3 32 27,40 3 29 11,40	— 3 16,00	
10 Laureau.	4,4	3 36 05,23	+ 0,003	+ 0,002	+ 1,000	+ 0,170	+ 0,15	3 36 05,33 3 32 49,22	— 3 16,16	
δ Eridan.	3,7	3 42 42,88	— 0,177	— 0,138	+ 1,016	+ 0,173	+ 0,01	3 42 42,89 3 39 26,73	— 3 16,16	
τ ₆ Eridan.	4,3	3 46 42,63	— 0,435	— 0,339	+ 1,080	+ 0,185	+ 0,17	3 46 42,46 3 43 26,14	— 3 16,32	
									80,74	
									— 3m 16s,15	
									a la Hs = 3h 27m,7	

Círculo E.

Círculo W. Cp = — 3m 16s,07 a la Hs = 2h 56m,2
 Círculo E. Cp = — 3 16,15 a la Hs = 3 27,7
 Promedio Cp = — 3m 16s,11 a la Hs = 2h 57m,0

15 de diciembre de 1919.

Para la inclinación del eje horizontal del anteojo se obtuvieron los valores siguientes:

Círculo W. $\beta = -0^s,52$

Círculo E. $\beta = -0,03$

Se adopta el promedio: $\beta = -0^s,28$.

La circumpolar γ Hydre Male (Paso Sup.) ha sido observada en las dos posiciones del anteojo.

Círculo W.

Hilos	Dist. ^a \times sec δ	Reducción	Paso por los hilos	Paso por el hilo medio ideal
1	23 ^s ,28 \times 3,74	= + 1 ^m 27 ^s ,1	3 ^h 50 ^m 21 ^s ,5	3 ^h 51 ^m 48 ^s ,6
2	15,59 \times 3,74	= + 0 58,3	3 50 51,0	3 51 49,3
				97,9
				$T_o = 3^h 51^m 48^s,95$

Círculo E.

Hilos	Dist. ^a \times sec δ	Reducción	Paso por los hilos	Paso por el hilo medio ideal
3	7 ^s ,73 \times 3,74	= - 0 ^m 28 ^s ,9	3 ^h 52 ^m 16 ^s	3 ^h 51 ^m 47 ^s ,1
2	15,59 \times 3,74	= - 0 58,3	3 52 46	3 51 47,7
1	23,28 \times 3,74	= - 1 27,1	3 53 15	3 51 47,9
				142,7
				$T_E = 3^h 51^m 47^s,57$
				$T_o = 3 51 48,95$
				$T_o - T_E = + 1,38$
				$t = 3^h 51^m 48^s,26$
				$AR^* = 3 48 31,19$
				$(AR-t) c = - 3^m 17^s,07$

$c = \frac{+ 1^s,38}{2} \times 0,27 = + 0^s,19$	
$c-K \left\{ \right.$	Círculo W. = - 0 ^s ,21
	Círculo E. = + 0,17

Las estrellas ecuatoriales vecinas a la circumpolar dan:

$$\text{Círculo W. } 10 \text{ Taureau (AR-t) } E = -3^{\text{m}} 15^{\text{s}},11$$

$$\text{Círculo E. } \gamma \text{ Taureau (AR-t) } E = -3 \ 14,50$$

Se obtiene como valor de n:

$$n_o = \frac{-1^{\text{s}},96 - 0^{\text{s}},21}{-3,60} = +0^{\text{s}},60$$

$$n_E = \frac{-2^{\text{s}},57 + 0^{\text{s}},17}{-3,60} = +0^{\text{s}},70$$

Se adopta el promedio: $n = +0^{\text{s}},65$.

El cálculo de m nos da:

$$m = -0^{\text{s}},28 \times 1,23 + 0^{\text{s}},65 \times 0,715$$

$$m = +0^{\text{s}},12.$$

Las constantes para la reducción de la serie son:

Círculo W.	Círculo E.
$m = +0^{\text{s}},12$	$m = +0^{\text{s}},12$
$n = +0,65$	$n = +0,65$
$c-k = -0,21$	$c-k = +0,17$

Las estrellas horarias observadas son las siguientes:

Serie del 15 de diciembre de 1919.

Círculo W.

Estrellas	Mag.	t	tang δ	n tang δ	sec δ	(c-k) sec δ	I	T	AR*	Cp
α Balaie.	2,8	3h 01m 22s,68	+ 0,066	+ 0,043	+ 1,002	- 0,210	- 0s,05	3h 01m 22s,63 2h 58m 07s,51		- 3m 15s,12
ζ Eridan.	4,9	3 15 13,78	- 0,106	- 0,106	+ 1,013	- 0,213	- 0,20	3 15 13,58 3 11 58,50		- 3 13,08
ε Eridan.	3,8	3 32 26,70	- 0,171	- 0,111	+ 1,015	- 0,213	- 0,20	3 32 26,50 3 29 11,40		- 3 15,10
10 Taureau.	4,4	3 36 04,33	+ 0,003	+ 0,002	+ 1,000	- 0,210	- 0,09	3 36 04,24 3 32 49,22		- 3 15,02
τ6 Eridan.	4,3	3 46 41,65	- 0,435	- 0,283	+ 1,090	- 0,229	- 0,39	3 46 41,56 3 43 26,14		- 3 15,12
										75,44
										- 3m 15s,09
										a la Hs = 3h 20m,7
γ Taureau.	3,9	4h 02m 10s,45	+ 0,101	+ 0,066	+ 1,005	+ 0,171	+ 0s,36	4h 02m 10s,81 3h 58m 55s,95		- 3m 14s,86
α2 Eridan.	4,5	4 14 52,05	- 0,137	- 0,089	+ 1,009	+ 0,172	+ 0,20	4 14 52,25 4 11 37,31		- 3 14,94
										29,80
										- 3m 14s,90
										a la Hs = 4h 05m,2

Círculo E.

Círculo W. Cp = - 3m 15s,09 a la Hs = 3h 20m,7
 Círculo E. Cp = - 3 14,90 a la Hs = 4 05,2

Promedio Cp = - 3m 15s,00 a la Hs = 3h 43m

NOTA.—La serie del Círculo E. consta sólo de dos estrellas por haberse nublado el cielo.

La marcha del cronómetro será:

$$\begin{array}{l} \text{Dic. 14 Cp} = - 3^m 16^s,11 \text{ a la Hs} = 2^h 57^m,0 \\ \text{„ 15 Cp} = - 3 15,00 \quad \text{„} = 3 43,0 \end{array}$$

$$\text{Dif.}^a = \quad + 1^s,11 \quad \text{en} \quad 24^h 46^m$$

$$\text{marcha horaria} = + \frac{1^s,11}{24^h,77} = + 0^s,045$$

El 15 de diciembre las señales radiotelegráficas se recibieron en Carranza alrededor de la Hs = 1^h 00^m. El Error del cronómetro para este instante es:

$$\text{Cp} = - 3^m 15^s,12.$$

La coincidencia de la comparación entre el cronómetro medio de Valparaíso y el sideral de Carranza, tuvo lugar en este último:

- 1.^{er} Grupo: Entre la 1.^a y 2.^a serie del 3.^{er} minuto (+ 2^m 15^s) con 1^h 02^m 24^s,5 del cronómetro.
- 2.^o Grupo: En la 3.^a serie del 1.^{er} minuto (+ 50^s y + 4^m 50^s con respecto al batido inicial del primer grupo) con 1^h 05^m 00^s del cronómetro.
- 3.^{er} Grupo: En la 1.^a serie del 1.^{er} minuto (+ 5^s y + 8^m.05^s con respecto al batido inicial del primer grupo) con 1^h 08^m 15^s,5 del cronómetro.

Considerando la coincidencia referida al batido inicial del primer grupo de señales, tenemos:

	1. ^{er} Grupo de señales.	2. ^o Grupo de señales.	3. ^{er} Grupo de señales.
Coincidencia en Carranza	= 0 ^h 02 ^m 15 ^s ,00	= 0 ^h 04 ^m 50 ^s ,00	= 0 ^h 08 ^m 05 ^s ,00
Correc. Tab. (para convertir T _m en T _s)	+ $\left\{ \begin{array}{l} 0,33 \\ 0,04 \end{array} \right.$	+ $\left\{ \begin{array}{l} 0,66 \\ 0,14 \end{array} \right.$	+ $\left\{ \begin{array}{l} 1,31 \\ 0,02 \end{array} \right.$
	<u>0 02 15,37</u>	<u>0 04 50,80</u>	<u>0 08 06,33</u>
H. cronom. ^o sideral en la coincid. ^a	} = <u>1 02 24,50</u>	} = <u>1 05 00,00</u>	} = <u>1 08 15,50</u>
Hora cron. ^o sideral reducida al primer batido	} = 1 00 09,13	} = 1 00 09,20	} = 1 00 09,17
	<u>Cp = - 3 15,12</u>	<u>- 3 15,12</u>	<u>- 3 15,12</u>

Hora sideral de Carranza = 0 56 54,01 = 0 56 54,08 = 0 57 54,05

„ „ de Espejo = 1 04 38,66 = 1 04 38,67 = 1 04 38,69

Dif.^a en longitud = - 7^m 44^s,65 = + 7^m 44^s,59 = + 7^m 44^s,64

Se adopta el promedio: + 7^m 44^s,63.

SERIES DEL 21 Y 22 DE DICIEMBRE DE 1919.

La observación de estas dos series determinan la marcha del cronómetro.

21 de diciembre de 1919.

La inclinación del eje horizontal del anteojo durante las observaciones es:

$$\text{Círculo W. } \beta = -0^{\circ},65$$

$$\text{Círculo E. } \beta = -0,26$$

Se adopta el promedio: $\beta = -0^{\circ},46$.

La circumpolar π_2 Octant (Paso Inf.) observada en las dos posiciones del instrumento nos da:

Círculo W.

Hilos	Dist. ^a × sec δ	Reducción	Paso por los hilos	Paso por el hilo medio ideal
7	23 ^s ,07 × 7,89	= + 3 ^m 02 ^s ,0	2 ^h 50 ^m 57 ^s	2 ^h 53 ^m 59 ^s ,0
6	15,82 × 7,89	= + 2 04,8	2 51 55	2 53 59,8
5	7,73 × 7,89	= + 1 01,8	2 52 53	2 53 59,8
				178,6
				$T_o = 2^h 53^m 59^s,53$

Círculo E.

Hilos	Dist. ^a × sec δ	Reducción	Paso por los hilos	Paso por el hilo medio ideal
5	7 ^s ,73 × 7,89	= - 1 ^m 01 ^s ,8	2 ^h 55 ^m 02 ^s	2 ^h 54 ^m 00 ^s ,2
6	15,82 × 7,89	= - 2 04,8	2 56 05	2 54 00,2
7	23,07 × 7,89	= - 3 02,0	2 57 03	2 54 01,0
				01,4
				$T_E = 2^h 54^m 00^s,48$
				$T_o = 2 53 59,53$

$$c = \frac{-0^{\circ},95}{2} \times -0,13 = +0^{\circ},06$$

$$c-k \begin{cases} \text{Círculo W.} = -0^{\circ},08 \\ \text{Círculo E.} = +0,04 \end{cases}$$

$$T_o - T_E = -0,95$$

$$t = 2^h 54^m 00^s,00$$

$$AR^* = 2 50 39,47$$

$$(AR^* - t) c = -3^m 20^s,53$$

Las estrellas ecuatoriales vecinas a la circumpolar nos dan:

$$\text{Círculo W. } \gamma \text{ Baleine (AR-t)}_E = -3^m 17^s,44$$

$$\text{Círculo E. } \alpha \text{ Baleine (AR-t)}_E = -3 \ 17,56$$

Para n se obtiene:

$$n_o = \frac{-3^s,11 - 0^s,08}{7,82} = -0^s,41$$

$$n_E = \frac{-2^s,97 + 0^s,04}{7,82} = -0^s,37$$

Se adopta el promedio: $n = -0^s,39$.

Para m obtenemos como valor:

$$m = -0^s,46 \times 1,23 - 0^s,39 \times 0,715$$

$$m = -0^s,85.$$

Las constantes para la reducción de la serie son entonces:

Círculo W.	Círculo E.
$m = -0^s,85$	$m = -0^s,85$
$n = -0,39$	$n = -0,39$
$c-k = -0,08$	$c-k = +0,04$

Las estrellas horarias observadas son las siguientes:

Serie del 21 de diciembre de 1919.

Círculo W.

Estrellas	Mag.	t	tang δ	n tang δ	sec δ	(c-x) sec δ	I	T	AR *	Op
o Poissons.	4,5	1h 44m 29s,55	+ 0,154	- 0,060	+ 1,012	- 0,081	- 0,99	1h 44m 28s,56	41m 11s,46	3m 17s,10
x Baleine.	4,8	1 48 58,43	- 0,196	+ 0,076	+ 1,019	- 0,082	- 0,85	1 48 57,58	45 40,55	3 17,03
67 Baleine.	5,7	2 16 18,75	- 0,119	+ 0,046	+ 1,007	- 0,081	- 0,88	2 16 17,87	2 13 00,97	3 16,90
p Baleine.	4,9	2 25 24,28	- 0,225	+ 0,088	+ 1,025	- 0,082	- 0,84	2 25 23,44	2 22 06,48	3 16,96
σ Baleine.	4,8	2 31 36,88	+ 0,279	+ 0,109	+ 1,038	- 0,083	- 0,82	2 31 36,06	2 28 19,12	3 16,94
123 Piazz.	5,9	2 35 00,83	+ 0,114	- 0,044	+ 1,007	- 0,080	- 0,97	2 34 59,86	2 31 43,17	3 16,69
y Baleine.	3,6	2 42 23,30	+ 0,061	- 0,020	+ 1,001	- 0,080	- 0,95	2 42 27,35	2 39 10,87	3 16,48
										118,10
										3m 16s,87
										a la Hs = 2h 10m,2
Oc Baleine.	2,8	3h 01m 25s,05	+ 0,066	- 0,025	+ 1,002	+ 0,040	- 0,80	3h 01m 24s,25	21h 58m 07s,49	3m 16s,72
t Eridan.	4,9	3 15 16,20	- 0,161	+ 0,063	+ 1,013	+ 0,041	- 0,73	3 15 15,47	3 11 58,48	3 16,97
e Eridan.	3,8	3 22 29,15	- 0,171	+ 0,067	+ 1,015	+ 0,041	- 0,73	3 22 28,42	3 29 11,38	3 17,03
10 Taureau.	4,4	3 35 07,13	+ 0,003	- 0,001	+ 1,000	+ 0,040	- 0,78	3 35 06,35	3 32 49,21	3 17,11
δ Eridan.	3,7	3 42 44,18	- 0,177	+ 0,069	+ 1,016	+ 0,041	- 0,73	3 42 43,35	3 39 26,72	3 16,72
τ6 Eridan.	4,3	3 46 43,58	- 0,455	+ 0,170	+ 1,090	+ 0,044	- 0,63	3 46 42,95	3 43 26,12	3 16,82
v2 Eridan.	4,2	3 49 46,76	- 0,739	+ 0,298	+ 1,243	+ 0,050	- 0,55	3 49 46,35	3 46 29,48	3 16,78
γ Eridan.	3,2	3 57 37,18	- 0,244	+ 0,095	+ 1,029	+ 0,041	- 0,61	3 57 37,47	3 54 11,63	3 16,84
										134,99
										3m 16s,87
										a la Hs = 3h 26m,2

Círculo W. Cp = 3m 16s,87 a la Hs = 2h 10m,2

Círculo E. Cp = 3 16,87 a la Hs = 3 26,2

Promedio Cp = 3m 16s,87 a la Hs = 2h 48m,2

22 de diciembre de 1919.

Como inclinación del eje horizontal del anteojo durante la observación, se ha obtenido:

$$\text{Círculo W. } \beta = -0^{\circ},73$$

$$\text{Círculo E. } \beta = -0,37$$

Se adopta el promedio: $\beta = -0^{\circ},55$.

La circumpolar π_2 Octant (Paso Inf.) ha sido observada en las dos posiciones del instrumento:

Círculo W.

Hilos	Dist. ^a × sec δ	Reducción	Paso por los hilos	Paso por el hilo medio ideal
7	23 ^s ,07 × 7,89	= + 3 ^m 02 ^s ,0	2 ^h 50 ^m 58 ^s	2 ^h 54 ^m 00 ^s ,0
6	15,82 × 7,89	= + 2 04,8	2 51 57	2 54 01,8
5	7,73 × 7,89	= + 1 01,8	2 52 59	2 54 00,8
				02,5
				$T_o = 2^h 54^m 00^s,87$

Círculo E.

Hilos	Dist. ^a × sec δ	Reducción	Paso por los hilos	Paso por el hilo medio ideal
5	7 ^s ,73 × 7,89	= - 1 ^m 01 ^s ,8	2 ^h 55 ^m 02 ^s	2 ^h 53 ^m 60 ^s ,2
6	15,82 × 7,89	= - 2 04,8	2 56 04	2 53 59,2
7	23,07 × 7,89	= - 3 02,0	2 57 03	2 53 61,0
				00,4
				$T_E = 2^h 54^m 00^s,13$
				$T_o = 2 54 00,83$

$$c = \frac{0^{\circ},70}{2} \times -0,13 = -0,05$$

$$c-k \left\{ \begin{array}{l} \text{Círculo W.} = +0^{\circ},03 \\ \text{Círculo E.} = -0,07 \end{array} \right.$$

$$T_o - T_E = +0,70$$

$$t = 2^h 54^m 00^s,48$$

$$AR^* = 2 50 39,64$$

$$(AR-t) = -3^m 20^s,84$$

Las estrellas ecuatoriales vecinas a la circumpolar dan:

$$\begin{aligned} \text{Círculo W.} \quad \gamma \text{ Baleine (AR-t)}_E &= -3^m 17^s,37 \\ \text{Círculo E.} \quad \alpha \text{ Baleine (AR-t)}_E &= -3 \quad 17,52 \end{aligned}$$

Para n se obtiene:

$$n_o = \frac{-3^s,47 + 0^s,03}{7,82} = -0^s,44$$

$$n_E = \frac{-3^s,32 - 0^s,07}{7,82} = -0^s,43$$

Se adopta $n = -0^s,43$.

Se encuentra como valor de m :

$$\begin{aligned} m &= -0^s,55 \times 1,23 - 0^s,43 \times 0,715 \\ m &= -0^s,99. \end{aligned}$$

Las constantes para la reducción de la serie son:

Círculo W.

$$\begin{aligned} m &= -0^s,99 \\ n &= -0,43 \\ c-k &= +0,03 \end{aligned}$$

Círculo E.

$$\begin{aligned} m &= -0^s,99 \\ n &= -0,43 \\ c-k &= -0,07 \end{aligned}$$

Las estrellas observadas son las siguientes:

Serie del 22 de diciembre de 1919.

Círculo. W.

Estrellas	Mag.	t	tang δ	n tang δ	sec δ	Σ (c-c) sec δ.	I	T	AR*	Cp
α Poissons.	3.9	2h 01m 13s.25	+ 0.041	- 0.018	+ 1.001	+ 0.030	- 0s.99	2h 01m 12s.26	1h 57m 55s.80	- 3m 16s.47
β Baleine.	5.7	2 16 18.53	- 0.119	+ 0.051	+ 1.007	+ 0.030	- 0.92	2 16 17.61	2 13 00.96	- 3 16.66
γ Baleine.	4.9	2 25 23.95	- 0.225	+ 0.097	+ 1.025	+ 0.031	- 0.87	2 25 23.08	2 22 06.47	- 3 16.62
δ Baleine.	4.8	2 31 36.58	- 0.279	+ 0.120	+ 1.038	+ 0.031	- 0.85	2 31 35.73	2 28 19.11	- 3 16.63
ε Baleine.	5.7	2 35 00.63	+ 0.114	- 0.049	+ 1.007	+ 0.030	- 1.02	2 34 59.61	2 31 43.16	- 3 16.46
ζ Baleine.	4.6	2 42 28.23	+ 0.051	- 0.022	+ 1.001	+ 0.030	- 0.99	2 42 27.24	2 39 10.86	- 3 16.39
										93.23
										- 3m 16s.54
										a la Hs = 2h 18m.5
Círculo. E.										
α Baleine.	2.8	3h 01m 25s.00	+ 0.066	- 0.023	+ 1.002	- 0.070	- 1s.09	3h 01m 23s.91	2h 58m 07s.48	- 3m 16s.43
β Eridan.	4.9	3 15 15.98	- 0.161	+ 0.069	+ 1.013	- 0.071	- 0.99	3 15 14.99	3 11 58.47	- 3 16.52
γ Eridan.	3.8	3 32 28.95	- 0.171	+ 0.074	+ 1.015	- 0.071	- 0.99	3 32 27.86	3 29 11.37	- 3 16.59
δ Eridan.	4.4	3 36 06.85	+ 0.003	- 0.001	+ 1.000	- 0.070	- 1.06	3 36 05.79	3 32 49.21	- 3 16.58
ε Eridan.	3.7	3 42 44.15	- 0.177	+ 0.076	+ 1.016	- 0.071	- 0.98	3 42 43.17	3 39 26.72	- 3 16.45
ζ Eridan.	4.3	3 47 43.48	- 0.435	+ 0.187	+ 1.090	- 0.076	- 0.88	3 47 42.60	3 43 26.11	- 3 16.49
η Eridan.	3.2	3 57 37.13	- 0.244	+ 0.105	+ 1.029	- 0.072	- 0.95	3 57 36.18	3 54 19.63	- 3 16.55
										115.63
										- 3m 16s.52
										a la Hs = 3h 26m.2

Círculo W. Cp = - 3m 16s.54 a la Hs = 2h 18m.5.

Círculo E. Cp = - 3 16.52 a la Hs = 3 26.2

Promedio Cp = - 3 16.53 a la Hs = 2h 52m.3

La marcha del cronómetro será:

$$\begin{array}{r} \text{Dic. 21 } C p = - 3^m 16^s,87 \text{ a la Hs} = 2^h 48^m,2 \\ \text{,, 22. } C p = - 3 16,53 \text{ ,, } = 2 52,3 \\ \hline \text{Dif.}^a = + 0^s,34 \text{ en } 24^h 04^m,1 \end{array}$$

$$\text{marcha horaria} = + \frac{0^s,34}{24^h,07} = + 0^s,014$$

El 22 de diciembre las señales radiotelegráficas se recibieron en Carranza alrededor de la Hs = 1^h 28^m. El Error del cronómetro para este instante es:

$$C p = - 3^m 16^s,55.$$

La coincidencia de la comparación entre el cronómetro medio de Valparaíso y el sideral de Carranza, tuvo lugar en este último:

- 1.^{er} Grupo: En la 2.^a serie del 2.^o minuto (+ 1^m 25^s) con 1^h 29^m 10^s,5 del cronómetro.
- 2.^o Grupo: En la 3.^a serie del 1.^{er} minuto (+ 50^s y + 4^m 50^s con respecto al batido inicial del primer grupo) con 1^h 32^m 36^s del cronómetro.
- 3.^{er} Grupo: En la 1.^a serie del 3.^{er} minuto (+ 2^m 05^s y + 10^m 05^s con respecto al batido inicial del primer grupo) con 1^h 37^m 52^s del cronómetro.

Considerando la coincidencia referida al batido inicial del primer grupo de señales, tenemos:

	1. ^{er} Grupo de señales.	2. ^o Grupo de señales.	3. ^{er} Grupo de señales.
Coincidencia en Carranza	= 0 ^h 01 ^m 25 ^s ,00	= 0 ^h 04 ^m 50 ^s ,00	= 0 ^h 10 ^m 05 ^s ,00
Correc. Tab. (para convertir T ^m en T ^s)	= + $\begin{cases} 0,16 \\ 0,07 \end{cases}$	= + $\begin{cases} 0,66 \\ 0,14 \end{cases}$	= + $\begin{cases} 1,64 \\ 0,03 \end{cases}$
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
H. cronom. ^o sideral en la coincid. ^a	= 0 01 25,23	= 0 04 50,80	= 0 10 06,67
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Hora cron. ^o sideral reducida al primer batido	= 1 29 10,50	= 1 32 36,00	= 1 37 52,00
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
C p	= - 3 16,55	= - 3 16,55	= - 3 16,55
	<hr/>	<hr/>	<hr/>

Hora sideral de Carranza	= 1 24 28,72	= 1 24 28,65	= 1 24 28,78
” ” de Espejo	= 1 32 13,18	= 1 32 13,19	= 1 32 13,21

Dif.^a en longitud = + 7^m 44^s,46 = + 7^m 44^s,54 = + 7^m 44^s,43

Se adopta el promedio: + 7^m 44^s,48.

RESUMEN DE LAS OBSERVACIONES DE CARRANZA.

Latitud.

Observación del 4 de diciembre	=	-	35° 33' 29",03
" 5	"	=	29",60
" 6	"	=	29",37
" 14	"	=	30",93
" 18	"	=	30",39
" 21	"	=	29",85
			179",17
Latitud del pilar.	=	-	35° 33' 29",86

Longitud.

Dif. ^a en long. diciembre 10	=	+	7 ^m 44 ^s ,41
" "	"	"	44 ^s ,52
" "	"	"	44 ^s ,71
" "	"	"	44 ^s ,63
" "	"	"	44 ^s ,48
			222 ^s ,75
Promedio	=	+	7 ^m 44 ^s ,55

El Anuario del Observatorio Astronómico Nacional, Edición de 1920, pág. 3 A, da como longitud provisoria 4^h 42^m 46^s,3 Weste de Greenwich para el Círculo Meridiano Repsold, sitio en el cual el astrónomo señor R. Grandón hizo sus observaciones de hora local para compararlas con las de Carranza. Considerando esta coordenada, tenemos:

(Espejo) longitud = 4^h 42^m ^{45^s,09} ~~46^s,30~~ W. de Gr.

Dif.^a en longitud = + 7 44^s,55

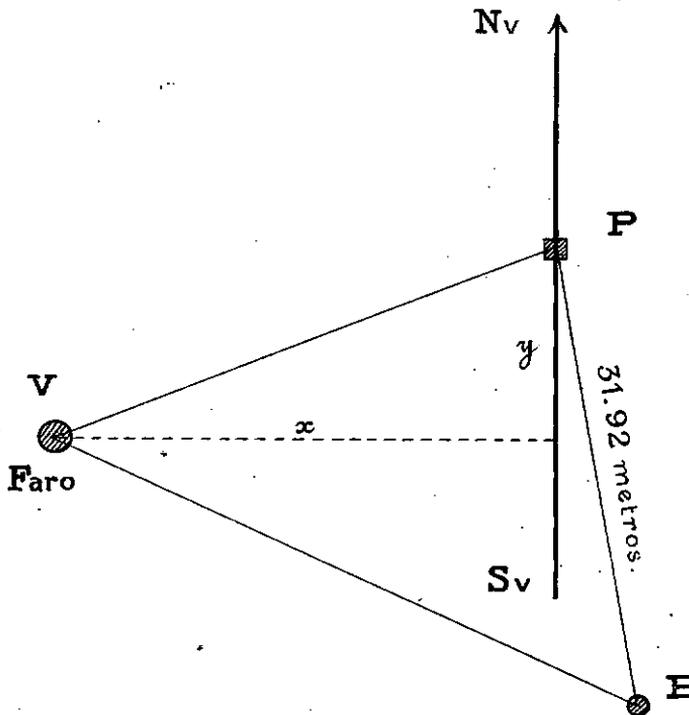
Longitud del pilar = 4^h 50^m ^{29^s,64} ~~30^s,85~~ W. de Gr.

" " " = 72° 37' ^{29^s,64} ~~30^s,85~~ "

24^m,60

TRASPASO DE LAS COORDENADAS DEL PILAR DE OBSERVACIÓN AL CENTRO DE LA TORRE DEL FARO.

Las coordenadas geográficas determinadas para el pilar de observación se trasladaron al centro de la torre del faro, sirviéndose de un pequeño triángulo, por medio del cual se obtuvo la distancia del pilar al faro. El azimut de la veleta de éste se midió desde el pilar y resultó ser de $237^{\circ} 59' 04'',3$ ó bien S. $57^{\circ} 59' 04'',3$ W.



Llamando P el pilar de observación cuyas coordenadas se determinaron, E la estación auxiliar al Sur y V el centro de la veleta del faro hacia el Oeste, se obtuvo:

Azimut de P hacia V desde el Sur hacia el Oeste: $57^{\circ} 59' 04'',3$; ángulo en P del triángulo PVE fué de $67^{\circ} 52' 10'',3$.

Igualmente el ángulo en E vale $58^{\circ} 55' 14'',7$. Finalmente se midió con huincha la distancia PE = 31,92 metros.

Calcularemos primeramente la distancia PV y en seguida la proyectaremos sobre el meridiano y paralelo del pilar, pues tratándose de puntos cercanos, no existe error apreciable al aceptar como paralelos los meridianos que pasan por P y V.

Tenemos:

$$\text{Ángulo E} = 58^\circ 55' 14'',7$$

$$,, \text{ P} = 67^\circ 52' 10'',3$$

$$\begin{array}{r} \text{Suma} = 126^\circ 47' 25'',0 \\ \hline 180^\circ 00' 00'' \end{array}$$

$$\text{Ángulo V} = 53^\circ 12' 35''$$

$$\text{PE} = 31,92 \text{ metros.}$$

Cálculo de P V.

$$P V = \frac{P E \text{ sen E}}{\text{sen V}}$$

$$\log P E = 1,504063$$

$$\log \text{sen E} = 1,932704$$

$$\text{colog sen V} = 0,096458$$

$$\log P V = 1,533225$$

$$P V = 34,14 \text{ metros.}$$

Cálculo de la diferencia en latitud.

$$\text{Dif. en lat.} = y = P V \cos \text{azimut de V.}$$

$$\log P V = 1,533225$$

$$\log \cos \text{azimut V} = 1,724898$$

$$\log y = 1,257623$$

$$y = 18,10 \text{ metros.}$$

En latitud $35^\circ 33',5$ el arco de $1''$ de meridiano vale = 30,82 metros.

$$y = \frac{18,10}{30,82} = 0'',58$$

Cálculo de la diferencia en longitud.

$$\text{Dif.}^a \text{ en long.} = x = P V \text{ sen azimut de V.}$$

$$\log P V = 1,533225$$

$$\log \text{sen azimut V} = 1,928347$$

$$\log x = 1,461572$$

$$x = 28,95 \text{ metros.}$$

En latitud $35^{\circ} 33',5$ el arco de $1''$ de paralelo vale = 25,17 metros.

$$x = \frac{28,95}{25,17} = 1'',15$$

Del azimut observado se deduce que el faro está más al Sur en cuanto a la latitud y más al Weste respecto al pilar de observación. Las coordenadas geográficas del faro serán:

Pilar de obs. Lat.	=	—	$35^{\circ} 33' 29'',86$	
Dif. ^a en Lat.	=		—	$0'',58$
<hr/>				
Faro.—Lat.	=	—	$35^{\circ} 33' 30'',44$	
Pilar de obs. Long.	=	$72^{\circ} 37' 42'',75$	W. de Gr.	$72^{\circ} 37' 24'',60$
Dif. ^a en Long.	=		+ $1'',15$	+ 1.15
<hr/>				
Faro.—Long.	=	$72^{\circ} 37' 43'',90$	W. de Gr.	$72^{\circ} 37' 25'',75$

Coordenadas geográficas del faro Carranza según la carta chilena N.º 149:

$$\begin{aligned} \text{Lat.} &= - 35^{\circ} 33' 36'' \\ \text{Long.} &= 72^{\circ} 37' 15'' \text{ W. de Gr.} \end{aligned}$$

Las mismas coordenadas del punto que debe ocupar el faro citado en la carta inglesa N.º 1.286.

$$\begin{aligned} \text{Lat.} &= - 35^{\circ} 34' 55'' \\ \text{Long.} &= 72^{\circ} 37' 14'' \text{ W. de Gr.} \end{aligned}$$

Héctor Díaz,
Cap. de Corbeta (N).

**COMPARACIÓN ENTRE EL CRONÓMETRO DE TIEMPO MEDIO
DE VALPARAÍSO Y EL SIDERAL DE ESPEJO.**

Coincidencias en el cronógrafo de Espejo reducidas al primer batido del primer grupo de señales horarias recibidas en las fechas que se indican.

Fecha.	Hora de las coincidencias.		Correc. Cronóg.	Tiempo sid. de Espejo.	Tiempo sid. del primer «top».
	Cronóm. de Valp.	Cronógrafo de Espejo.			
1919 Dic. 9	+ 0 ^m 46 ^s	0 ^h 41 ^m 36 ^s ,00	+4 ^s ,06	0 ^h 41 ^m 40 ^s ,06	0 ^h 40 ^m 53 ^s ,93
» » 9	+ 6 50	47 41,00	+4,06	47 45,06	53,93
» » 9	+10 6	50 57,50	+4,06	51 1,56	53,90
1919 Dic. 10	+ 1 45	0 46 33,00	+3,84	0 46 36,84	0 44 51,56
» » 10	+ 5 4	49 52,50	+3,84	49 56,34	51,51
» » 10	+ 8 44	53 33,00	+3,84	53 36,84	51,41
1919 Dic. 11	+ 1 45	0 50 29,00	+3,77	0 50 32,77	0 48 47,49
» » 11	+ 4 43	53 27,50	+3,77	53 31,27	47,49
» » 11	+10 30	59 15,50	+3,77	59 19,27	47,55
1919 Dic. 12	+ 2 9	0 54 53,00	+3,61	0 54 56,61	0 52 47,25
» » 12	+ 5 5	57 49,50	+3,61	57 53,11	47,28
» » 12	+ 8 6	60 51,00	+3,61	60 54,61	47,28

RÓMULO GRANDÓN,
Astrónomo del Observatorio
Astronómico Nacional.

Coincidencias en Espejo.

Fecha.	Cron. de Valp.	Cronógrafo de Espejo.	Cp	Hora sidereal de Espejo para c/cor.	Red. al 1. ^{er} «top».	Hora sid. de Esp. del 1. ^{er} «top».	Promedio.
1919 Dic. 13	1 ^m 49 ^s	0 ^h 58 ^m 30 ^s ,5	+3,48	0 ^h 58 ^m 33 ^s ,98	- 1 ^m 49 ^s ,29	0 ^h 56 ^m 44 ^s ,69	0 ^h 56 ^m 44 ^s ,70
	4 47	1 1 29,0	+3,48	1 1 32,48	- 4 47,79	44,69	
	10 45	7 28,0	+3,48	7 31,48	-10 46,76	44,72	
» » 15	1 27	1 6 2,5	+3,39	1 6 5,89	- 1 27,23	1 4 38,66	1 4 38,67
	4 23	8 59,0	+3,39	9 2,39	- 4 23,72	38,67	
	10 21	14 58,0	+3,39	15 1,39	-10 22,70	38,69	

Fecha.	Cron. Valp.	Péndulo Espejo.	Cp	Tiempo sid. de Espejo.	Red. al 1. ^{er} «top».	Hora sideral del 1. ^{er} «top».	Promedio.
1919 Dic. 22	2 ^m 46 ^s 5 49 8 45	1 ^h 34 ^m 57 ^s ,5 38 1,0 40 57,5	+2 ^s ,14 +2,14 +2,14	1 ^h 34 ^m 59 ^s ,64 38 3,14 40 59,64	— 2 ^m 46 ^s ,46 — 5 49,95 — 8 46,43	1 ^h 32 ^m 13 ^s ,18 13,19 13,21	1 ^h 32 ^m 13 ^s ,19
» » 23	1 46 4 45 10 46	1 37 53,5 40 53,0 46 55,0	+1,98 +1,98 +1,98	1 37 55,48 40 54,98 46 56,98	— 1 46,29 — 4 45,78 — 10 47,77	1 36 9,19 9,20 9,21	1 36 9,20
» » 24	1 24 4 23 10 25	1 41 26,5 44 26,0 50 29,0	+1,95 +1,95 +1,95	1 41 28,45 44 27,95 50 30,95	— 1 24,23 — 4 23,72 — 10 26,71	1 40 4,22 4,23 4,24	1 40 4,23
» » 26	0 6 6 10 9 7	1 48 1,5 54 6,5 57 4,0	+1,80 +1,80 +1,80	1 48 3,30 54 8,30 57 5,80	— 0 6,02 — 6 11,02 — 9 8,50	1 47 57,28 57,28 57,30	1 47 57,29

El valor de Cp del día 26 se ha obtenido por extrapolación, de modo que no es muy seguro; en la próxima semana le mandaré el valor interpolado, que en todo caso será mejor.

RÓMULO GRANDÓN,
Astrónomo del Observatorio
Astronómico Nacional.

**REGISTRO DE LAS COMPARACIONES ENTRE EL CRONÓMETRO
MEDIO DE VALPARAÍSO Y SIDERAL DE CARRANZA.**

Diciembre 10 de 1919.—1.^{er} Grupo.

		Hora del cronómetro.			
1. ^{er} minuto	1. ^a Serie	00 ^h	40 ^m	20 ^s	
	2. ^a »			40	próx.
	3. ^a »		41	00	bien (medio).
2. ^o minuto	1. ^a Serie	00 ^h	41 ^m	20 ^s	próx.
	2. ^a »			40	
	3. ^a »		42	00	
3. ^{er} minuto	1. ^a Serie	00 ^h	42 ^m	20 ^s	
	2. ^a »			40	
	3. ^a »		43	00	

Coincidencia = + 45^s

Hora del cronómetro sideral en la coincidencia = 00^h 41^m 05^s

2.^o Grupo.

		Hora del cronómetro.			
1. ^{er} minuto	1. ^a Serie	00 ^h	44 ^m	20 ^s ,5	bien (final).
	2. ^a »			40,5	bien (principio).
	3. ^a »		45	00,5	próx.
2. ^o minuto	1. ^a Serie	00 ^h	45 ^m	20 ^s ,5	
	2. ^a »			40,5	
	3. ^a »		46	00,5	
3. ^{er} minuto	1. ^a Serie	00 ^h	46 ^m	20 ^s ,5	
	2. ^a »			40,5	
	3. ^a »		47	00,5	

Coincidencia = + 15^s

Coincidencia referida al primer batido del
primer grupo. = + 4^m 15^s

Hora del cronómetro sideral en la coincidencia = 00^h 44^m 35^s,5.

3.º Grupo.

Hora del cronómetro.

1.º minuto	1.ª Serie	00 ^h	48 ^m	21 ^s ,5	
	2.ª »			41,5	
	3.ª »		49	01,5	
2.º minuto	1.ª Serie	00 ^h	49 ^m	21 ^s ,5	
	2.ª »			41,5	
	3.ª »		50	01,5	próx.
3.º minuto	1.ª Serie	00 ^h	50 ^m	21 ^s ,5	bien (final).
	2.ª »			41,5	próx.
	3.ª »		51	01,5	

Coincidencia = + 2^m 10^s

Coincidencia referida al primer batido del primer grupo. = + 10^m 10^s

Hora del cronómetro sideral en la coincidencia = 00^h 50^m 31^s,5.

Diciembre 11 de 1919.—1.º Grupo.

Hora del cronómetro.

1.º minuto	1.ª Serie	00 ^h	44 ^m	16 ^s ,5	
	2.ª »			36,5	
	3.ª »			56,5	
2.º minuto	1.ª Serie	00 ^h	45 ^m	16 ^s ,5	
	2.ª »			36,5	
	3.ª »			56,5	próx.
3.º minuto	1.ª Serie	00 ^h	46 ^m	16 ^s ,5	bien (final).
	2.ª »			36,5	bien (principio).
	3.ª »			56,5	próx.

Coincidencia = + 2^m 15^s

Hora del cronómetro sideral en la coincidencia = 00^h 46^m 31^s,5.

2.º Grupo.

Hora del cronómetro.

1.º minuto	1.ª Serie	00 ^h	48 ^m	17 ^s	
	2.ª »			37	
	3.ª »			57	
2.º minuto	1.ª Serie	00 ^h	49 ^m	17 ^s	próx.
	2.ª »			37	bien (final).
	3.ª »			57	próx.
3.º minuto	1.ª Serie	00 ^h	50 ^m	17 ^s	
	2.ª »			37	
	3.ª »			57	

Coincidencia = + 1^m 30^sCoincidencia referida al primer batido del primer grupo. = + 5^m 30^sHora del cronómetro sideral en la coincidencia = 00^h 49^m 47^s.

3.º Grupo.

Hora del cronómetro.

1.º minuto	1.ª Serie	00 ^h	52 ^m	17,5	próx.
	2.ª »			37,5	bien (final).
	3.ª »			57,5	próx.
2.º minuto	1.ª Serie	00 ^h	53 ^m	17,5	
	2.ª »			37,5	
	3.ª »			57,5	
3.º minuto	1.ª Serie	00 ^h	54 ^m	17,5	
	2.ª »			37,5	
	3.ª »			57,5	

Coincidencia = + 30^sCoincidencia referida al primer batido del primer grupo. = + 8^m 30^sHora del cronómetro sideral en la coincidencia = 00^h 52^m 47^s,5.

Diciembre 12 de 1919.—1.^{er} Grupo.

Hora del cronómetro.

1. ^{er} minuto	1. ^a Serie	00 ^h	48 ^m	17 ^s	
	2. ^a »			37	próx.
	3. ^a »			57	bien (medio).
2. ^o minuto	1. ^a Serie	00 ^h	49 ^m	17 ^s	próx.
	2. ^a »			37	
	3. ^a »			57	
3. ^{er} minuto	1. ^a Serie	00 ^h	50 ^m	17 ^s	
	2. ^a »			37	
	3. ^a »			57	

Coincidencia = + 45^sHora del cronómetro sideral en la coincidencia = 00^h 49^m 02^s.2.^o Grupo.

Hora del cronómetro.

1. ^{er} minuto	1. ^a Serie	00 ^h	52 ^m	17 ^s ,5	
	2. ^a »			37,5	
	3. ^a »			57,5	
2. ^o minuto	1. ^a Serie	00 ^h	53 ^m	18 ^s	
	2. ^a »			38	
	3. ^a »			58	
3. ^{er} minuto	1. ^a Serie	00 ^h	54 ^m	18 ^s	
	2. ^a »			38	próx.
	3. ^a »			58	bien (medio).

Coincidencia = + 2^m 45^sCoincidencia referida al primer batido del primer grupo. = + 6^m 45^sHora del cronómetro sideral en la coincidencia = 00^h 55^m 03^s.

3.º Grupo.

Hora del cronómetro.

1.º minuto	1.ª Serie	00 ^h	56 ^m	18 ^s ,5	
	2.ª »			38,5	
	3.ª »			58,5	
2.º minuto	1.ª Serie	00 ^h	57 ^m	18 ^s ,5	próx.
	2.ª »			38,5	bien (final).
	3.ª »			58,5	bien (principio).
3.º minuto	1.ª Serie	00 ^h	58 ^m	18 ^s ,5	próx.
	2.ª »			38,5	
	3.ª »			58,5	

Coincidencia = + 1^m 35^sCoincidencia referida al primer batido del primer grupo. = + 9^m 35^sHora del cronómetro sideral en la coincidencia = 00^h 57^m 53^s,5.

Diciembre 15 de 1919.—1.º Grupo.

Hora del cronómetro.

1.º minuto	1.ª Serie	1 ^h	00 ^m	09 ^s ,5	
	2.ª »			29,5	
	3.ª »			49,5	
2.º minuto	1.ª Serie	1 ^h	01 ^m	09 ^s ,5	
	2.ª »			29,5	
	3.ª »			49,5	próx.
3.º minuto	1.ª Serie	1 ^h	02 ^m	09 ^s ,5	bien (final).
	2.ª »			29,5	bien (principio).
	3.ª »			49,5	próx.

Coincidencia = + 2^m 15^sHora del cronómetro sideral en la coincidencia = 1^h 02^m 24^s,5.

2.º Grupo.

		Hora del cronómetro.			
1.º minuto	1.ª Serie	1 ^h	04 ^m	10 ^s	
	2.ª »			30	próx.
	3.ª »			50	bien (final).
2.º minuto	1.ª Serie	1 ^h	05 ^m	10 ^s	próx.
	2.ª »			30	
	3.ª »			50	
3.º minuto	1.ª Serie	1 ^h	06 ^m	10 ^s	
	2.ª »			30	
	3.ª »			50	

Coincidencia = + 50^s

Coincidencia referida al primer batido del
primer grupo. = + 4^m 50^s

Hora del cronómetro sideral en la coincidencia = 1^h 05^m 00^s.

3.º Grupo.

		Hora del cronómetro.			
1.º minuto	1.ª Serie	1 ^h	08 ^m	10 ^s ,5	bien (medio).
	2.ª »			30,5	próx.
	3.ª »			50,5	
2.º minuto	1.ª Serie	1 ^h	09 ^m	10 ^s ,5	
	2.ª »			30,5	
	3.ª »			50,5	
3.º minuto	1.ª Serie	1 ^h	10 ^m	10 ^s ,5	
	2.ª »			30,5	
	3.ª »			50,5	

Coincidencia = + 5^s

Coincidencia referida al primer batido del
primer grupo. = + 8^m 05^s

Hora del cronómetro sideral en la coincidencia = 1^h 08^m 15^s,5.

Diciembre 22 de 1919.—1.^{er} Grupo.

Hora del cronómetro.

1. ^{er} minuto	1. ^a Serie	1 ^h	27 ^m	45 ^s ,5	
	2. ^a »		28	05,5	
	3. ^a »			25,5	
2. ^o minuto	1. ^a Serie	1 ^h	28 ^m	45 ^s ,5	próx.
	2. ^a »		29	05,5	bien (medio).
	3. ^a »			25,5	próx.
3. ^{er} minuto	1. ^a Serie	1 ^h	29 ^m	45 ^s ,5	
	2. ^a »		30	05,5	
	3. ^a »			25,5	

Coincidencia = + 1^m 25^s

Hora del cronómetro sideral en la coincidencia = 1^h 29^m 10^s,5.

2.^o Grupo.

Hora del cronómetro.

1. ^{er} minuto	1. ^a Serie	1 ^h	31 ^m	46 ^s	
	2. ^a »		32	06	próx.
	3. ^a »			26	bien (final).
2. ^o minuto	1. ^a Serie	1 ^h	32 ^m	46 ^s	próx.
	2. ^a »		33	06	
	3. ^a »			26	
3. ^{er} minuto	1. ^a Serie	1 ^h	33 ^m	46 ^s	
	2. ^a »		34	06	
	3. ^a »			26	

Coincidencia = + 50^s

Coincidencia referida al primer batido del primer grupo. = + 4^m 50^s

Hora del cronómetro sideral en la coincidencia = 1^h 32^m 36^s.

3.º Grupo.

Hora del cronómetro.

1. ^{er} minuto	1. ^a Serie	1 ^h	35 ^m	46 ^s ,5	
	2. ^a »		36	06,5	
	3. ^a »			26,5	
2.º minuto	1. ^a Serie	1 ^h	36 ^m	47 ^s ,5	
	2. ^a »		37	07	
	3. ^a »			27	próx.
3. ^{er} minuto	1. ^a Serie	1 ^h	37 ^m	47 ^s	bien (medio).
	2. ^a »		38	07	próx.
	3. ^a »			27	

Coincidencia = + 2^m 05^s

Coincidencia referida al primer batido del
primer grupo. = + 10^m 05^s

Hora del cronómetro sideral en la coincidencia = 1^h 37^m 52^s.

PLAN DE SEÑALES HORARIAS UTILIZADO PARA SU TRANSMISIÓN A DISTANCIA POR RADIOTELEGRAFÍA Y PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DIFERENCIA DE LONGITUD ENTRE DOS LUGARES.

1.º Se empleará el método de las coincidencias, para lo cual el observador que envía las señales estará provisto de un cronómetro de «tiempo medio» y el que recibe, de uno «sideral».

2.º El observador que envía las señales lo hará alrededor de las 19^h 30^m, horas de tiempo civil, sirviéndose, como se dijo, de un cronómetro de tiempo medio, y dará principio en el instante en que este instrumento marque un número exacto de minutos.

3.º Desde 10 minutos antes de la hora citada hasta un minuto antes del envío de las señales horarias, se hará una serie de señales para sintonizar y también para que el observador que recibe dichas señales pueda regular su aparato receptor. Dicha serie se compondrá únicamente de la combinación (. — —) repetida a cortos intervalos.

4.º Si se supone que al ser próximamente las 19^h 30^m el cronómetro de tiempo medio marque las 7^h 16^m 00^s, a las 7^h 15^m 00^s, o sea un minuto antes de la hora convenida y hasta las 7^h 15^m 30^s repetirá varias veces la letra C (— . —) que será la señal preventiva de envío.

5.º A las 7^h 15^m 50^s, o sean 10^s antes de dar comienzo a las señales de hora, hará una serie continuada de cortos (.....) hasta las 7^h 15^m 53^s, indicando que luego se dará principio al envío de las señales horarias.

6.º Las señales horarias constarán de tres grupos: cada grupo se compondrá de tres minutos de duración, y cada minuto de tres series, o sea que un grupo constará de nueve series.

Entre cada grupo habrá un minuto de intervalo.

En cada grupo se operará en la siguiente forma:

a) Desde el 00^s al 10^s y con la llave Morse del aparato transmisor se seguirá el batido del cronómetro de segundo en segundo, o sea que con dicha llave se darán 11 golpes o batidos.

b) Del 10^s al 20^s se dejará transcurrir el tiempo sin tocar la llave.

c) Del 20^s al 30^s se operará con la llave como se ha indicado y se darán 11 golpes.

d) Del 30^s al 40^s no se tocará la llave.

e) Del 40^s al 50^s se operará con la llave dando nuevamente 11 golpes.

f) Del 51^s al 53^s se hará una serie continuada de cortos (.....) para indicar que ha terminado el primer minuto.

g) Al llegar el segundero a los 60^s ó 00^s, el observador seguirá el batido del cronómetro con la llave Morse, de segundo en segundo y hasta los 10^s.

h) Del 10^s hasta los 20^s no se tocará la llave; y así en seguida, procediendo como en el primer minuto hasta llegar a los 50^s, en donde se hará una serie continuada de cortos desde los 51^s hasta los 53^s, para indicar que ha terminado el segundo minuto.

i) Al llegar el segundero a los 60^s ó 00^s, se operará como en el primer minuto hasta llegar a los 50^s.

j) Desde los 51^s hasta los 55^s se hará una serie continuada de cortes para indicar que ha terminado el tercer minuto.

Esta serie de cortos es más larga que las anteriores para indicar que ha terminado el primer grupo de señales, constando naturalmente de los tres minutos de señales hechas.

8.º El observador dejará transcurrir un minuto y dará comienzo al segundo grupo de señales, las cuales se harán en la misma forma como en el primero.

9.º Después del transcurso de un nuevo minuto, se hará igualmente el tercer grupo de señales.

10. Terminado el tercer grupo, el observador que transmite hará la señal de «conclusión» (. — . —) repetida varias veces durante un minuto, para indicar que las señales horarias han terminado.

11. Si durante el envío de las señales, el observador que envía experimentase alguna equivocación, hará inmediatamente la señal de «anulación» (.....), lo que indicará que las señales que ha hecho y correspondientes al grupo en el cual opera, deben quedar nulas, y que nuevamente dará comienzo al grupo del cual se trata.

12. Si en una de las noches y por cualquier causa, no fuese posible hacer las señales de hora, el observador que transmite y a la hora convenida (19^h 30^m) hará la letra Z (— — . .) repetida diez veces con cortos intervalos, lo cual indicará que esa noche no hay transmisión de señales.

13. El largo de la onda empleada será de 1.100 metros.

14. Desde las 19^h 20^m hasta las 20^h 05^m, o sea durante la época de transmisión de estas señales, se suspenderá en la costa cualquier otro servicio radiotelegráfico, a fin de no interrumpir las señales de hora mencionadas.

Azimutes astronómicos tomados desde el pilar de observación.

Lectura del Norte verdadero = 74° 30' 05'',8

Tangente a punta Carranza = 274 17 57,7

Azimut astronómico de punta Carranza = 199° 47' 51'',9

Lectura del Norte verdadero = 74° 30' 05'',8

Centro del Mogote de Cabo Humos = 104 38 27,5

Azimut astronómico del Mogote de Cabo Humos = 30° 08' 21'',7

Lectura del Norte verdadero = 74° 30' 05'',8

Centro de la roca más saliente de Cabo Humos = 104 20 34,2

Azimut astronómico de la misma = 29° 50' 28'',4

Héctor Díaz,

Cap. de Corbeta.

LA ISLA DE PASCUA

Narraciones del Capitán de Corbeta don Ignacio L. Gana, de la corbeta "O'Higgins", en 1870 y Teniente Julián Viaud (Pierre Loti) de la fragata "La Floré" de la Marina Francesa, en 1872.

I.

HIDROGRAFÍA.

La isla de *Pascua* es una de las esporádicas más orientales de los archipiélagos polinesianos. Situada en latitud $27^{\circ} 10'$ S. y longitud $109^{\circ} 26'$ W. del meridiano de Greenwich, dista de la costa de Chile 2030 millas bajo la línea loxodrómica. Su perímetro, que forma la figura de un triángulo isósceles, mide 35 millas y media, es decir, más de una tercera parte mayor que Juan Fernández.

Sin contar esta isla en todo su litoral con un paraje abrigado de los vientos reinantes que merezca el nombre de puerto, ofrece, no obstante, un fondo parejo en todo su contorno, a la distancia de una milla de la playa. Este fondo, que fluctúa entre 25 y 30 brazas de agua y cuya calidad es arena fina con manchones de piedra laja, va disminuyendo suavemente a la aproximación de la orilla.

La costa es limpia hasta una milla afuera, con excepción de la punta sur, que deja dos farellones bastante elevados para avistarse a diez millas de distancia. Desde la línea indicada empiezan a levantarse en muchos puntos algunos bajíos de rocas coralinas, que hacen riesgoso el acceso a las playas.

Las circunstancias enunciadas son suficientes para sentar como postulado que un buque puede hallar fondeadero seguro a sotavento de la isla a la distancia de una milla; pero que debe establecer las debidas precauciones en su servicio para dar la vela en el acto de fijarse la brisa por barlovento.

Los únicos lugares visitados hasta ahora por los buques y que presentan, sin duda, mayores ventajas de seguridad, son la bahía de Angaroa

o Cook y la de La-Pérouse. La primera se halla en el lado del este y la otra en el del norte.

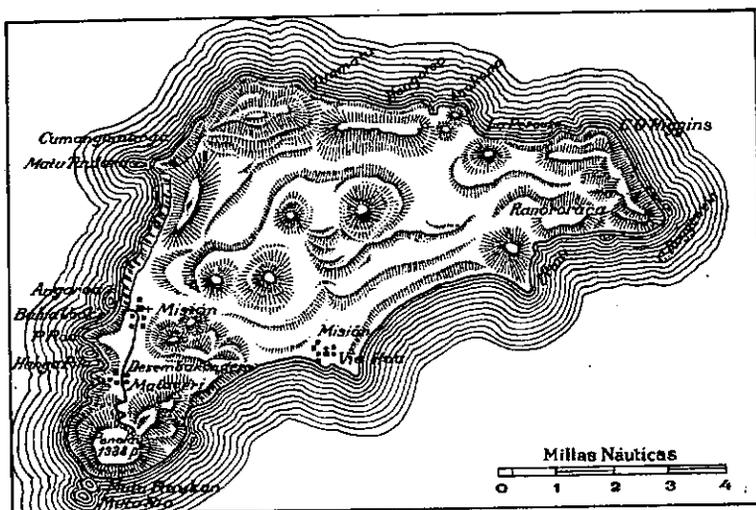
En Angaroa se ha fijado una de las dos misiones que existen en la isla y la mayor parte de los indígenas sometidos a ella.

La bahía es poco escotada, tiene fondo de arena fina y puede un vapor aproximarse a tierra hasta media milla.

Hay desembarcaderos abrigados, con buen tiempo, o sea, con vientos de 1.º y 2.º cuadrante, que son también los únicos que permiten a un buque permanecer en el surgidero sin peligro.

En el plano especial de esta bahía, levantado por oficiales de la *O'Higgins*, se detalla la sonda y los sitios preferibles para fondear.

En los meses de invierno o más bien desde abril hasta octubre, queda este paraje a barlovento y no es posible a un buque permanecer en él. Los vientos soplan durante este tiempo del 3.º y 4.º cuadrante y son a menudo tempestuosos, levantando una violenta marejada, que va a estrellarse sobre los muros de rocas que acordonan la ribera.



La Isla de Pascua.

La bahía de La-Pérouse es una abra extensa de dos millas de largo y media de curvatura en los lugares más ensenados. Ofrece un fondo parejo y de la misma naturaleza que el resto de la isla. Se puede largar el ancla en 17 brazas o más afuera, si se desea quedar en franquía por temor a un cambio de tiempo.

Próximo a la Pérouse, siguiendo la costa hacia el oeste, se encuentra una playa de arena blanca, encerrada en una caletilla, que da todas las facilidades para desembarcar. Este pequeño abrigo lo conocen los pobladores con el nombre de *Anaquena*.

También se puede anclar en Vai-Hou, ensenada situada en la base de la figura triangular que forma todo el terreno. El fondo es también de arena delgada y de lenta inclinación hacia la marina.

En Vai-Hou se ha establecido la otra misión, y ya se ve desde el mar levantada la capilla y las viviendas de los indígenas de su devoción.

La ventaja de hallar fondo en toda la isla sería inapreciable si a ello se agregase una costa abordable en varios parajes. Pero son limitados los sitios donde puede llegar una embarcación menor con entera seguridad.

Aparte de las dos displayadas de Angaroa, de Anaquena y de la poco cómoda de Vai-Hou, en el resto del litoral es difícil el acceso.

Algunos lugares de la costa son cortados a pique. Se hacen notar con especialidad el promontorio del sur y las dos puntas del este. Sin embargo de esta circunstancia, se halla fondo en sus cercanías, como en las otras partes de la isla.

El flujo y reflujo de las mareas es casi insensible en las aguas vivas de las sicigias; no pasa el movimiento de m. 0,50 en su mayor elevación, no produciéndose por esta causa alteración en las corrientes generales del océano.

Las aguas que bañan la isla y las que se hallan a algunos grados de distancia sobre su mismo paralelo, contienen una proporción de substancias sólidas mayor que las ordinariamente observadas en otras latitudes. De los experimentos practicados a bordo con el mayor esmero durante la navegación, resulta que en latitud 28° S. y longitud 98° W. dió 3,85% de materias sólidas; en latitud $27^{\circ} 10'$ y longitud $109^{\circ} 26'$ W. dió 3,91%, o sea, en el fondeadero de Angaroa. Estos resultados que sobrepasan en una cantidad no despreciable a la parte salina de los mares frecuentados, estimada en tres y medio por ciento, debe provenir no tanto de las densas evaporaciones del Pacífico en esta zona, sino de los residuos orgánicos que contienen las aguas inmediatas a las islas de Polinesia; pues en el océano Índico, que evapora una capa de cinco a siete metros en toda su extensión, se hace sentir una diferencia leve en la proporción de las substancias sólidas.

Esta mayor proporción debe nacer de la multitud de infusorios y de políperos que, reconcentrados en algunos puntos, levantan esos extensos bancos de piedras calcáreas que van creciendo día por día hasta obstruir algunos pasajes necesarios para el tránsito de las embarcaciones.

En Pascua aún no se notan esas vastas acumulaciones coralinas que hacen venenosos los peces de ribera, pero las hay suficientes para el empleo de las construcciones que demanden cales de concha y para embarazar el acceso a las playas en diversos lugares.

La climatología de la isla es interesante por muchos puntos de vista. Bañada por una corriente cálida, nueve grados más elevada que la corriente polar o de Humboldt que llega a Valparaíso y recorre todo

nuestro litoral, mantiene una temperatura superior a Caldera y a todos los puertos del desierto de Atacama, en cuya zona se halla comprendida.

En los ocho días de permanencia de la *O'Higgins* en Angaroa, el calor del aire era ordinariamente un grado inferior al del agua del mar: motivándose por ello que el día y la noche mantuvieran una temperatura análoga, y que las plantas tropicales tomaran fácil y frondoso desarrollo.

Repetidas lluvias vienen a refrescar la atmósfera y a humedecer el terreno que carece de arroyos y aguas estancadas en puntos eminentes. Estas lluvias son frecuentes en todos los meses del año, haciéndose tenaces y prolongadas en el invierno y en febrero. Durante los ocho días de nuestra estadía en la isla, llovió a intervalos por espacio de cuatro días, marcando el pluviómetro un total de m. 0,065 de agua.

Los siguientes datos recogidos por el inteligente capitán de la Marina francesa Mr. Du Trou Bornier, desde el 20 de abril hasta el 17 de noviembre de 1868, son de mucha importancia para conocer el estado climatológico de esta comarca:

En abril, durante el último tercio del mes llovió..	2 días.
En mayo, íd.	15 „
En junio, íd.	10 „
En julio, íd.	15 „
En agosto, íd.	13 „
En septiembre, íd.	11 „
En octubre, íd.	5 „
En noviembre, durante la mitad del mes, íd.	4 „

Estos aguaceros han sido traídos por vientos del NNW., NEE. y SW., produciendo a veces turbonadas deshechas que causaban por muchos días después de la tormenta, mares en violenta agitación. Una de estas tempestades voló una casa de Mr. Bornier. El cuadro que demuestra los fenómenos meteorológicos enunciados, se acompaña adjunto a esta memoria, por contener algunos detalles interesantes al marino.

La isla de Pascua se halla en la zona de descenso de las nubes destilatorias, que viniendo del hemisferio boreal traen sus humedades al austral. Todas las que pasan al alcance de su atracción se aglomeran sobre sus colinas y procuran la condensación que riega la comarca.

Esta isla esporádica, a tantos grados de distancia del continente americano y de otras tierras dilatadas, encierra en sí algunas condiciones físicas propias para ocasionar la precipitación de los vapores atmosféricos, presentándose como la principal, lo montañoso del terreno.

Uno de sus conos sube a la altura de 600 metros y los demás no bajan de 300. Aunque estas elevaciones no son bastante encumbradas para producir una rarefacción pronunciada en la atmósfera, son, sin embargo, suficientes para refrescar el aire en sus cumbres y causar una condensación en las nubes tropicales, que, después de haber pasado los

calores del *doldrums* equinoccial, van a efectuar su descenso entre los paralelos que comprenden la zona templada, donde se halla la isla que estudiamos.

Estas lluvias que obedecen a leyes permanentes de la naturaleza, se aumentarán con el cultivo del terreno y se podrá siempre contar con agua del tiempo necesaria para sostener toda clase de plantíos e impulsar los trabajos agrícolas; especialmente si la mano del hombre construye represas, aljibes y las obras necesarias que demanda el sistema de regadío.

Al presente no hay aguada para los buques, y los naturales se surten de pequeñas norias y de los cráteres de los volcanes para todas sus necesidades.

En invierno se goza de una temperatura agradable y benéfica a la salud. El termómetro centígrado baja hasta 16 grados, manteniéndose ordinariamente en esa estación en 19 y 20 grados.

Las heladas son desconocidas; y aunque suele granizar en agosto, esto ocurre rara vez y con poca fuerza.

En verano el termómetro centígrado varía entre 26 y 29 grados. Los vientos alisios en esta temporada son siempre solanos, dejándose sentir en el fondeadero de Angaroa desde las primeras horas de la mañana, y calmándose al nacer el sol; pero estos vientos no pasan ordinariamente de ser brisas galenas que apenas mueven el mar.

La isla no es visitada por los terribles huracanes conocidos con el nombre de *ciclón*, que se desatan en las zonas cálidas, especialmente en los mares de la India, de las Antillas y en algunos puntos de la Oceanía.

II.

GEOLOGÍA, BOTÁNICA Y ZOOLOGÍA.

La isla de Pascua tiene una superficie de 11.773 hectáreas ó 7.541 cuadras cuadradas. Su formación geológica merece un estudio especial por la aglomeración de volcanes en espacio tan reducido.

En el vértice o en las cercanías de los tres ángulos del terreno, hay igual número de cráteres conocidos con los nombres de *Kau*, *Utuiti* y *Harui*. Estos volcanes parecen apagados desde muchos siglos. De tal manera se puede creer esto a primera vista, que si no existiesen los conos, las piedras de escoria llamadas *lapilli*, los vidrios negruzcos de estructura porfiria y algunas rocas semejantes a la traquita, podría decirse que la estratificación de la isla no tiene nada de ígneo.

El interior mismo de los cráteres, especialmente el *Kau*, no encierra una mancha de azufre, ni expele olores de sustancias volcánicas. Por el contrario, cubiertos sus paredones interiores con una gruesa costra de

tierra vegetal, alimentan en su recinto las plantas más estimadas de la comarca.

El *Kam* es el mayor de los cráteres y está más próximo que los otros del fondeadero de Angaroa: mide una profundidad de 250 metros y en su base inferior más de un kilómetro. Ofrece la vista más hermosa de todos los parajes de la isla. Al contemplarlo desde su cima se puede imaginar que no es obra de la naturaleza: se halla una simetría demasiado perfecta para creer que el fuego y las fuerzas plutónicas hubiesen sido el arquitecto de aquella dilatada construcción. Y en verdad, no faltó quien lo comparase al gran coliseo romano. Sus altos muros casi a pique, las grietas abiertas por los siglos, la matemática forma circular de su base y la horizontal nivelación de su suelo, le dan la semejanza de su figura, de su grandiosidad y de su ruina.

La base o asiento del cráter debió ser una materia en fusión, puesto que sólo así puede explicarse el perfecto nivel que conserva. Esta materia al solidificarse por efecto de la cesación de erupciones, dejó al contraerse algunas oquedades profundas que las lluvias mantienen perfectamente llenas de agua. Estas cisternas naturales y las que hay en los otros dos cráteres, son las únicas fuentes en toda la isla.

De esta agua hice llenar dos botellas para que sea examinada químicamente. Los indígenas la beben con preferencia a la que fluye de los pequeños pozos abiertos por ellos en la marina.

El que suscribe la tomó en el mismo cráter y notó un cierto sabor a los totorales o *papyrus* que crecen en sus orillas.

La vegetación en los derechos muros de los cráteres y en sus bases, se desarrolla con mayor fuerza que en las planicies y en los faldeos de las colinas.

Concentrados los rayos del sol en estos vastísimos conservatorios, donde el viento no tiene circulación, se siente en el seno de ellos la impresión de una atmósfera demasiado caliente, propia para desenvolver con energía las plantas tropicales que exigen un calor intenso. A estas ventajas se agrega la bondad del terreno, que no deja nada que desear para el cultivo.

El suelo de la isla, aunque sinuoso por efecto de las doce eminencias que se levantan en tan corto espacio, es tendido y hay muy pocos lugares donde el buey no pudiera arrastrar el arado.

Declives suaves, bonitas planicies, vallecillos y cañadas por diversos puntos, largos faldeos cubiertos de yerbas: tal es el espectáculo que ofrece esta apartada región.

El terreno parece formado por la parte sedimentaria de los volcanes, o sea, por gruesas capas de lodo arrojadas con una abundancia extraordinaria de sus entrañas. La acción del tiempo y de la atmósfera, las han ido convirtiendo en una tierra de cultivo de mucha fuerza. El lado occidental es el más feraz de toda la isla, y es aquí donde he visto un

pozo con un grueso de diez metros de tierra vegetal. Esta capa se adelgaza en algunos parajes y aún se descubren hacia el norte panizos areniscos de poca magnitud, que los naturales prefieren para sus sembrados de camotes y de una raíz feculosa conocida en Panamá y en la Polinesia con el nombre de ñame (*dioscorea sativa*).

La tierra es de una granulación fina, negruzca y blanda. Parece no tener arcilla por su poca fuerza de cohesión. No se ven pedrejones en los sembrados, ni tampoco arena, sino en parajes muy determinados. Puede decirse que toda la isla es susceptible de cultivo con excepción de muy pequeños retazos.

La tierra se halla entremezclada con piedras de escorias volcánicas en muchos lugares, señaladamente a una o dos millas distantes de los cráteres. Estas piedras son cortadas en caras planas, excelentes para cierros de potreros y para cimientos y construcciones de edificios.

La casa de los misioneros de Angaroo es de piedra volcánica y sus paredes son tan bruñidas que parecen canteadas expresamente para el objeto.

Se ven piedras de dimensiones sorprendentes, sin quebraduras ni grietas. De estas rocas son ídolos o figurones que se hallan en número considerable en las faldas del volcán de Utuiti y en unas especies de altares o de sarcófagos levantados en las puntas salientes de la isla. Hay muchos de estos ídolos que tienen seis metros de alto, dos de ancho y uno de espesor; pero no faltan algunos de siete.

Después nos ocuparemos de este interesante punto con mayores detalles.

No hay en la isla una sola piedra mineral ni carbonífera. Tampoco se ve un solo panizo de terreno sedimentario de vegetación muerta, que en los países boscosos forman las interesantes capas de *humus* y de *turba*; y después de *lignita* y de *hulla*.

Esta circunstancia ha venido a persuadirme que la vegetación de la isla es nueva, y que ha sido siempre pobre, quizá limitada a las pocas especies de matas que hoy la cubren. Todas las plantas silvestres de esta comarca crecen en Chile en ciertos terrenos, hasta convertirse en malezas difíciles de destruir. La verbena, la eizaña, el carrizo, el pelo de ratón y el medicinal *natri*, tales son las únicas yerbas que ocupan todo el país. Estas plantas han tomado un vigoroso desarrollo, y se levantan más altas que en nuestros campos, con excepción del *natri* que crece raquítico sin el verdor obscuro que ostenta bajo nuestro cielo. También se ven de trecho en trecho unos pequeños enramados de un arbolito llamado *todomiro*. Este arbolito, que debe elevarse tanto como la acacia de Australia, a una de cuyas familias pertenece, ha suministrado troncos de 50 centímetros de diámetro. Todas las figuras e instrumentos de madera que hay en la isla de fecha inmemorial, son de este árbol. Al presente no hay un solo tronco en todo el país. Los retoños del todomiro propor-

cionan a los indios las varillas para sus rucas y las astas para sus lanzas de guerra. Los lóbulos o vetas de esta madera tiene mucha semejanza con los del cedro, y juzgando que pudiera crecer en nuestros campos y ser útil para los ebanistas, llevo un poco de semilla para su propagación.

Aparte de las tres clases de plátanos que se cultivan en la isla, de los camotes y ñames, hay tres arbustos de inmensa utilidad para la industria. Estos son el *mahute*, el *borahú* y el *tí*.

El *mahute* es un arbustillo dicotiledóneo que se seca todos los años y retoña en la primavera, muy semejante al *formium tenax* de Nueva Zelanda, ya tan repartido en algunos países. De este arbustillo se saca una felpa filamentosa más firme que la que se obtiene del algodón, con la que los naturales tejen unas mantas blancas bastante hermosas y abrigadoras. Las mujeres se cubren con ellas, de las cuales hacen su único vestuario, y les da un aspecto de agradable limpieza. Con la introducción de telas europeas en la isla, el cultivo del *mahute* empieza a descuidarse y a tenerse como innecesario. Es de temer que desaparezca esta planta originaria del país que puede ser de algunas ventajas a la industria. El que suscribe transporta con las mayores precauciones algunas matas y dos tejidos de este nuevo *papyrus* a disposición del Gobierno.

El *borahú* es un arbusto textil de 2 y medio metros de alto y 8 centímetros de diámetro: crece en los cráteres y es de la familia de las *utocarpias*. La particularidad del *borahú* es procurar un filamento tanto o más resistente que el cáñamo. Los indios hacen de su corteza sus redes de pescar, y todos los hilos que necesitan. Guarda el *borahú* por sus hojas y estructura una semejanza completa con la planta de morera, pero es más delgado y bajo que ésta; aunque en otras islas se desarrolla mejor y toma hermosas proporciones. La principal virtud de los hilos del *borahú* es resistir mucho tiempo en el agua sin podrirse, sobrepasando con ventaja al cáñamo. También se conducen algunas plantas y una red de este arbusto.

Las calidades del *tí* son inapreciables desde el punto de vista sacarina; y si llegase a aclimatar en Chile, habríamos conseguido el cultivo de una de las materias primas más esenciales para la fabricación de azúcar. El *tí* es uno de los tantos *helechos* tan comunes en los países cálidos. Crece dos metros en la isla y se desenvuelve con mucha rapidez en los cráteres. Exige una alta temperatura y no poca humedad. En nuestras provincias del norte y con especialidad en el valle del Guasco se podría propagar fácilmente. La raíz de esta planta es la que hace su mérito. Formada como una especie de bulbo alargado y grueso, contiene mayor cantidad de materia dulce que la caña. El sabor una vez que ha sido asada, es relajante y muy parecido al de la chancaca fina. Los indígenas se mantienen con ella los inviernos crudos. Cultivándola en Chile se podría sacar azúcar con preferencia a la betarraga.

LA ISLA DE PASCUA

Narraciones del Capitán de Corbeta don Ignacio L. Gana, de la corbeta "O'Higgins", en 1870 y Teniente Julián Viaud (Pierre Loti) de la fragata "La Floré" de la Marina Francesa, en 1872.

I.

HIDROGRAFÍA.

La isla de *Pascua* es una de las esporádicas más orientales de los archipiélagos polinesianos. Situada en latitud $27^{\circ} 10' S.$ y longitud $109^{\circ} 26' W.$ del meridiano de Greenwich, dista de la costa de Chile 2030 millas bajo la línea loxodrónica. Su perímetro, que forma la figura de un triángulo isósceles, mide 35 millas y media, es decir, más de una tercera parte mayor que Juan Fernández.

Sin contar esta isla en todo su litoral con un paraje abrigado de los vientos reinantes que merezca el nombre de puerto, ofrece, no obstante, un fondo parejo en todo su contorno, a la distancia de una milla de la playa. Este fondo, que fluctúa entre 25 y 30 brazas de agua y cuya calidad es arena fina con manchones de piedra laja, va disminuyendo suavemente a la aproximación de la orilla.

La costa es limpia hasta una milla afuera, con excepción de la punta sur, que deja dos farellones bastante elevados para avistarse a diez millas de distancia. Desde la línea indicada empiezan a levantarse en muchos puntos algunos bajíos de rocas coralinas, que hacen riesgoso el acceso a las playas.

Las circunstancias enunciadas son suficientes para sentar como postulado que un buque puede hallar fondeadero seguro a sotavento de la isla a la distancia de una milla; pero que debe establecer las debidas precauciones en su servicio para dar la vela en el acto de fijarse la brisa por barlovento.

Los únicos lugares visitados hasta ahora por los buques y que presentan, sin duda, mayores ventajas de seguridad, son la bahía de Angarooa

o Cook y la de La-Pérouse. La primera se halla en el lado del este y la otra en el del norte.

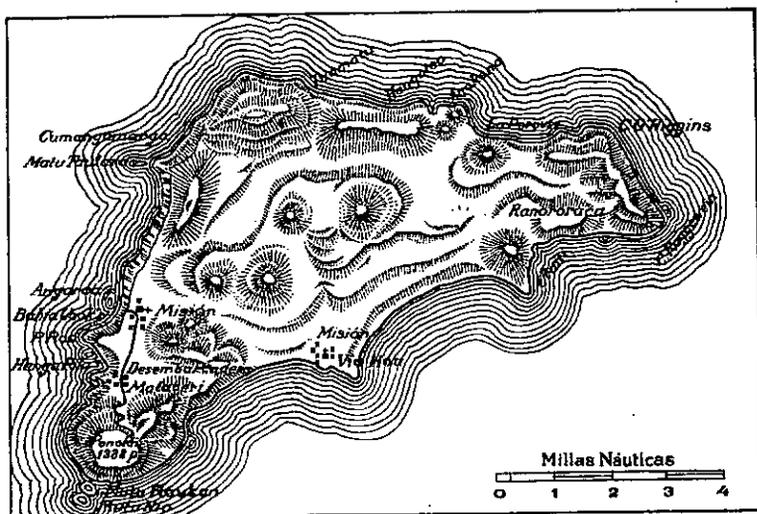
En Angaroa se ha fijado una de las dos misiones que existen en la isla y la mayor parte de los indígenas sometidos a ella.

La bahía es poco escotada, tiene fondo de arena fina y puede un vapor aproximarse a tierra hasta media milla.

Hay desembarcaderos abrigados, con buen tiempo, o sea, con vientos de 1.º y 2.º cuadrante, que son también los únicos que permiten a un buque permanecer en el surgidero sin peligro.

En el plano especial de esta bahía, levantado por oficiales de la *O'Higgins*, se detalla la sonda y los sitios preferibles para fondear.

En los meses de invierno o más bien desde abril hasta octubre, queda este paraje a barlovento y no es posible a un buque permanecer en él. Los vientos soplan durante este tiempo del 3.º y 4.º cuadrante y son a menudo tempestuosos, levantando una violenta marcejada, que va a estrellarse sobre los muros de rocas que acordonan la ribera.



La Isla de Pascua.

La bahía de La-Pérouse es una abra extensa de dos millas de largo y media de curvatura en los lugares más ensenados. Ofrece un fondo parejo y de la misma naturaleza que el resto de la isla. Se puede largar el ancla en 17 brazas o más afuera, si se desea quedar en franquía por temor a un cambio de tiempo.

Próximo a la Pérouse, siguiendo la costa hacia el oeste, se encuentra una playa de arena blanca, encerrada en una caletilla, que da todas las facilidades para desembarcar. Este pequeño abrigo lo conocen los pobladores con el nombre de *Anaquena*.

También se puede anclar en Vai-Hou, ensenada situada en la base de la figura triangular que forma todo el terreno. El fondo es también de arena delgada y de lenta inclinación hacia la marina.

En Vai-Hou se ha establecido la otra misión, y ya se ve desde el mar levantada la capilla y las viviendas de los indígenas de su devoción.

La ventaja de hallar fondo en toda la isla sería inapreciable si a ello se agregase una costa abordable en varios parajes. Pero son limitados los sitios donde puede llegar una embarcación menor con entera seguridad.

Aparte de las dos displayadas de Angaroo, de Anaquena y de la poco cómoda de Vai-Hou, en el resto del litoral es difícil el acceso.

Algunos lugares de la costa son cortados a pique. Se hacen notar con especialidad el promontorio del sur y las dos puntas del este. Sin embargo de esta circunstancia, se halla fondo en sus cercanías, como en las otras partes de la isla.

El flujo y reflujo de las mareas es casi insensible en las aguas vivas de las sicigias; no pasa el movimiento de m. 0,50 en su mayor elevación, no produciéndose por esta causa alteración en las corrientes generales del océano.

Las aguas que bañan la isla y las que se hallan a algunos grados de distancia sobre su mismo paralelo, contienen una proporción de sustancias sólidas mayor que las ordinariamente observadas en otras latitudes. De los experimentos practicados a bordo con el mayor esmero durante la navegación, resulta que en latitud 28° S. y longitud 98° W. dió 3,85% de materias sólidas; en latitud $27^{\circ} 10'$ y longitud $109^{\circ} 26'$ W. dió 3,91%, o sea, en el fondeadero de Angaroo. Estos resultados que sobrepasan en una cantidad no despreciable a la parte salina de los mares frecuentados, estimada en tres y medio por ciento, debe provenir no tanto de las densas evaporaciones del Pacífico en esta zona, sino de los residuos orgánicos que contienen las aguas inmediatas a las islas de Polinesia; pues en el océano Índico, que evapora una capa de cinco a siete metros en toda su extensión, se hace sentir una diferencia leve en la proporción de las sustancias sólidas.

Esta mayor proporción debe nacer de la multitud de infusorios y de políperos que, reconcentrados en algunos puntos, levantan esos extensos bancos de piedras calcáreas que van creciendo día por día hasta obstruir algunos pasajes necesarios para el tránsito de las embarcaciones.

En Pascua aún no se notan esas vastas acumulaciones coralinas que hacen venenosos los peces de ribera, pero las hay suficientes para el empleo de las construcciones que demanden cales de concha y para embarazar el acceso a las playas en diversos lugares.

La climatología de la isla es interesante por muchos puntos de vista. Bañada por una corriente cálida, nueve grados más elevada que la corriente polar o de Humboldt que llega a Valparaíso y recorre todo

nuestro litoral, mantiene una temperatura superior a Caldera y a todos los puertos del desierto de Atacama, en cuya zona se halla comprendida.

En los ocho días de permanencia de la *O'Higgins* en Angaroa, el calor del aire era ordinariamente un grado inferior al del agua del mar: motivándose por ello que el día y la noche mantuvieran una temperatura análoga, y que las plantas tropicales tomaran fácil y frondoso desarrollo.

Repetidas lluvias vienen a refrescar la atmósfera y a humedecer el terreno que carece de arroyos y aguas estancadas en puntos eminentes. Estas lluvias son frecuentes en todos los meses del año, haciéndose tenaces y prolongadas en el invierno y en febrero. Durante los ocho días de nuestra estadía en la isla, llovió a intervalos por espacio de cuatro días, marcando el pluviómetro un total de m. 0,065 de agua.

Los siguientes datos recogidos por el inteligente capitán de la Marina francesa Mr. Du Trou Bornier, desde el 20 de abril hasta el 17 de noviembre de 1868, son de mucha importancia para conocer el estado climatológico de esta comarca:

En abril, durante el último tercio del mes llovió..	2 días.
En mayo, id.	15 „
En junio, id.	10 „
En julio, id.	15 „
En agosto, id.	13 „
En septiembre, id.	11 „
En octubre, id.	5 „
En noviembre, durante la mitad del mes, id.	4 „

Estos aguaceros han sido traídos por vientos del NNW., NEE. y SW., produciendo a veces turbonadas deshechas que causaban por muchos días después de la tormenta, mares en violenta agitación. Una de estas tempestades voló una casa de Mr. Bornier. El cuadro que demuestra los fenómenos meteorológicos enunciados, se acompaña adjunto a esta memoria, por contener algunos detalles interesantes al marino.

La isla de Pascua se halla en la zona de descenso de las nubes destilatorias, que viniendo del hemisferio boreal traen sus humedades al austral. Todas las que pasan al alcance de su atracción se aglomeran sobre sus colinas y procuran la condensación que riega la comarca.

Esta isla esporádica, a tantos grados de distancia del continente americano y de otras tierras dilatadas, encierra en sí algunas condiciones físicas propias para ocasionar la precipitación de los vapores atmosféricos, presentándose como la principal, lo montañoso del terreno.

Uno de sus conos sube a la altura de 600 metros y los demás no bajan de 300. Aunque estas elevaciones no son bastante encumbradas para producir una rarefacción pronunciada en la atmósfera, son, sin embargo, suficientes para refrescar el aire en sus cumbres y causar una condensación en las nubes tropicales, que, después de haber pasado los

calores del *doldrums* equinoccial, van a efectuar su descenso entre los paralelos que comprenden la zona templada, donde se halla la isla que estudiamos.

Estas lluvias que obedecen a leyes permanentes de la naturaleza, se aumentarán con el cultivo del terreno y se podrá siempre contar con agua del tiempo necesaria para sostener toda clase de plantíos e impulsar los trabajos agrícolas; especialmente si la mano del hombre construye represas, aljibes y las obras necesarias que demanda el sistema de regadío.

Al presente no hay aguada para los buques, y los naturales se surten de pequeñas norias y de los cráteres de los volcanes para todas sus necesidades.

En invierno se goza de una temperatura agradable y benéfica a la salud. El termómetro centígrado baja hasta 16 grados, manteniéndose ordinariamente en esa estación en 19 y 20 grados.

Las heladas son desconocidas; y aunque suele granizar en agosto, esto ocurre rara vez y con poca fuerza.

En verano el termómetro centígrado varía entre 26 y 29 grados. Los vientos alisios en esta temporada son siempre solanos, dejándose sentir en el fondeadero de Angaroa desde las primeras horas de la mañana, y calmándose al nacer el sol; pero estos vientos no pasan ordinariamente de ser brisas galenas que apenas mueven el mar.

La isla no es visitada por los terribles huracanes conocidos con el nombre de *ciclón*, que se desatan en las zonas cálidas, especialmente en los mares de la India, de las Antillas y en algunos puntos de la Oceanía.

II.

GEOLOGÍA, BOTÁNICA Y ZOOLOGÍA.

La isla de Pascua tiene una superficie de 11.773 hectáreas ó 7.541 cuadras cuadradas. Su formación geológica merece un estudio especial por la aglomeración de volcanes en espacio tan reducido.

En el vértice o en las cercanías de los tres ángulos del terreno, hay igual número de cráteres conocidos con los nombres de *Kau*, *Utuiti* y *Harui*. Estos volcanes parecen apagados desde muchos siglos. De tal manera se puede creer esto a primera vista, que si no existiesen los conos, las piedras de escoria llamadas *lapilli*, los vidrios negruzcos de estructura porfiria y algunas rocas semejantes a la traquita, podría decirse que la estratificación de la isla no tiene nada de ígneo.

El interior mismo de los cráteres, especialmente el *Kau*, no encierra una mancha de azufre, ni expelle olores de substancias volcánicas. Por el contrario, cubiertos sus paredones interiores con una gruesa costra de

tierra vegetal, alimentan en su recinto las plantas más estimadas de la comarca.

El *Kau* es el mayor de los cráteres y está más próximo que los otros del fondeadero de Angaroa: mide una profundidad de 250 metros y en su base inferior más de un kilómetro. Ofrece la vista más hermosa de todos los parajes de la isla. Al contemplarlo desde su cima se puede imaginar que no es obra de la naturaleza: se halla una simetría demasiado perfecta para creer que el fuego y las fuerzas plutónicas hubiesen sido el arquitecto de aquella dilatada construcción. Y en verdad, no faltó quien lo comparase al gran coliseo romano. Sus altos muros casi a pique, las grietas abiertas por los siglos, la matemática forma circular de su base y la horizontal nivelación de su suelo, le dan la semejanza de su figura, de su grandiosidad y de su ruina.

La base o asiento del cráter debió ser una materia en fusión, puesto que sólo así puede explicarse el perfecto nivel que conserva. Esta materia al solidificarse por efecto de la cesación de erupciones, dejó al contraerse algunas oquedades profundas que las lluvias mantienen perfectamente llenas de agua. Estas cisternas naturales y las que hay en los otros dos cráteres, son las únicas fuentes en toda la isla.

De esta agua hice llenar dos botellas para que sea examinada químicamente. Los indígenas la beben con preferencia a la que fluye de los pequeños pozos abiertos por ellos en la marina.

El que suscribe la tomó en el mismo cráter y notó un cierto sabor a los totorales o *papyrus* que crecen en sus orillas.

La vegetación en los derechos muros de los cráteres y en sus bases, se desarrolla con mayor fuerza que en las planicies y en los faldeos de las colinas.

Concentrados los rayos del sol en estos vastísimos conservatorios, donde el viento no tiene circulación, se siente en el seno de ellos la impresión de una atmósfera demasiado caliente, propia para desenvolver con energía las plantas tropicales que exigen un calor intenso. A estas ventajas se agrega la bondad del terreno, que no deja nada que desear para el cultivo.

El suelo de la isla, aunque sinuoso por efecto de las doce eminencias que se levantan en tan corto espacio, es tendido y hay muy pocos lugares donde el buey no pudiera arrastrar el arado.

Declives suaves, bonitas planicies, vallecillos y cañadas por diversos puntos, largos faldeos cubiertos de yerbas: tal es el espectáculo que ofrece esta apartada región.

El terreno parece formado por la parte sedimentaria de los volcanes, o sea, por gruesas capas de lodo arrojadas con una abundancia extraordinaria de sus entrañas. La acción del tiempo y de la atmósfera, las han ido convirtiendo en una tierra de cultivo de mucha fuerza. El lado occidental es el más feraz de toda la isla, y es aquí donde he visto un

pozo con un grueso de diez metros de tierra vegetal. Esta capa se adelgaza en algunos parajes y aún se descubren hacia el norte panizos areniscos de poca magnitud, que los naturales prefieren para sus sembrados de camotes y de una raíz feculosa conocida en Panamá y en la Polinesia con el nombre de ñame (*dioscorea sativa*).

La tierra es de una granulación fina, negruzca y blanda. Parece no tener arcilla por su poca fuerza de cohesión. No se ven pedrejones en los sembrados, ni tampoco arena, sino en parajes muy determinados. Puede decirse que toda la isla es susceptible de cultivo con excepción de muy pequeños retazos.

La tierra se halla entremezclada con piedras, de escorias volcánicas en muchos lugares, señaladamente a una o dos millas distantes de los cráteres. Estas piedras son cortadas en caras planas, excelentes para cierros de potreros y para cimientos y construcciones de edificios.

La casa de los misioneros de Angaroa es de piedra volcánica y sus paredes son tan bruñidas que parecen canteadas expresamente para el objeto.

Se ven piedras de dimensiones sorprendentes, sin quebraduras ni grietas. De estas rocas son ídolos o figurones que se hallan en número considerable en las faldas del volcán de Utuiti y en unas especies de altares o de sarcófagos levantados en las puntas salientes de la isla. Hay muchos de estos ídolos que tienen seis metros de alto, dos de ancho y uno de espesor; pero no faltan algunos de siete.

Después nos ocuparemos de este interesante punto, con mayores detalles.

No hay en la isla una sola piedra mineral ni carbonífera. Tampoco se ve un solo panizo de terreno sedimentario de vegetación muerta, que en los países boscosos forman las interesantes capas de *humus* y de *turba*; y después de *lignita* y de *hulla*.

Esta circunstancia ha venido a persuadirme que la vegetación de la isla es nueva, y que ha sido siempre pobre, quizá limitada a las pocas especies de matas que hoy la cubren. Todas las plantas silvestres de esta comarca crecen en Chile en ciertos terrenos, hasta convertirse en malezas difíciles de destruir. La verbena, la cizaña, el carrizo, el pelo de ratón y el medicinal *natri*, tales son las únicas yerbas que ocupan todo el país. Estas plantas han tomado un vigoroso desarrollo, y se levantan más altas que en nuestros campos, con excepción del *natri* que crece raquítrico sin el verdor obscuro que ostenta bajo nuestro cielo. También se ven de trecho en trecho unos pequeños enramados de un arbolito llamado *todomiro*. Este arbolito, que debe elevarse tanto como la acacia de Australia, a una de cuyas familias pertenece, ha suministrado troncos de 50 centímetros de diámetro. Todas las figuras e instrumentos de madera que hay en la isla de fecha inmemorial, son de este árbol. Al presente no hay un solo tronco en todo el país. Los retoños del *todomiro* propor-

cionan a los indios las varillas para sus rucas y las astas para sus lanzas de guerra. Los lóbulos o vetas de esta madera tiene mucha semejanza con los del cedro, y juzgando que pudiera crecer en nuestros campos y ser útil para los ebanistas, llevo un poco de semilla para su propagación.

Aparte de las tres clases de plátanos que se cultivan en la isla, de los camotes y ñames, hay tres arbustos de inmensa utilidad para la industria. Estos son el *mahute*, el *borahú* y el *tí*.

El mahute es un arbustillo dicotiledóneo que se seca todos los años y retoña en la primavera, muy semejante al *formium tenax* de Nueva Zelanda, ya tan repartido en algunos países. De este arbustillo se saca una felpa filamentosa más firme que la que se obtiene del algodón, con la que los naturales tejen unas mantas blancas bastante hermosas y abrigadoras. Las mujeres se cubren con ellas, de las cuales hacen su único vestuario, y les da un aspecto de agradable limpieza. Con la introducción de telas europeas en la isla, el cultivo del mahute empieza a descuidarse y a tenerse como innecesario. Es de temer que desaparezca esta planta originaria del país que puede ser de algunas ventajas a la industria. El que suscribe transporta con las mayores precauciones algunas matas y dos tejidos de este nuevo *papyrus* a disposición del Gobierno.

El borahú es un arbusto textil de 2 y medio metros de alto y 8 centímetros de diámetro: crece en los cráteres y es de la familia de las *utocarpias*. La particularidad del borahú es procurar un filamento tanto o más resistente que el cáñamo. Los indios hacen de su corteza sus redes de pescar, y todos los hilos que necesitan. Guarda el borahú por sus hojas y estructura una semejanza completa con la planta de morera, pero es más delgado y bajo que ésta; aunque en otras islas se desarrolla mejor y toma hermosas proporciones. La principal virtud de los hilos del borahú es resistir mucho tiempo en el agua sin podrirse, sobrepasando con ventaja al cáñamo. También se conducen algunas plantas y una red de este arbusto.

Las calidades del tí son inapreciables desde el punto de vista sacarina; y si llegase a aclimatar en Chile, habríamos conseguido el cultivo de una de las materias primas más esenciales para la fabricación de azúcar. El tí es uno de los tantos *helechos* tan comunes en los países cálidos. Crece dos metros en la isla y se desenvuelve con mucha rapidez en los cráteres. Exige una alta temperatura y no poca humedad. En nuestras provincias del norte y con especialidad en el valle del Guasco se podría propagar fácilmente. La raíz de esta planta es la que hace su mérito. Formada como una especie de bulbo alargado y grueso, contiene mayor cantidad de materia dulce que la caña. El sabor una vez que ha sido asada, es relajante y muy parecido al de la chancaca fina. Los indígenas se mantienen con ella los inviernos crudos. Cultivándola en Chile se podría sacar azúcar con preferencia a la betarraga.

Para asarla los indios la colocan en un hoyo cubriéndola con hojas y piedras calientes, tapándola en seguida con yerbas. Una vez que notan el enfriamiento de las piedras, vuelven a poner otras por espacio de dos o tres días. Esta penosa operación viene a ser recompensada por la facilidad de conservar este alimento por muchos días y por lo delicado de su sabor.

En un horno podría cocerse fácilmente en pocas horas. Se conoce cuando está guisada, en que toma un color amarillo subido, u obscuro, según el estado de la madurez de la raíz.

Da también el tii un polvillo negro que usan los naturales para estamparse en la cara y en el cuerpo esas figuras verdeoscureas llamadas *tatuaje*. El polvillo viene de la flor (?), y una vez inyectado en la epidermis, por medio de espinas agudas, no es posible borrarlas, ni con cáusticos, como que se impregna en la membrana colorante, que forma el último tejido de la piel humana. Algunas raíces sueltas y plantas de tii se transportan vivas en la tierra vegetal más común en la isla, a fin de que sean examinadas por los inteligentes.

En la misión de Angaroa se ha empezado a cultivar algunos árboles y semillas llevadas de Chile, tales como naranjos, duraznos, parras, tabaco, maíz, calabazas, melones y coles. Todas las plantas revelaban lozanía y vigor, especialmente el naranjo, el tabaco, la parra y el melón. No se han llevado otras especies y por consiguiente la práctica no ha enseñado si fructifican bien o mal. Aseguran, sin embargo, que el trigo y la cebada granan mal: ello puede depender mucho de la falta de hombres competentes para sembrar estos cereales y de la época en que han sido arrojados a la tierra, o bien que ocurra lo que en las islas de la Sociedad y Marquesas, donde no se producen estas semillas.

Ante la escasa inteligencia del que habla, el terreno de la isla encierra excelentes condiciones de nutrición para el cultivo de todos los árboles y granos que se dan en el valle de Copiapó y del Guasco. Esta idea me la confirma el principio de Buffón: «Que a iguales influencias atmosféricas corresponden la misma flora y producción». El tabaco, la vid, la alfalfa, el naranjo, la higuera, el lúcumo y el chirimoyo, y muchos otros propios de ese clima podrían desarrollarse con entera seguridad. Tal vez el porvenir de la isla está cifrado en la planteación de la industria vinícola, en el cultivo del tabaco, del tii y de la caña de azúcar. Esta hipótesis no es aventurada. El que escribe recuerda haber hallado en Madera una temperatura análoga a la de Pascua en la misma estación. Como es sabido, la riqueza de aquella isla ha consistido por muchos años en la exportación del delicado vino que lleva su nombre, hasta que una peste violenta e incurable, asoló con las dilatadas viñas que la cubrían y hubo que reemplazarlas con algunos ingenios de azúcar. En Pascua se desarrollaría el cultivo de la parra y se podría en breve formar un artículo noble de comercio en vastas proporciones.

La caña dulce, aunque importada de otras islas, crece sin cuidado ni riego. Los naturales la consumen en abundancia, comiéndola en bruto; pero no se toman el trabajo de cultivarla.

El poco ganado lanar transportado de Chile y de Australia, no sufre pérdidas en el invierno y se acrecienta bajo condiciones normales. Los vacunos se mantienen bien. Parecen haber extrañado poco el pasto, las aguas y el clima; pero aún no es posible asegurar si continuarán bajo tan buenos auspicios. Es de esperar que las lluvias torrenciales propias de la situación geográfica de la isla, la falta de bosques que sirvan de abrigo y el delgado pasto del terreno los aniquilen considerablemente en la estación cruda. Los existentes aún no han pasado más de dos meses de buen tiempo, y han sido atendidos con esmero a causa de su corto número.

La isla mencionada, favorecida con un puerto abrigado y situada en menos longitud, sería una propiedad muy valiosa, susceptible de recibir la planteación de un comercio de artículos preferentes, necesarios para nuestro consumo interior.

La sección zoológica es la menos interesante de toda la isla: puede decirse que es casi nula. Ni un cuadrúpedo, ni un volátil, ni un insecto. Ratas en el campo y una que otra ave tormentosa del océano que va a anidar en las rocas, forman el reino animal de esta desolada región. Si no fuese por el mar que siempre es bastante habitado por todas partes, no tendríamos nada que consignar de sus vivientes.

En las aguas que bañan el pie del promontorio sur, se halla en abundancia la langosta, tan grande como en Juan Fernández, vetada con colores vivos y con púas agudas sobre el dorso. Carece de patas gruesas con asas fuertes, propias de esta clase de crustáceos, lo que la hace formar tal vez un género particular en la familia de los *cáncer*. Los naturales la estiman mucho y la sacan del mar zabulléndose hasta el fondo.

También hay algunos peces ribereños dignos de mención.

El *cotehiva* de los indígenas es un pescado de 30 centímetros de largo y 80 milímetros de ancho, de aletas pectorales sobre las abdominales, de cabeza proporcionada, ojos saltones, dos crestas óseas de un rosado subido, una dorsal y la otra anal; cuerpo escamoso, color amarillento intercalado con seis manchas verdosas que lo cubren en fajas hasta la cabeza; garganta y agallas de un rosado carmesí, que le imprimen un matiz animado y gracioso. En la boca tiene dientes caninos muy gruesos y largos para su tamaño; corresponde a la división de los *torácicos*.

La *coreba* es de una estructura interesante. Esqueleto óseo, sin espinas ni espinas; piel ligosa como el tiburón, de color plumizo con faculillas negras. Las proporciones son 0^m,25 de largo y 0^m,065 de ancho; boca muy pequeña, con dientes unidos y gruesos, más propios para pacer que para sustentarse con pececillos e infusorios. Desde la mandíbula inferior

le nace un hueso delgado y resistente, que sirviendo de esternón recorre todo el pecho hasta la parte intestinal. Lleva un cuerno óseo en la nuca de 0^m,030 y dos aletillas pectorales. La aleta caudal y la anal son largas y ambas triangulares. El órgano respiratorio es un solo tajito muy pequeño debajo del ojo, sin descubrir agallas ni formación de ellas.

El último de los peces reconocidos es apenas de 0^m,15 de largo y 0^m,10 de ancho. Su figura es casi cuadrangular, aplanado, de color plomo mosqueado de vetillas negras. La aleta dorsal y la anal espinudas, anchas y se prolongan hasta la cola. Tiene además dos aletas pectorales y dos ventrales alargadas. Es escamoso, sin dientes, de boca muy estrecha y parece ser de los *juglares chupadores*. Rápido en el agua y de buenas defensas para escapar de los peces mayores. Además de los descritos, se halla en los mares de la isla el volador, que es una de las clases de *trigla voluntans*, que salta como la langosta terrestre largos trechos y cae con frecuencia a bordo de los buques.

También se ve en gran abundancia una de las clases de moluscos que equivocadamente clasifican como nautilus, de la clase de los *terópodos*, llamado científicamente *cymbulia*. Este animalito que vive en alta mar, tiene una membrana cartagínea y se mantiene en tiempos de calma o de brisas flojas en la superficie del agua formando la figura de un botecito a la vela. En la boca lleva un hilo azul torcido como cable, que siempre tiene suelto para lastrarse y conservar el equilibrio sobre las olas. La familia de estos moluscos ha sido objeto de muchas invenciones inverosímiles, concediéndoles gracias y facultades que no se han hallado en ninguna de las distintas especies en que se divide.

El lobo, la ballena, la foca y otros cetáceos de sangre fría, no llegan a las costas de la isla por efecto de la corriente cálida que la baña, la cual es insoportable para estos animales y para los peces de buena calidad.

De las especies descritas se lleva un ejemplar en espíritu de vino para su mejor apreciación por los inteligentes; siendo apenas de un aficionado la que nosotros hemos hecho.

III.

HISTORIA.

Los habitantes de Pascua pertenecen a la raza colorada polinesiana. Estatura media, ojos grandes, frente protuberante, nariz perfilada, vómer aplastado en las ventanillas, pelo lacio, negro o amarillo, boca grande, labios regulares, dentadura hermosa, blanca y alineada; mayor número de lampiños que de barbudos. A pesar de la infatigable agilidad pedestre de esta gente y de sus sorprendentes fuerzas natatorias, es rarísimo el individuo de señalada musculatura.

Miembros delgados, carnes suaves, espaldá estrecha, pescuezo largo, femenil. En cuanto a las dotes morales, son de carácter dulce, sumisos, timoratos, serviciales, alegres y se guardan todos un cariño paternal. Comen poco, no beben jamás licores y guardan las viandas buenas para sus familias. El ideal de sus aspiraciones es el tabaco y los bonitos trajes. Son capaces del mayor sacrificio por una camisa, un pantalón y un sombrero. Andan desnudos, con excepción de aquellos que los misioneros han vestido con las limosnas llevadas de Chile. Los demás se cubren con mantas del ya descrito mahute o con tiras de trapos.

La mujer es también alegre, aunque esclava y sometida a todos los menesteres domésticos. No faltan algunas simpáticas y bien parecidas presentando de ordinario más edad que la que tienen. Ello es debido a causas que dejamos explicar a nuestro inteligente cirujano don Guillermo Bate.

¿De dónde llegó esa gente a tan distante región? ¿En qué siglo tuvo lugar el viaje? Los primeros descubridores de Pascua o Rapa-Nui la hallaron poblada, y algunos hablan de sus curiosidades artísticas.

La tradición dice que llegaron a la isla dos grandes embarcaciones sin velas, con proa y popa muy levantadas, como los juncos chinos y japoneses, con cuatrocientos hombres cada una, al mando de un rey llamado Hatu o Tucuyo; que pareciéndoles bien la comarca, desembarcaron en la plaza de Anaquena y fijaron su residencia en ella; que poco tiempo después el rey procedió a distribuir las tierras, repartiéndose los pobladores en Angaroa, Mataverí, Vai-Hou y Utuiti; que desde esa fecha se han ido sucediendo en el Gobierno los reyes siguientes: por derecho de primogenitura, Ynumeke; Va-kai, Marama-Roa, Mitiake, Utuiti, Ynukura, Mira, Oturaga, Ynú, Ykú, Ykukana, Tucujaja, Tuku-Ytu, Aumoa-mana, Tupairike, Mataibí, Terakay, Raimokaky, Gobara, Tepito y Gregorio, último vástago de la familia real de Pascua, contando veintidós generaciones en todo.

Era costumbre que una vez casado el primer varón del rey, éste abdicaba el mando en él y quedaba como un particular; pero también se prohibía a los hijos tomar estado sino en la edad avanzada. Los reyes eran mirados como una divinidad y gozaban de un poder absoluto sobre vidas y haciendas. Su persona era sagrada y nadie podía tocarlos sin sufrir severas penas. Les era prohibido trabajar en el cultivo de las tierras y en cualquiera otra obra para procurar el sustento de su familia. La población entera debía pagarles el tributo de las primicias y de cuanto hubiesen menester, como asimismo edificarles sus habitaciones. Jamás se cortaban el pelo, porque su cabeza era impalpable por mano ajena. La prohibición, que tenía el carácter de sagrada, se llamaba *tabú*, nombre que emplean en el mismo significado los indígenas de Sandwich, de los archipiélagos de la Sociedad, de las Marquesas y de Pomotú. Además del rey había otro jefe principal que duraba un año en sus funciones. El

carácter de este jefe parece que era exclusivamente militar. Para elegirlo se reunían todos los habitantes de la isla en los bordos del gran volcán Kau o promontorio del sur, en la temporada que empiezan las aves a construir sus nidos. Permanecían aquí un mes lunar, entregados a toda clase de diversiones y de excesos. Las mujeres y los hombres se presentaban enteramente desnudos en las danzas públicas, haciendo contorsiones impropias e inmorales. El cambio de domicilio tenía por objeto alcanzar la suerte de recoger el primer huevo que pusieron las aves marinas; el que lo conseguía era de hecho elegido jefe, y empezaba desde ese momento a gozar de las preeminencias del empleo. Tan singular sistema de elección encierra una moral interesante para los pueblos donde dominan la fuerza y el valor. Ningún hombre que no fuese intrépido y ágil podía llegar a las afiladas crestas de las rocas en que acostumbraban guardar sus nidos todas las aves tormentosas del océano. Era ésta una prueba atrevida en la que se despeñaban muchos por hondos precipicios todos los años y tenían una muerte segura.

Nombrado el jefe se retiraban a sus posesiones después de la fiesta celebratoria con la nueva elección; pero esta gente tan unida y alegre en tal ocasión, no permanecía siempre tranquila sin demostrar por actos de ferocidad los instintos naturales del salvaje. Era preciso dañarse; y crueles guerras tenían lugar entre ellos sin más motivo que el ansia del despojo y del encono personal. El rey era sagrado e inviolable y en los últimos tiempos no se le tomaba su venia para declarar estas guerras; sin embargo, los diversos bandos cumplían con sus deberes tributarios. El arma principal era la maza o macana, siendo después reemplazada por la lanza. Esta tenía por muarra un pedernal en figura de media luna, afilado hasta el punto de poderse afeitar con él, como lo hacen los indios en la actualidad.

Conocidas sus intenciones hostiles, los beligerantes no dormían y se ocupaban en poner en seguridad las cosas más preciosas de su pertenencia. El día del ataque se dirigía una fuerza sobre la otra, permaneciendo la que había sido provocada en sus casas, si no era capaz de resistir el encuentro y se entregaba a discreción. En caso contrario, salía al campo y se ocultaba en algún accidente del terreno para precipitarse de improviso sobre el enemigo. El combate se trababa cuerpo a cuerpo, cayendo el vencido esclavo en poder del vencedor y llevándose consigo cuanto le pertenecía, incluso sus mujeres e hijas. En esta condición debía labrar las tierras y hacer todos los trabajos rudos que demandaba la subsistencia de su amo. Cuando el vencedor se fastidiaba del esclavo por motivos de vejez o enfermedad, lo arrojaba con algún pretexto de su casa y le permitía ocuparse de sus propias atenciones; el vencido entonces, temeroso de volver otra vez a la dura condición de esclavo, cultivaba la décima parte menos de su tierra que la que necesitaba para mantenerse, prefiriendo morir de hambre con su familia que incitar la codicia de sus

enemigos. Esta costumbre o más bien el terror a la esclavitud, ha sido una de las causas principales, a juicio de los misioneros y de otras autoridades en la materia, del estado de debilidad a que ha venido llegando la población de Pascua, casi toda profundamente demacrada y tísica al presente.

Sin embargo, de las calamidades de la guerra en tan reducido país, que la imprimiría mayores rencores y ferocidad por el activo contacto entre ellos, la población llegó a elevarse a cuatro mil almas, poco más o menos. Las creencias o instintos religiosos de esta gente eran vagos y sin prácticas determinadas. Tuvieron sus sacerdotes que predicaban a nombre de muchos dioses, contándose entre éstos el Dios del bien, el del robo, de la guerra, de las cosechas, de la concupiscencia, etc. No tenían ídolos, ni culto externo alguno. Muertos los sacerdotes y llegados los misioneros franceses de los SS. CC., abrazaron la fé cristiana y cumplen ahora con fervor, aunque sin conciencia tal vez, las lecciones ortodoxas que se les enseñan. Causa una tierna impresión, ir a la iglesia en un día de fiesta, y ver a ese pueblo ignorante y salvaje, prosternado con el mayor recogimiento delante del altar, orar todos en voz alta en su idioma y salir de allí alegres y bulliciosos a distraerse en paseos.

La población de Pascua se ha convertido sin dificultad al cristianismo. No ha sido menester el comercio, ni la introducción en la vida real de algunos atractivos sensuales, para arrastrarlos a creencias exclusivamente morales difíciles de concebir a un salvaje. Es esta una rara excepción en el sistema colonizador, especialmente de la raza polinesiana, donde ha sido preciso el intercambio de un comercio activo para derramar en otras islas la civilización y las buenas costumbres. En Pascua ha contribuído mucho al sometimiento de los indios la circunstancia de haberlos hallado los misioneros sin creencias fanáticas, ni sacerdotes que neutralizasen su acción. Había entre ellos más bien ese instinto de misticismo natural, propio de toda criatura, que un principio religioso, claro y determinado. No fué difícil a los misioneros apoderarse de esa coyuntura y consumir la obra santa que han llevado a cabo.

La primera misión de la isla fué fundada por un misionero francés, Mr. Eugenio Eynault, que habiendo enriquecido en Bolivia, entró en la congregación de los SS. CC., en calidad de hermano, legando toda su fortuna a condición de establecer una misión en la isla de Pascua. Nombrado el hermano Eugenio por el obispo de Tahití para echar los cimientos de la misión, se embarcó en una goleta en 1863 y fué abandonado solo en la isla. El capitán del buque que lo condujo, se atemorizó a la vista de los indígenas y dió la vela antes de saber la manera cómo sería recibido el abnegado misionero. Se cuenta que los salvajes trataron de despojarlo al instante de sus vestidos y de todos los artículos que llevaba para construir un oratorio; pero un indio de prestigio llamado Torometi lo puso bajo su protección y pudo salvarle de la ira ambiciosa de los

naturales. Formáronse con tal motivo dos partidos, uno de los amigos de Torometi que defendían al religioso, y el otro capitaneado por un indio altivo llamado Romá, que procuraba su muerte. Una vez vinieron a las manos y gracias a la valerosa actitud de la esposa de Torometi que se precipitó con peligro de su vida entre el hermano Eugenio y Romá, libró a aquél de la muerte y de ser comido por los salvajes. Poco a poco fueron cambiando las cosas y Romá se hizo uno de los mejores amigos del misionero y con él muchos de sus secuaces.

Ocho meses después el obispo de Tahití quiso conocer el resultado de la misión enviada a Pascua y fletó un buque para él caso. Llegando a la isla embarcó al hermano Eugenio y lo condujo a Tahití. En 1865, a pesar de la mala acogida que había tenido, quiso otra vez, el virtuoso hermano, ir a poner en práctica sus ideas de redención en la misma isla y volvió acompañado del padre Roussel, que es ahora el jefe de la misión de Angaroa, a establecerse definitivamente.

Los primeros meses fueron difíciles y a veces críticos para ambos religiosos; pero los indios empezaron luego a familiarizarse con ellos y advertir la vida ejemplar que llevaban, y fueron ganando las voluntades y el amor de muchos hasta el punto de gozar ahora de un dominio absoluto sobre todos los habitantes de la isla.

Antes de un año se trajo de Valparaíso al padre Gaspar y a un hermano del mismo colegio. Desde entonces se ha fundado otra misión en Vai-Hou, y los indígenas viven en paz entregados al cultivo de sus tierras y al cumplimiento de los deberes religiosos, pero sin recibir ninguna otra clase de instrucción.

El hermano Eugenio tuvo que salir de la isla por motivo de salud y no hace mucho tiempo que falleció en Valparaíso.

Pero esa población de cuatro mil almas ha sufrido quebrantos mortales en un corto espacio de tiempo. En una fecha que se supone a principios de 1863, se empezó a transportar a la costa del Perú un número crecido de esta gente, para ocuparlos en las labores del campo y en embarque de guano en las Chinchas. Entre los novecientos arrastrados con maña y violencia, lo fué también el rey con toda su familia. Esta circunstancia se convirtió luego en una ruda calamidad, que trajo la anarquía, el robo, el asesinato, el hambre y una lucha desesperante y encarnizada. Todos querían mandar y nadie obedecer, y ese cuerpo acéfalo se destruyó barbaramente á sí mismo, resultando el decrecimiento en los habitantes y la ruina en los plantíos, en términos sorprendentes. Pero si en la isla eran grandes los daños, en los embarcados se sobrepasaban. Las fiebres tercianas, los alimentos desacostumbrados y el duro trabajo mataron las cuatro quintas partes de los transportados, y hubieran fenecido todos sin las reclamaciones del gobierno francés, que pidió la repatriación de los pocos que vivían. Esta gracia había de reportar daños sin cuenta a la diezmada población de Pascua; y en efecto, los devueltos

Llevaron la viruela y otras fiebres malignas que cayeron como un azote sobre los infelices escapados de tanta prueba. La viruela que se ceba en los temperamentos sanguíneos, que casi despobló a Arauco en el siglo XVI, convirtió en un vasto cementerio la isla de Pascua, poco antes tranquila y favorecida por la naturaleza. El hermano Eugenio a su llegada a la isla contó mil ochocientas almas. En 1868 sólo alcanzaban a novecientas treinta y al presente no puede estimarse en más de seiscientas. Las causas de esta horrible mortalidad en el estado normal en que ahora vive esta gente, sin guerras ni epidemias y sin que el clima origine tal destrucción, es punto que analizará científicamente el cirujano don Guillermo Bate. Bástenos decir que hay una tercera parte de mujeres y que apenas llegan las muchachas a la edad de diez años las hacen casarse, produciéndose por consecuencia de esto las causas más funestas de reproducción. De los isleños repatriados sobrevive uno que otro en el país, y han inculcado tal odiosidad a los hijos del Perú, que no tienen estas gentes mayores enemigos.

El rey falleció con toda su familia en las Chinchas, dejando un vástago en Pascua; pero éste era un niño que murió de doce años en casa del padre Roussel, defendiendo sus cabellos que querían cortárselos para minorar la fiebre, que le costó la vida. Es curioso ver que un niño de tan poca edad, ya estuviese imbuído en las ideas del *tabú* y procurarse hacerlas valer, aún en los momentos más críticos de su existencia.

El matrimonio se efectúa por la sola voluntad de los contrayentes, sin que puedan intervenir los padres para impedirlo. Convenidos en ello los contrayentes, se preparan los comestibles necesarios para la fiesta; la que una vez terminada, queda hecho el casamiento. Entre parientes es desconocido el uso de casarse; pero la bigamia y la poligamia son más bien un honor que un defecto para el hombre que las sostiene.

La menor dificultad o rencilla entre los casados es bastante para romper el matrimonio, quedando ambos libres y en situación de volver a tomar estado. La mujer es esclava, como hemos dicho, y se la somete con el mayor rigor al servicio doméstico de la casa. Es preciso que el matrimonio sea ejemplar, para que la mujer pueda gozar del alto honor de comer junto con el marido. También suele haber enlaces entre niños, usando las mismas formalidades convenidas para los grandes; pero no se les permite reunirse hasta después de cierta edad.

Las muchachas de corta edad, hasta que toman estado viven en un sitio enteramente arreglado en la ruca o covacha de la familia, separado del resto de la habitación. Este instinto de respeto a la inocencia, ha sido general entre todos los bárbaros de esta raza.

Cada familia es propietaria del lugar donde reside, sin perjuicio de tener otras tierras que cultiva sin intervención de nadie. Al presente casi todos son grandes herederos, a causa de la rápida disminución de los habitantes.

Los misioneros y el capitán Bornier tienen grandes extensiones de terreno, tal vez lo mejor de toda la isla.

El *canaca* o indígena de Pascua se suicidaba por la más fútil contradicción. A ello contribuía la idea de que el espíritu toma un carácter de divinidad que se eleva a gozar perpetuamente de trajes hermosos, de manjares delicados y de mujeres celestiales y enamoradas.

¡Vaga forma de los campos elíseos de los griegos! El género de muerte que se daban, era lanzarse al aire desde la cima de un cráter para caer sobre agudos riscos.

El fallecimiento natural de algún individuo es lamentado por medio de un duelo muy concurrido, que termina siempre por una lúbrica orgía. Hubo un tiempo en que el hambre o los instintos caníbales de esta raza, los convirtió en antropófagos durante una larga temporada. El más fuerte se comía al más débil, obedeciendo al orden establecido por la naturaleza para los animales. Las inmediaciones del volcán Utuiti acusan con un osario abundante la época de degradación de estos infelices. Al presente es un mal enteramente extinguido y no hay un solo individuo que confiese, por vergüenza, haber comido carne humana.

Los viajeros están acordes en creer que los habitantes de Pascua pertenecen a la raza polinesiana; y a decir verdad, el que esto escribe no daría su opinión afirmativa, si no hubiera comprobantes seguros para identificar este aserto. En efecto, si es la misma lengua, iguales costumbres, ideas religiosas semejantes, fisonomía variada sólo por las influencias del clima y de la alimentación, igualdad en el ángulo facial, la vegetación útil transportada de las islas vecinas, donde es silvestre; si en Sandwich, en Tahití, en Pomotú y aún en las Molucas se observa severamente el *tabú*, designándolo con el mismo nombre, y el *tatuaje* se opera bajo el mismo procedimiento, estampando figuras análogas; y por último, si un individuo de los archipiélagos mencionados puede hablar correctamente con un hijo de Pascua, como lo hemos observado con algunos venidos de la Sociedad, a ochocientas leguas de distancia, es evidente que son de la misma cuna y que su separación no data de una larga serie de siglos, como podría creerse.

Pero ¿cómo llegaron a la isla de Pascua? por qué abandonaron su país que indudablemente sería más rico de bosques, de aguadas, de frutas y mariscos? Sabido es que el indio polinesio goza de dotes admirables para la navegación. Puesto en la cubierta de un buque, trepa sin vacilar a los topes y adivina la maniobra. Como buceador y resistencia natatoria, es sin rival. Nada del mar le amedrenta; y cosa extraña, jamás se ahoga ninguno; al menos tales son los datos obtenidos en Pascua. ¿Qué de extraño tiene que en sus crueles y repetidas guerras, una tribu vencida haya sido lanzada al océano huyendo de la esclavitud o de la muerte y una rara circunstancia la arrojase a Pascua? Esta hipótesis es la más aceptable a nuestro juicio, puesto que la idea de algunos, de que la Ocea-

nía fué en un tiempo un vasto continente, y que un dislocamiento radical del globo vino a producir, como una granada que estalla, el gran número de islas que hay al acaso desparramadas, no tiene valor tratándose de la raza de gente que la habita. Ese cataclismo debió haber ocurrido en época tan atrasada, que la gente que pudo salvar sobre las cumbres de las montañas, no era posible que resistiese hasta el presente, sin una degeneración absoluta por efectos de la reproducción sobre tan corta base de individuos. La isla de Pascua inculta no puede contener más de seis mil habitantes. Esta cifra es demasiado pequeña para que el transecurso de millares de años no haya destruído los gérmenes reproductores y concluído con ellos. Sabido es que las alianzas de parientes dan terribles resultados para la prole, y lo es también que mientras más opuesta es la raza que se une, más varoniles y mejor constituídos son los descendientes. En la isla de Pascua al fin de tres o cuatro siglos, la sangre de uno sería la de todos y, por consiguiente, debió comenzar la degeneración de una manera rápida y funesta; y al fin de algunas generaciones empezaría a verse los fenómenos naturales, de niños contrahechos, ciegos, tullidos, imbéciles, tuberculosos, etc., sobreviniendo las pestes propias de las constituciones empobrecidas y concluyendo los siglos por aniquilarlos.

Es efectivo que los *canacas* o isleños de Pascua al presente sufren una mortalidad terrible; pero ello no es debido a los motivos enunciados, sino a causas puramente accidentales, fáciles de remediar. No hay en toda la comarca, tontos, ciegos, locos, raquíticos por efecto constitucional. El poco abrigo, la falta de alimentos, la mala calidad de agua, la vida licenciosa y otras circunstancias desarrollan la tisis, que es la única enfermedad dominante en el país.

Todos los fundamentos se conciertan para hacer creer que los actuales habitantes de Pascua han arribado en época poco remota a esta comarca, tal vez en los términos que indica la tradición.

Pero si hallar gente a ochocientas leguas del continente americano y de la isla más cercana es motivo de sorpresa para el viajero, no lo es menos encontrar esas moles talladas figurando bustos de gigantes de seis y siete metros de alto por dos de ancho y uno de espesor. Estos *mohais* o ídolos, como los llaman los naturales, no se hallan en ninguna parte de la Polinesia. Es sólo la isla de Pascua la que ha sido el centro de la civilización troglodita, cuyo origen vive oculto a través de la espesa cortina de los siglos. Ni una tradición, ni una reminiscencia aceptable que alumbrase este pasado importante, se puede recoger en el país mismo. Nadie sabe nada. La fábula es fantástica y sólo se dice que un Dios talló los ídolos y una vez acabados los mandó andar y todos se levantaron y fueron a situarse en línea sobre los altares de grandes rocas canteadas, construídas expresamente para recibirlos, quedándose los principales en la falda del cráter Utuiti, para formar la corte del Dios escultor.

Los dolmenes de los druidas en las Galias, los ídolos y templos del Sol en el Perú, las magníficas calzadas en el lago mejicano y las antigüedades de Egipto, originan menos motivos de sorpresa que los pesados y monumentales trabajos de los isleños de Pascua, por la pobreza del lugar y falta absoluta de elementos.

¿Cómo arrancaron de la cresta del volcán esas inmensas piedras sin quebrarlas y las condujeron a la empinada falda donde hoy se halla un gran número? ¿Con qué elementos mecánicos las transportaron después a los altares construídos en los puntos avanzados de la isla? ¿Cómo las subieron a esos gruesos muros y las pusieron de pie? Estas son cuestiones dignas de la mayor reflexión. Si en el país hubiese caminos, bosques, hierros, cuerdas, se podría pensar que de todos estos artículos se habrían servido para trasladarlas, pero no hay vestigios ni resto alguno que denoten los medios de movilidad de que se valieron.

Pensar que aquellas enormes masas de rocas podrían rasgarse en partes iguales, ser arrancadas a brazos de su lecho, y una vez talladas, conducidas a hombros a los puntos donde hoy están, es imposible. La fuerza de todos los hombres que hubieran de poner sus manos en la estatua, no sería capaz de mover ni la cabeza. Transportarlas arrastradas por polines a través de lomajes y quebraduras del terreno a leguas de distancia, en un clima cálido, es empresa que demandaría cuerdas muy fuertes, una gran cantidad de madera gruesa, y no menos de quinientos a mil hombres. A la vista se conoce que no han sido rodadas por el suelo, sus perfiles están intactos y nada demuestra que hayan sufrido golpes, ni la áspera frotación del terreno.

Hoy con los poderosos arbitrios que nos proporciona la mecánica, habría que hacer algunas combinaciones de fuerza para conseguir los fines que alcanzaron los primeros pobladores de Pascua. Verdad es que muchas de las estatuas son de lavas y escorias; pero las más elevadas, aquellas que permanecen derechas en la pendiente del cráter aludido, son de una roca compacta y tenaz.

Los altares donde eran puestas de pie, son de piedra canteada perfectamente cuadrangular. Las aristas son líneas rectas muy finas y suaves; y los ángulos no menores de 90°. El atrevimiento varonil de esta gente no se revelaba sólo en la obra de los ídolos. Las piedras canteadas del altar de Huenepú son de dos y medio metros de largo por un metro y ochenta centímetros de alto, unas sobre otras, formando un muro monumental.

Los sombreros de los ídolos guardan proporción con las dimensiones de éstos: trabajados de arcilla abigarrada, tienen tres y medio metros de diámetro por metro y medio de alto.

Los ídolos mantienen entre sí una semejanza extraordinaria. Parece que todos han sido hechos por un solo modelo, y aun por la misma mano. Pero esto sería imposible: la vida de un hombre apenas bastaría para

tallar dos o tres de éstos. Sus diversas dimensiones producen la única diferencia esencial entre ellos. Todos cortados en el abdomen, con los brazos cruzados por delante, apoyando las manos sobre el estómago, conservan una actitud grave y tranquila. Se conoce que ha querido imprimirse a esas colosales facciones un conjunto de calma y armonía propio para llamar el respeto y la veneración.

Aparte de esta industria, que demuestra por sí sola una era de civilización aventajada, hay otros comprobantes de un alto mérito que pueden servir para el estudio de los anticuarios. Se han hallado tres tablas de madera de todomiro, escritas con magníficos geroglíficos. Dos de ellas van a enriquecer nuestro Museo y la otra ha sido pedida con instancia por el obispo de Tahití, para enviarla a Francia. Es la única isla de la Polinesia en donde se han encontrado tan preciosos documentos; documentos que una vez descifrados podrían hacer la luz acerca del origen de la familia indígena de la Oceanía y aun de la América.

Los isleños nada saben de su contenido, ni tienen la menor idea de su objeto.

Aquella gente que hizo los ídolos, los muros, que escribió sus tablas con bellos caracteres y talló en madera un sinnúmero de figuras, iban en camino del progreso y de la civilización, y debían hallarse a la fecha gozando del bienestar que producen la industria y las artes. Pero es al contrario; ha habido un retroceso degradante, que la ha llevado a la desnudez, a la incuria, a la miseria, a la ignorancia más absoluta, hasta convertirla al estado de barbarie más horrendo: la *antropofagia*.

Esa carencia absoluta de tradiciones respecto de aquel pueblo; y la circunstancia extraordinaria de no haber hallado en ninguna isla de esta parte de la Polinesia un solo monumento o escritura semejante, hace creer a la mayor parte de los viajeros que los pobladores de entonces no han sido los antecesores de los de hoy. Aquellas generaciones concluyeron por defecto de la pequeñez de la isla, o emigraron al Perú; y otros han venido después a tomar su lugar. Estas reflexiones que muchos se han hecho, parecen justificarse con las ruinas de las cuevas de piedra donde ha vivido aquella familia troglodita, y que los actuales habitantes no recuerdan haber ocupado jamás sino sus rucas de paja de un metro de alto con figura de una canoa volcada.

Pero si en la Polinesia no se han hallado vestigios de una civilización adelantada semejante a la descrita, no sucede así en una de las islas de la Malesia. Sabida es la sorpresa que experimentaron los primeros visitantes de Java al contemplar los templos erigidos a Buda, a Brahma y aun a Mahoma; al examinar sus geroglíficos, sus obras de arte, instituciones de gobierno y oír algunos hablar el sánscrito. Las religiones y costumbres de la India se habían transportado a aquella comarca ignorada del mundo europeo. La rama Malesia o Malaya era la que habitaba las islas más ricas y florecientes de esta magnífica parte de la Oceanía,

y la que dominaba las tribus de negros semiorangutanes que iban encontrando en ellas, de las cuales quedan todavía algunas, dispersas en el continente australino.

Los malayos partieron tal vez de ese foco de luz llamado la India, que según Voltaire ha dado la civilización al mundo, a poblar las tierras insulares más inmediatas o productivas.

Conocida la aguja de marear por esta parte del Asia mil años antes que la Europa, debió gozar de sus beneficios, manteniendo un comercio marítimo activo con aquellas islas de producciones tan especiales como necesarias; logrando además por este medio ensanchar su riqueza, su industria, extender sus creencias y su raza, como ocurre al presente con las grandes potencias del viejo mundo. Una parte de aquellos adelantados navegantes abordó quizá en viaje de investigación a la isla de Pascua y se constituyó con ellos una población que había de sorprender más tarde por sus obras ciclópeas y por sus escrituras a cuantos vayan arribando a las playas de esta comarca. Esta población debió perecer por la estrechez del suelo durante el largo trancurso de los siglos, o pasar al Perú a continuar sus trabajos artísticos. En efecto, mientras no se sepa de dónde llegaron Mánco-Capac y Mama-Oello al imperio de los incas, hay muchos que presumen que debieron ir de occidente, es decir, de Pascua o de algunas islas de la Malesia.

La lengua *Rapa-Nui* que hablan los indígenas de Pascua tiene sus verbos que se conjugan con sólo tres terminaciones y reconoce únicamente los pronombres yo y tú. No hay una sola palabra que suene con dos consonantes unidas, así es que las vocales forman a cada paso diptongos y triptongos. La doble *r*, la *w*, la *x*, *d*, *b*, *s*, son desconocidas en el alfabeto de esta lengua. Tampoco hay ninguna terminación en *n*. Este idioma es fácil y limitado a muy cortos sonidos y construcciones. Para hacer el plural se emplea en el período la palabra *mau* que significa varios. Lo mismo para hablar en femenino se agrega a la frase la palabra *toma-hina*, que quiere decir hembra y para el masculino *toma-toa*, que significa macho.

Nos resta, sólo, para concluir este somero trabajo, que consignar las observaciones fisiológicas hechas por el cirujano don Guillermo Bate, de los habitantes de la isla de Pascua, documento que se inserta a continuación.

IGNACIO L. GANA.

Del examen personal que he hecho en crecido número, de los aborígenes de la isla de Pascua, resulta que:

La mayor parte de ellos tienen una constitución o diátesis escrofulosa; músculos delgados, débiles y blandos; cabeza larga, baja y ancha; nariz regular y extendida; ojos oscuros y expresivos y un tanto oblicuos; pómulos prominentes; labios un tanto gruesos, pero boca bien

formada; dientes firmes, grandes y blancos; pies y manos pequeños y bien proporcionados. El cutis es cetrino o bronceado; cabellos tiesos y negros; barba escasa del mismo color; articulaciones salientes. El ángulo facial deducido de varias medidas es de 75°. El tórax débil, largo, angosto y aplanado; hundido bajo las clavículas, y los omóplatos prominentes y separados uno de otro más de lo común. La circunferencia del tórax es de 0,75 m., la estatura 1,57, la pulsación varía entre 76 y 84, la respiración de 23 á 27 y el calor del cuerpo 96 Farenheit.

En los últimos tres años el número de fallecimientos ha sido excesivo entre ellos, reduciendo su número de 1.200 á 600.

Esta espantosa mortalidad proviene en gran parte del desarrollo de afecciones escrofulosas en los niños, de tisis tuberculosa en los adultos. Trataremos de indicar a la ligera las causas que pueden haber contribuido al desarrollo de esas enfermedades en la raza que ahora nos ocupa, a fin de poder señalar las razones que median para su prematura degeneración.

Advertiremos antes que existe al presente una muy notable diferencia entre los hombres jóvenes y los más viejos, por lo que respecta a su actividad física y fuerza muscular. Esta superioridad debe atribuirse a que habiendo sido hasta algunos años hace antropófagos, su alimento contenía sustancias más nutritivas y robustecientes, necesitando además mayor proporción de actividad corporal para defenderse contra sus enemigos.

La complexión escrofulosa se propaga generalmente en el estado de feto, por la transmisión de esa organización particular de padres a hijos. Nada hay que pueda establecerse con más verdad, como resultado de una observación general, que la naturaleza hereditaria de las escrófulas. Su peculiar constitución puede también comunicarse por la deficiencia de vigor en uno de los padres o en ambos a la vez: diferencia que proviene de la extremada juventud o avanzada edad; ya de un estado de salud degenerado, sea o no constitucional, y especialmente si proviene de una digestión y asimilación defectuosas. La alimentación exclusivamente vegetal ejerce una marcada influencia en el desarrollo de la tisis o escrófulas, pues tiende a debilitar el sistema general.

Un clima variable y húmedo como el de Rapa-Nui es sin duda una de las causas de esas enfermedades y con tanta más razón cuanto que sus habitantes andan casi completamente desnudos.

Ya hemos hecho notar que los matrimonios prematuros ejercen gran influencia en la producción de afecciones pulmonares. La escasez de mujeres en la isla es notable; ellas están respecto de los hombres en la proporción de 1 á 3. Por esta razón se las obliga a casarse cuando apenas han alcanzado la edad de diez años y por consiguiente mucho antes que su sistema esté completamente desarrollado para entrar en

ese estado. Su progenie no puede ser sino débil y malsana y rara vez pasa de dos el número de sus hijos.

Las mujeres poseen en mayor o menor grado todos los principios característicos de los hombres; distinguiéndose en ellas aquel amor y delicadas atenciones para su prole, que son propias del sexo a que pertenecen.

Las nociones de medicina parecen ser casi nulas entre los naturales de Rapa-Nui, no poseyendo aun ni un tratamiento para las enfermedades que ahora les son tan fatales. Usan el baño de mar aun durante la viruela, lo que naturalmente ocasiona gran número de fallecimientos entre ellos.

Al concluir no podemos menos de manifestar nuestra íntima convicción de que si no se toman activas y prontas medidas para poner una valla a las funestas enfermedades que ahora exterminan esta interesante raza, la prolongación de su existencia deja de ser problemática.

TOMÁS GUILLERMO BATE.
Cirujano 1.º

Febrero, 28 de 1870.

LA ISLA DE PASCUA

(Diario de un Oficial del Estado Mayor de *La Floré*).

3 de enero de 1872.—A las 8 A. M. la silueta de la isla de Pascua se dibujaba ligeramente en la dirección del NO. La distancia es enorme aún, y no llegaremos hasta por la tarde, no obstante la rapidez que nos dan los alisios.

Muchas cosas extrañas nos han dicho de esa tierra, que han visitado pocos navegantes, en razón de que para llegar a ella hay que apartarse muchos centenares de leguas de los caminos trazados al través del Pacífico. Las relaciones de La-Pérouse, Finlay y el Comandante Guy, son muy contradictorias.

Hay quien supone que pueden devorarnos si nos aventuramos localmente por el interior de Rapa-Nui. Se asegura que una corbeta rusa fondeó últimamente en la bahía de Cook, y los indígenas acudieron a la playa y se opusieron a que desembarcaran los pasajeros.

Parece que un largo cerco de sirtes intercepta durante muchos meses las comunicaciones entre la isla y el mar; un almirante del apostadero hizo la experiencia.

En Valparaíso nos habían dicho que no quedan ya en Rapa-Nui más que unos tristes salvajes hambrientos y temerosos que viven de yerbas y raíces.

Por último, según la opinión más acreditada a bordo, la raza indígena se ha extinguido completamente, y la isla no es más que una gran soledad en medio del océano, guardada por sus antiguas estatuas de piedra.

Sin embargo, nos acercamos lentamente a ese país misterioso, y nuestra imaginación divaga ante opiniones tan diversas; nuestras miradas se clavaban en las formas indecisas como queriendo ya descubrir cosas extraordinarias.

Rapa-Nui nos aparece en lontananza como si estuviera compuesta de cráteres rojizos y todo desprovisto de vegetación. Uno de ellos presenta la forma de un tronco antiguo.

A las 4 P. M. la fragata echa el ancla en la bahía de Cook, con un viento muy recio; y a poco vimos un bote que se dirigía a nosotros y nos trae un anciano dinamarqués, personaje absolutamente imprevisto. Un europeo de carne y hueso que llega de Rapa-Nui a nuestro encuentro, contradice las singulares ideas que teníamos acerca de la isla.

El anciano dinamarqués nos dice que él es el único europeo que existe en la isla y que ha sido enviado por Mr. Brander, rico hacendado de Papeete, que deseaba establecer en Rapa-Nui un plantío de batatas (1).

Nuestro hombre tiene una ambición: quiere que le proclamen rey de la isla de Pascua; él nos da la noticia de que la antigua población del país, muy numerosa en otro tiempo, ha sido diezmada por una serie de trastornos y desastres, y que hoy apenas hay en la isla cuatrocientos indígenas (2).

Petero, remero indígena, llega a bordo, y la impresión que su vista me causa no se borrará jamás de mi memoria. Sólo en la isla de Pascua se pueden producir esas cabezas medio fantásticas. Petero está desnudo, salvo un cinturón de corteza de morera que reemplaza la antigua hoja de viña; es pequeño, listo y nervioso como un gato; sus cabellos crespos y de un color rojo desconocido en Europa, están anudados en plumeros sobre su frente; representa veinticinco años; su rostro delgado no carece de energía y de expresión un tanto diabólica; sus ojos muy grandes rebosan tristeza y sus gruesos labios tienen color azul.

Pasó la noche a bordo y bailó y cantó aires de su país. Mientras cautivaba así nuestros oídos y nuestros ojos, muchas piraguas cargadas de salvajes rodeaban la fragata: venían a cambiar sus ídolos por vestidos.

Al día siguiente, J., de la R. y yo iremos a dar un paseo por Rapa-Nui. Petero está avisado y nos esperará en la playa.

4 de enero.—En efecto, salimos a las 5 A. M. Hacía frío; el cielo cubierto: lo mismo en el cielo que en los volcanes, había matices indescriptibles.

Pasamos sin mucho trabajo la línea de las rompientes; y además Petero estaba allí esperándonos, encaramado lo mismo que un pájaro en el pico de una roca.

Sus gritos despertaron a la población de la bahía, y en un instante la playa se cubrió de salvajes. Todos salían como por milagro de unas chozas tan bajas que parecía imposible que pudieran contener a un ser

(1) *Convólulus Batatas L.*, camote.

(2) En un viaje que hizo la goleta chilena *Colocolo*, en los años de 1850, al mando del Comandante Leoncio Señoret, en su parte de arribada, dijo a nuestro gobierno que un buque peruano había estado poco antes y había embarcado una gran cantidad de indígenas para emplearlos en las minas del Perú y en el carguío de guano, en las islas Chinchas.—(L. I. S. A.).

humano. Agitaban en la obscuridad matutina sus lanzas de sílice, sus pagayas y sus viejos ídolos.

Era, en efecto, la isla de Pascua o Rapa-Nui tal como yo me lo figuraba, y aquellos hombres que veía yo agitarse de un modo tan extraño, eran los últimos restos de su misteriosa raza....

Creí haber caído en medio de un pueblo de fantasmas....

La canoa que nos había conducido regresó, J. y de la R. me abandonaron, y yo me quedé solo entre los salvajes.

Todo aquello era tan inesperado que los más insensibles habrían tenido miedo. Yo, por mi parte, me sentí penetrado de cierto terror.... terror irreflexivo, pues aquellos semblantes que al punto parecían terribles por sus pinturas, rebosaban, no obstante, dulzura y bondad.

Cantaban una especie de recitado quejumbroso y lúgubre.

Todos aquellos hombres me examinaban con curiosidad y acompañaban su canto monótono meneando la cabeza. Cada uno me presentaba un ídolo informe a quien más que a mi parecían dirigirse sus declamaciones.

Mas, de repente el ritmo se animó; las voces dieron notas roncadas, precipitadas, y la danza se hizo frenética, furiosa....

Pregunté a Petero la significación de todo aquello, y no me comprendió.

Por fin, Petero tomó mi mano derecha y un jefe viejo tomó la izquierda, me llevaron corriendo, y toda la población me siguió.

Detuviéronse delante de una cabaña pegada a una roca que pertenecía al jefe viejo; su entrada microscópica estaba guardada por dos ídolos de granito, y tendrían unos cuarenta centímetros de anchó.

Me convidaron a entrar, lo que hice a la manera de los gatos, y fui a sentarme en una estera al lado de la mujer del jefe y de su hija.

Tuve la idea de dibujar el rostro de uno de ellos con complicadas pinturas, y la admiración pública llegó al colmo, y me fué preciso dibujar a todos los asistentes y a los ídolos.

Me despedí del viejo jefe, y Petero me llevó a una cabaña distante, e hice amistad con María y Jueritay; dos graciosos tipos de muchachas de Rapa-Nui.

Al salir de la choza, vuelve a empezar la danza de las pagayas, y Petero me lleva de nuevo a casa del jefe, quien me recibe ahora en una choza contigua.... Verdaderamente tenía toda la traza de un brujo: su alta estatura, sus melenas, sus pinturas y la costumbre que tenía de acurrucarse como una fiera, le dan un aire casi salvaje, y sin embargo, de cerca es la figura más bondadosa que puede verse, con la de sus hermanos Atamón y Houger, que habitan la choza contigua. A su lado la mujer es horrible, con su suciedad y su impudor que repugnan.

A las 9 se oyó un clamor: es que aparecen por allí Mr. de Lamotte, el Comandante L. y M. M. con un numeroso séquito. Me ofrecen pasaje

en su embarcación, y yo acepto sólo para mi pagaya y mis lanzas; pero la embarcación estaba en la bahía Cook, a dos kilómetros; reuno mi comitiva con la suya, y los salvajes danzan y cantan.

El comandante de L. admira mis tesoros y dice que nunca ha visto nada igual; me suplica que le proporcione un ídolo como los míos, porque piensa que yo soy muy amigo de los salvajes, y para efectuar el canje, me da su levita, objeto de un valor incalculable. Trato, pues, con mi amigo el jefe por un muñeco de madera que envolvía cuidadosamente en una corteza de morera.

Otro jefe me lleva a su cabaña situada en el hueco de un peñasco, y deseando una cajilla de fósforos suecos que me había visto, me propone cambiarla por unos pendientes de espina de tiburón, lo que acepto muy gustoso.

A las 10, J. y de la R. volvieron; habían estado cazando por la parte del gran cráter de Raro-Kan; pero no traían más que unas gaviotas blancas que reparten entre las mujeres. Me encuentran sentado sobre la yerba en medio de mis nuevos amigos. Muchas mujeres se agrupan en torno de nosotros, algunas de bonitas formas y vestidas con las sayas de fabricación francesa que se usan en Tahití.

María y Jueritay se reúnen con nosotros.

La bahía de Angarooa, a donde llegaron los botes, es semicircular, y la dominan unos terrenos en anfiteatro donde están edificadas las ocho o diez cabañas de la aldea.

Aquí nos sentamos a esperar las embarcaciones de la fragata.

En un peñón más alto se encuentra otra parte de la población más timorata o más salvaje, con la cual no pudimos trabar conocimiento. Allí están acurrucados sobre las piedras y escalonados, tan misteriosos e inmóviles como las esfinges de Egipto. Los hombres muy pintados, las mujeres vestidas con un ropaje blanco y coronadas con follaje. Parecen druidas o veladas silenciosas e inspiradas. El peñasco donde se sientan es el único punto que baña el sol, y se destaca sobre un fondo oscuro de nubes negras y de cráteres. Es imponente, extraño, inverosímil. . . .

La embarcación del Comandante L. me arranca a la contemplación del espectáculo; vino a reclamar su ídolo y lo llevó a casa del jefe a ratificar el trato.

Nuestro bote llega también y nos despedimos de nuestros amigos.

Después de almuerzo, durante el cual todo el mundo codicia mis muñecos de madera, el bote nos conduce a la playa de Rapa-Nui.

Huga, Atamón y Jueritay nos esperaban como antiguos conocidos. Nos paseamos juntos por la aldea, luego voy a echar un sueño en una estera en la choza del jefe y mientras duermo, Atamón me da aire con un ventilador de plumas negras.

La choza era un óvalo, cuyos ejes son de dos y cuatro metros; tiene de alto 1,50 metros; su almacón es de hoja de palmera y su cubierta de paja.

La habita el jefe con su mujer, sus dos hijos, su hija, yerno y nieto. En todo siete personas, y además las gallinas, conejos y siete grandes gatos de hocico largo, lo que no impide que los ratones se paseasen a sus anchas entre nosotros. Cuando la vista se acostumbra a la obscuridad, se distinguen vagamente los objetos que cuelgan en las paredes: ídolos envueltos en estuches de paja, como botellas de champaña, lanzas de sílice, pagais o pagayas de rostro humano, tocados de plumas, adornos de danza y muchos utensilios de forma extraña y de uso problemático, todos ellos muy viejos.

Tal es el modelo de todas las casas de la aldea.

Atamón me lleva al Moray de la bahía de Cook.

Los indígenas llaman Moray a esos monumentos misteriosos que se remontan a épocas incalculables.

Moray significa propiamente escultura, palabra que designa también sus ídolos, y esas singulares figuras que se ligan en su espíritu con el recuerdo de los difuntos que quizá representan.

Seguimos el camino que prolonga el mar y conduce a la bahía de Cook. Atamón me mostró una casa ruinoso cuyas paredes exteriores están aún en pie; dice que era la casa de un «papa farani» (padre misionero francés), y del cual me cuenta una historia, con enérgicos ademanes, sin duda muy conmovedora, pero que yo no comprendo. Veo por su animación que debió haber tiros, lanzadas, hombres escondidos detrás de las piedras, en suma, una novela muy dramática. Atamón se figura que le había comprendido, me toma la mano y continuamos nuestra visita.

Llegamos al frente de una aglomeración de piedras como los «cromlech» galos, que domina por un lado el mar y por el otro el llano desierto. Atamón me asegura que es el Moray, y subimos los dos a las piedras.... Pregunto por las estatuas, de las que no distingo ningún vestigio; pero Atamón me indica la tierra y miro bien a mis pies... En efecto, estaba encaramado sobre la barba de uno de los colosos que, tendido de espalda, me miraba de abajo arriba con los dos enormes agujeros que le servían de ojos.

Era tan grande y tan informe, que yo no había reparado su presencia. Allí están todos, tendidos juntos y medio hechos pedazos.

Frente del Moray se extiende una playa circular cubierta de arena deliciosa, y formada de corales rotos, blancos como la nieve, con ramajes de coral rosa, y preciosas conchas.

El mal tiempo precipita nuestro regreso; Atamón teme la lluvia. La brisa del E. sopla con intensidad creciente y tiende las yerbas en toda la extensión del llano, amontonando nubes tan negras, que los cráteres se destacan en claro sobre aquel fondo siniestro.

Dejamos pasar el aguacero sentados tranquilamente en el hueco de una roca, en medio de un enjambre de libélulas encarnadas....

Las cercanías de la bahía de Hanga-Piko son muy animadas por la tarde, cuando salen las embarcaciones; los oficiales se sientan en medio de los grupos de los indígenas.

Los misteriosos observadores siguen también en sus altos puestos.

Yo me coloco en medio de mis amigos Hanga, Atamón, Petero, el jefe anciano; y María y Jueritay llegan corriendo hacia nosotros.

Los indígenas cantan.... Habría querido escribir algunos de sus aires; pero es imposible, las notas que poseemos son insuficientes.

La música de los tahitianos es alegre y fácil; la de los de la isla de Pascua es, por el contrario, muy triste; se compone de frases interrumpidas y cortas, con finales inauditos; los hombres cantan con una voz quejumbrosa, que no tiene nada de natural, y en cambio las mujeres dan notas suavísimas.

En el momento en que J. nos trae el bote, aparece la criatura más singular del mundo, pequeña y regordota, con cara de china, como las que se ven en los abanicos. Está bien peinada y viste una túnica de muselina amarilla, cubierta con una manta encarnada; sus labios tienen pinturas. Se adelanta con zalamería y se sienta con discreción.

Petero afirma que es la mujer de los «papas farania», lo que sorprende al punto; después supimos que era la esposa morganática del anciano danés.

Nuga nos conduce a la embarcación, por temor de que ocurriese algún accidente. Por fin partimos.

5 de enero.—El día siguiente pudimos obtener otra embarcación de J. y yo; la brisa del E. entorpece nuestra marcha y nos moja de los pies a la cabeza. Queremos arribar cuanto antes a la bahía de Cook; pero no conociendo bien el paso nos enredamos en la barra. Sin embargo, llegamos a la playa, en frente de la ruinosa casa del misionero. Atamón había corrido a recibirnos con algunos salvajes de figura desconocida, y pude hacer entre ellos la adquisición de un pequeño ídolo engalanado con plumas negras. Me dirijo con mi amigo al Moray, cuyas estatuas debemos llevarnos por la tarde; los indígenas organizan una danza general en torno de aquellas piedras; parecían una legión de diablos.

En el camino de la aldea encontramos a varios amigos que nos detienen: allí está el anciano jefe acurrucado en el hueco de una roca, murmurando frases ininteligibles; más allá, su mujer y su hija arrancando batatas.

Todos nos tienden las manos y nos dicen: Amigos siempre.

Deseando yo uno de aquellos penachos de plumas negras que llevan los jefes, hacemos pesquisas para ello, y Petero me presenta en varias guaridas, donde veo viejos muy pintados, inmóviles como momias y que parecen no distinguirme.

Uno de ellos trabaja en arrancar los dientes de una mandíbula para poner un ojo a su ídolo.

Allí hay muchos penachos, pero me piden muy caro, todo mi uniforme, y tengo que renunciar a la compra.

Llegamos hasta la casa de Adam Smith, el viejo danés; fué morada antiguamente de los misioneros, y es la única que no está ruínosa. Bastante espaciosa, tiene un gran jardín con su bñranda.

La esposa morganática nos divisa por la ventana, se despacha a ponerse su vestido amarillo y a envolverse en su manto encarnado, después de lo cual sale a recibirnos con muchas sonrisas. Su amo y señor estaba ausente, pero nos trae agua dulce, que es en el país un gran regalo, pues sólo se encuentra después de las grandes lluvias en ciertos charcos del cráter de Raro-Kan.

Los indígenas la conservan en calabazas, donde fermenta, y los infelices que se hartan de líquen y de batatas, muy a menudo tienen que privarse de beber. Vi encima de la mesa un gran registro abierto, y lei algunas frases inglesas.

Era el diario particular del danés, donde escribía cada día sus impresiones, sus dificultades con los naturales, todas las circunstancias de una singular existencia.

Al regreso, muchos salvajes se obstinan en vendernos conejos. Este es uno de los lances más desagradables del país: cada uno de los naturales lleva colgado del cinto muchos conejos, y atormenta a los extraños para que se los compre. Un conejo por un alfiler; tal es la tarifa que han establecido los marinos.

Entramos a bordo, donde me espera el almirante con impaciencia, para enviarme a hacer un dibujo exacto de la estatua antes de tomarla; dibujo que quería enviar al Ministerio.

Dispuesto ya todo, partimos en la chalupa cien hombres en busca del coloso. Mr. Rodolfo, alférez de navío, mandaba la expedición.

La chalupa, muy cargada, pasa con dificultad la barra, y acaba por amarrarse en posición conveniente.

Los indígenas se habían reunido en multitud, y lanzaban gritos penetrantes. Habíase esparcido la noticia de que se iban a llevar la estatua, y acudían para asistir a la ceremonia, habiendo muchos de los que habitan la bahía de La-Pérouse, en la otra parte de la isla. Así es que veíamos muchas caras nuevas.

Los cien hombres de Mr. Rodolfo se trasladaron al Moray, en buen orden y al paso, y las cornetas tocaban marcha, ruido insólito que pone a los indígenas en un estado indescriptible.

¡Qué escena en el Moray! Los salvajes, siguiendo el ejemplo, se mostraron tan vándalos como nosotros.

Al cabo de una hora todo estaba trastornado, las estatuas rotas, y no se sabía aún a cuál correspondería el honor de que le cortaran la

cabeza para ir a figurar al Louvre, en compañía de las divinidades egipcias y asirias.

En medio de la horrible tarea los salvajes bailaban y gritaban como poseídos. . . . De pie y apostado estaba un anciano jefe, con la cabeza rizada de plumas negras, contemplando tristemente aquella escena de destrucción. Sólo él, sin duda, conservaba respeto de las cosas sagradas.

La estatua elegida es una que está tendida cabeza abajo con el rostro en la tierra; cediendo al esfuerzo de las palancas, vuelve sobre sí misma y cae de espaldas. Su caída es señal de una danza general; los salvajes saltan como locos sobre la cara y el vientre de la estatua, y lanzan al cielo mil gritos frenéticos. Aquellos muertos de las razas primitivas no han oído semejante estrépito desde que se durmieron en su Moray. . . . si no es el que debieron hacer sus estatuas cuando cayeron de vejez, una por una.

Habiendo terminado mis dibujos para el almirante, me vuelvo con Atamón a la aldea, en donde encuentro a Huga que trabajaba con ardor en confeccionarme la corona de plumas negras tan codiciada, y que me entregó aquella misma tarde.

Mientras esperaba, el anciano jefe de Rapa-Nui me enseñó un polvillo negro que tenía envuelto en hojas secas. Con eso pintaba de azul.

Volví a bordo a las 5 P. M. con un penacho de plumas negras y otro de plumas blancas, que hicieron la admiración general.

Después de comer, el Comandante de L. me propuso que le acompañara al día siguiente por la mañana en una excursión que proyectaba hacer al cráter de Rano-Karaku, situado a 6 leguas de la bahía de Cook, en la otra parte de la isla.

6 de enero.—Nuestra pequeña expedición se pone en marcha a las 4 A. M., y antes de amanecer llegamos a la bahía de Cook. Por el lado de la aldea se distingue humo entre la yerba, el cielo está enteramente cubierto, pasamos cerca de Moray, cuyo aspecto es siniestro.

El viejo danés que debía servirnos de guía y se había ofrecido a esperarnos a la orilla del mar, no está en su puesto, así es que marchamos adelante en la yerba mojada, y al cabo de media hora el mar y la fragata han desaparecido detrás de los accidentes del terreno. Penetramos en la parte de la isla señalada en el mapa de los misioneros con la palabra *Tekanhgearu*, escrito en gruesas letras por el obispo de Tahití. Es el más antiguo de los nombres que los indígenas dan a esa isla.

Por los mismos tiempos en que la población era numerosa, ese territorio central estaba deshabitado. . . . ¡Extraño país! Atravesamos áridos llanos, cubiertos con un sinnúmero de pequeñas pirámides de piedra; parecen un inmenso campo santo.

Amanece con tiempo muy sombrío y algo de lluvia: el horizonte aparece siempre limitado por cráteres que tienen todos la misma forma cónica y el mismo matiz informe. Las pirámides que encontramos a cada

paso son de piedra sin labrar, puestas unas sobre otras, y que se han ennegrecido con los años; no deben tener menos de dos siglos.

Hasta las rodillas entramos en la yerba mojada, yerba que cubre la isla en toda su extensión; es una especie de planta ruda, de tallos leñosos, de un verde gris, con imperceptibles flores violáceas, y de ella salen a miles esos insectos menudos que llaman efímeros.

Atravesamos un valle en que la vegetación es un poco menos triste, pues se ven cañas dulces en estado silvestre, y algunas mimosas y moreras. La ausencia completa de árboles en la isla de Pascua es tanto más singular, cuanto que todo son señales de una vegetación destruída.

Atravesamos toda la isla y nos volvemos a encontrar frente al Pacífico. Distinguimos la misión de Vailla, guardada por una anciana de una fealdad repugnante.

Almorzamos, antes de proseguir el camino, con el anciano danés que se ha reunido a nosotros y nos enseña en lontananza el cráter de Rano-Raraku. Dista unas cinco millas: el país que cruzamos es un desierto; nuestro guía nos asegura que jamás pasan por allí los indígenas, y sin embargo, por estas partes está surcado de senderos, que parecen muy frecuentados.

¿Qué pensar de ésto? El Comandante de L. se asombra tanto con este hecho extraordinario, que supone que los salvajes van al cráter para cumplir alguna ceremonia misteriosa.

Entre Vailla y Rano-Raraku, la tierra está cubierta de ruinas: los senderos pasan por el medio de antiguos cimientos de piedra, por entre gruesas paredes y restos de gigantescas construcciones. A lo largo de las rocas hay inmensos terrados donde antiguamente hubo estatuas y a los que se subía por escalinatas como las de los antiguos templos indios. Todos esos colosos yacen hoy en el suelo, con las piernas en el aire y la cara enterrada en los escombros: los enormes gorros de lana encarnada que les cubrían la cabeza, han rodado a lo lejos.

En medio de esas ruinas descubrieron los misioneros hace algunos años unas tablillas de madera cubiertas de geroglíficos que nadie ha podido descifrar todavía.

Las estatuas se multiplican a medida que nos acercamos a Rano-Raraku y también se aumentan sus dimensiones; ya no sólo se encuentran al pie de los terrados, sino que el suelo está sembrado de ellas.

Al cabo de tres horas de marcha, divisamos en pie sobre la vertiente del cráter, grandes personajes que proyectan sombras desmesuradas, agrupados sin orden y mirando casi todos hacia nosotros, menos algunos grandes perfiles de nariz puntiagudas que miran hacia el norte.

El contraste es notable entre esos nuevos colosos y los que ya conocíamos: éstos no tienen busto, sólo sus cabezas salen de la tierra y miran al cielo: su expresión es despreciativa o irónica y tienen grandes orejas; sin duda alguna pertenecen a otra época que las primeras que son mucho

más toscas; algunas estatuas están pintarrajeadas y llevan en el cuello y en las orejas adornos de pedernal con incrustaciones.

¡Es un espectáculo singular el que ofrece ese mundo de piedra!

Tenemos el cráter sobre nuestras cabezas y a nuestros pies, esos llanos desiertos plantados de estatuas que tan pocos europeos han podido contemplar, y por horizonte el océano Pacífico.

El regreso es precipitado. Dejo atrás tendido en las yerbas a mis compañeros rendidos de cansancio y de sed y camino con el anciano danés, que hace caracolear su caballo en el Moray y recoge una porción de calaveras para el estudio de las razas primitivas que hace el doctor.

He formado el osado proyecto de pasar antes que sea de noche por el cráter del Rano-Kan; me extravió y, sin embargo, al fin vengo a encontrarme frente a Rano-Kan.

Este cráter es una de las curiosidades de la isla. Forma un inmenso coliseo de una regularidad perfecta, en el cual podría maniobrar todo un ejército. Allí se refugió con su pueblo el último de los reyes del país, cuando la invasión peruana, y allí fueron degollados todos. Los caminos adyacentes están llenos de huesos humanos y de trecho en trecho se ven esqueletos enteros tendidos en la yerba.

Los actuales indígenas no tienen respeto ninguno por esos vestigios de sus antepasados y juegan con una calavera como con un objeto grotesco.

Nuestra visita a Rapa-Nui fué bastante larga. Saldremos mañana temprano; a las 6 A. M. me despediré de aquellos pobres salvajes que no volveré a ver más.

A las 8 A. M. llama el Almirante y me dice que desea también llevar un ídolo. Mañana me enviará a tierra para que trate de procurármelo; pero yo le aseguré que estaría de vuelta a las 6 P. M. con el ídolo y sentí mucha alegría porque iría a ver una vez más a mis pobres amigos, Huga, Atamón y compañeros. J. me enseñó algunas frases de la lengua moairi para que se abriera la puerta del anciano jefe a aquella hora matutina, pues en un rincón de su casa distinguí la estatuilla que ambicionaba el Almirante.

7 de enero.—A las 4 A. M. me puse en marcha a bordo de la ballenera del Almirante. El tiempo era favorable.

El aspecto de la aldea en la obscuridad era tan fantástico como el día que la vi por primera vez: aquí y acullá hogueras en la yerba y por delante de las llamas pasan las sombras de algunos salvajes madrugadores que vigilan la cocción de las batatas.

Avisan mi llegada al anciano jefe que sale a mi encuentro; y le ofrezco en cambio de su ídolo una hermosa levita del Almirante que se pone inmediatamente: no tenía tiempo que perder para regresar con aquel fácil cambio.

En pocos instantes todos los amigos vinieron a verme: aquí estaba Huga, que corre medio dormida aún envuelta en una manta de corteza de morera; aquí estaba Petero, Atamón, etc. Esta vez sí que me despedí de veras. Dentro de algunas horas la isla de Pascua desaparecerá de mi vista para siempre.

Comenzó a amanecer, los salvajes estaban todos en la playa contemplando a la ballenera hasta que la perdieron de vista.

El Almirante aseguraba que le inspiraba vivos recelos la suerte del anciano danés. Los salvajes de Rapa-Nui no son crueles ni malvados; pero de tiempo en tiempo se encuentran en la isla algunos viejos jefes de traza sospechosa. Además no puede saberse hasta qué grado se exalta la ferocidad de un salvaje, manso y pacífico por costumbre, cuando está excitado por alguna pasión desconocida a los hombres civilizados o por alguna superstición misteriosa. En suma, el Almirante que se ha entretenido en estudiar la actitud de los salvajes respecto del anciano danés, cree que sólo esperan nuestra marcha para devorarlo....

Cuando dentro de algunos meses venga la goleta de Mr. Brander a buscar la cosecha de batatas, dirán lisa y llanamente que Adam Smith ha muerto y nadie irá a averiguar por qué ni cómo.

JULIÁN VIAUD,
(Pierre Loti).

MISCELÁNEA

INSTRUCCIONES GENERALES PARA EL CÁLCULO
DE LOS
DATOS DE MAREAS QUE DEBEN LLEVAR LAS CARTAS

TABLAS para el Cálculo de las Constantes Armónicas.

EJEMPLOS:

Cálculo de las Constantes de Careímapu.

REPÚBLICA DE CHILE.

MINISTERIO DE MARINA.

Secc. 2.ª, N.º 22.

Santiago, 18 de enero de 1929.

Visto el oficio N.º 19, de 10 del actual, del Estado Mayor General de la Armada,

DECRETO:

Apruébanse las «Instrucciones generales para el cálculo de los datos de mareas que deben llevar las cartas» que ha confeccionado el Departamento de Navegación e Hidrografía.

Anótese y pase al Estado Mayor General de la Armada para su conocimiento y fines consiguientes.—**C. O. FRODDEN.**

Instrucciones generales para el cálculo de los datos de mareas que deben llevar las cartas.

INTRODUCCIÓN.

Las mareas de la costa de Chile son irregulares, por cuya razón los datos para las cartas y planos deben obtenerse del cálculo de las constantes armónicas.

El método más moderno para la determinación de las constantes armónicas es el del profesor Doodson de la Universidad de Liverpool y del Instituto de Mareas, y sus instrucciones han sido adoptadas por el Almirantazgo británico desde el presente año.

El cálculo de las constantes se obtiene por nueve ondas de mareas bastando para ello veintinueve o quince días de observación del movimiento del nivel del mar.

Obtenidas las constantes, se calculan los elementos que deben colocarse en la carta, que son:

Establecimiento medio del Puerto «E. del P.» = Km : 29.

Amplitud media de las mareas en sicigias «A. de la M. en sic.» = 2 (Hm. + Hs. + H'. + Ho).

El nivel de reducción de las sondas adoptado en la Hidrografía de Chile, está bajo el nivel medio una distancia igual a la semiamplitud determinada por las constantes armónicas, y es el «nivel de las bajamares medias de sicigias».

El nivel medio es el promedio de los niveles que toman las aguas en las pleamares y bajamares.

Para el cálculo de los datos de mareas, cuando no se disponga el tiempo necesario para hacer un análisis armónico, pueden emplearse los sistemas adoptados por la Hidrografía francesa, que corresponden a las mareas regulares y que para las mareas de nuestra costa son sólo datos aproximados.

En este caso hay que usar las tablas de Caillet, las fórmulas y términos de la Hidrografía francesa.

La unidad de altura $\times 1,19$ corresponde sensiblemente a la semi-amplitud de las sicigias obtenidas por el análisis armónico.

La hora de la pleamar y el céntimo de marea obtenido por las tablas de Caillet, son suficientes para calcular datos aproximados.

La fórmula para el cálculo de las alturas de mareas por Caillet es la siguiente:

$$H = U \times c \quad (H \text{ será la altura de la marea sobre el nivel medio}).$$

Los términos «sicigias medias» y «unidad de altura» sólo son aplicables cuando se hable del método de Laplace o de la Hidrografía francesa.

INSTRUCCIONES PARA EL CÁLCULO DE LAS CONSTANTES ARMÓNICAS.

Lo primero que hay que hacer es la confección del cuadro de alturas horarias de marea que se forma por medio de la hoja del mareógrafo.

A partir del mediodía se leen las ordenadas de la hoja cada hora de tiempo medio del lugar de la observación, hasta completar 15 días.

Se raya un cuadro con 24 columnas verticales y 15 filas horizontales.

Se numeran las columnas de 0 a 24 y las filas de 1 a 15.

Se titula este cuadro: I. Cuadro de las lecturas del mareógrafo sin corregir el barómetro.

Con las curvas del barógrafo se confecciona un cuadro idéntico al anterior, que se titulará: I'. Cuadro de las alturas del barómetro correspondientes a las lecturas del mareógrafo.

Se resta cada lectura del cuadro anterior de 760 que es la altura normal del barómetro y se considera la resta como centímetro. Así, por ejemplo, si una lectura del cuadro es 753, se tendrá:

$760 - 753 = 7$ y se dirá: 7 centímetros. Esta resta representa la variación del nivel del mar por efecto de la presión atmosférica sobre o bajo la presión normal. Esta corrección que hay que aplicar a las lecturas del mareógrafo, con signo + si la altura barométrica es superior a la normal, y con signo - si la altura barométrica es inferior a la normal.

En el caso de las lecturas del ejemplo anterior, la corrección será: - 7 centímetros.

Se confecciona un cuadro idéntico al de las lecturas del mareógrafo donde se colocarán las lecturas corregidas de la presión barométrica. Se titulará este cuadro: I''. Cuadro de las lecturas horarias del mareógrafo, corregidas de la presión barométrica. Se cortan 6 fajas de papel y se les nombran:

$$X_1, Y_1, X_2, Y_2, X_4, Y_4.$$

Cada faja se raya y numera como lo indica la tabla titulada: Tabla I para calcular $X_1, Y_1, X_2, Y_2, X_4, Y_4$.

En estas fajas figuran números gruesos que son negativos y números comunes que son positivos. En algunas figuran 0.

Estos números corresponden a las 24 columnas del cuadro I'', y son **multiplicadores**. Estos multiplicadores son los que van a servir para confeccionar el cuadro II.

Para confeccionar el cuadro II se coloca la faja X_1 a lo largo de la fila 1 del cuadro I''.

En esa situación, sumar todos los números que quedan al frente de los números positivos (comunes) de la faja después de multiplicarlos por ellos. Del mismo modo, sumar los números que quedan al frente de los negativos (gruesos) de la faja después de multiplicarlos por ellos.

Proceder de la misma manera con las otras fajas en esa misma fila I del cuadro I''.

Las dos sumas de cada faja se entran al cuadro II.

Del mismo modo se opera para la fila 2 del cuadro I'' y las dos sumas de cada faja se entran en la segunda fila del cuadro II.

Se continúa así hasta completar las 15 filas del cuadro II.

El cuadro II sirve para formar el cuadro III.

En este cuadro se entran en la columna X_0 la suma, sin considerar el signo de los dos valores que figuran en cada fila de la columna encabezada por X_1 del cuadro II. Así, por ejemplo: el número 5590 de la primera fila del X_0 del cuadro III es $2750+2840$ del cuadro II. Del mismo modo se completan las demás filas de la columna X_0 del cuadro III.

Las demás columnas del cuadro III se llenan haciendo la suma, tomando en cuenta los signos, de los números en cada fila del cuadro II.

Para que resulte positiva siempre esa suma algebraica se agrega un número sencillo y conveniente que en nuestro caso son los números 200, 100, 1000, 2000, 200, 400 que figuran en el cuadro III bajo de las letras X_1, X_2, Y_1, Y_2 , etc. Bajo X_0 se pone 0 porque en esa columna no se agregó nada.

Estos números se llaman **datums**.

Para confeccionar el cuadro IV, se cortan 7 fajas de papel que se nombran: 0-15, 2-1, b-0, 3-5, c-0, 4-1, d-0.

Los números: 0, 2, b, 3, c, 4, d, se llaman: segundos **subfijos**.

Los números: 15, 1, 0, 5, 0, 1, 0, se llaman: **multiplicadores para datum**.

Cada faja se divide en 15 intervalos iguales que se correspondan a las 15 filas del cuadro III.

En esos intervalos se colocan los números que figuran en la tabla II. Los negativos de color rojo y los positivos en negro.

Se coloca la faja 0-15 a lo largo de la columna X_0 del cuadro III y como todos los números de esa columna están frente de positivo de la faja, se suman y se obtiene, en nuestro caso 86997 con signo positivo. Se

coloca + en la columna signo y el número en la columna X, bajo el título **Contribución**.

Este número corresponde al Subfijo 00 y la segunda columna X de más a la derecha quiere decir el valor X_{00} .

Se coloca la faja 0-15 a lo largo de la columna X_1 del cuadro III.

Se suman todos los números que quedan frente a los positivos de la faja y se obtiene, en nuestro caso + 3600, se pone el signo + en la columna signo y el número en la columna X de Contribución.

Se hace lo mismo con los números que quedan frente a los negativos de la faja y se obtiene, en nuestro caso — 0.

Se multiplica—15 por el subfijo de la columna que en nuestro caso es 200 y se obtiene—3000. Se pone el signo — en la columna signo y el número, bajo X de contribución.

Con la misma faja se hace lo mismo con la columna Y_1 del cuadro III.

Con esto hemos llenado la fila contribución correspondiente al subfijo 10.

Para el caso de la fila correspondiente al subfijo 12 hay que trabajar con las columnas X_1 e Y_1 del cuadro III y emplear la faja 2-I.

Obtenemos en nuestro caso:

Suma de los números positivos = + 2013.

Suma de los números negativos = — 1692.

Subfijo 200 por multiplicador = — 200.

Se entran los signos y los números en el lugar correspondiente en X de contribución.

En el caso de las Y tenemos:

Suma de los números positivos = + 3251.

Suma de los números negativos = — 944.

Subfijo 100 por 1 = — 100.

Se entran los signos y los números en el lugar correspondiente en Y de contribución.

De igual modo se tienen todas las filas de X e Y de contribución.

Se hace la suma algebraica de los números obtenidos y se obtienen todos los correspondientes a las columnas X e Y de más a la derecha.

Estos números indican los valores de X e Y con los índices de la columna subfijo.

Así, por ejemplo:

$X_{4d} = + 35$.

$Y_{4d} = — 979$.

Para el cuadro V se entra en su primera columna con los datos que proporciona el cuadro IV.

Llenar las filas de cada número de esta columna con el producto de ellos por los multiplicadores que indica la tabla 3 a.

Así, por ejemplo, a la fila correspondiente a X_{10} le corresponde en la tabla 3 a los números:

	0,01	para	A_0
—	0,01	„	M_2
	0,01	„	S_2
	0,03	„	N_2
	...	„	K_2
	1,00	„	K_1
—	0,07	„	O_1
	...	„	P_1
	0,01	„	M_4
	...	„	MS_4

Estos números hay que multiplicarlos por el valor + 605 que está al frente de X_{10} y se obtienen los valores que figuran en esa línea:

	6,05	para	A_0
—	6,05	„	M_2
	6,05	„	S_2
	18,15	„	N_2
	...	„	K_2
	6,05	„	K_1
—	42,35	„	O_1
	...	„	P_1
	6,05	„	M_4
	...	„	MS_4

Del mismo modo se procede para las demás filas del cuadro V, usando la tabla 3a.

De idéntica manera se procede para confeccionar el cuadro VI, usando la tabla 3a.

Se hace la suma de los números colocados en cada columna del cuadro V y se obtiene la fila titulada: V: Suma = GR cos k.

Se hace la suma de los números colocados en cada columna del cuadro VI y se obtiene la fila titulada: VI: Suma = GR sen k.

Se eleva al cuadrado los números GR cos k, y, GR sen k y se extrae la raíz cuadrada a la suma. Se obtienen así los números que figuran en la fila GR del cuadro VII.

La tabla 3 a nos da el valor de G que se coloca en el cuadro VIII.

La tabla III del ATT (Tablas de mareas del Almirantazgo Inglés) nos da el valor de f que se coloca en el cuadro VII.

El valor $1 + r$ se obtiene del cuadro VIII y se coloca en el cuadro VII.

Se efectúa la división de GR por el producto $G, f, 1 + r$, y se obtiene el valor H del cuadro VII.

Se calcula el ángulo k por:

$$tj k = \frac{GR \operatorname{sen} k}{GR \operatorname{cos} k}$$

Teniendo presente que:

Signo de $GR \operatorname{cos} k$:	+	-	-	+
Signo de $GR \operatorname{sen} k$:	+	+	-	-

k está entre: 0° y 90° ; 90° y 180° ; 180° y 270° ; 270° y 360° .

Entrar los valores de k en el cuadro VII.

En la tabla I de ATT encontrar el valor de m y entrarlo al cuadro VII.

En la tabla II de ATT encontrar el valor de d y entrarlo al cuadro VII.

La tabla 3 a nos da el valor de C y se entra al cuadro VII.

El cuadro VIII nos da el valor de w que se entra al cuadro VII.

Sumar todos los números que figuran en cada columna de esta sección y colocar la suma en el cuadro VII.

Encontrar la diferencia de esa suma con el mayor múltiplo de 360 y entrar la resta en la fila titulada: g° del cuadro VII.

La sola inspección del cuadro VIII nos indica la operatoria para llenar este cuadro en que algunos elementos se han necesitado en el cuadro anterior.

Nota.—En el caso de hacer uso de 29 días de observación de mareas, las instrucciones son las mismas, solamente que se emplean las tablas 2 y 3 y tomar G y C de la tabla 3.

TABLA 1.
 Multiplicadores para el cálculo de X, Y de las alturas horarias.

		HORAS.																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
X_1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Y_1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
X_2	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Y_2	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
X_4	1	0	-1	-1	0	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	0	-1	-1	0	1	1	0	-1	-1	0	1
Y_4	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	-1

TABLA 2.

Multiplicadores para calcular X_{00} , X_{10} , ..., $X_{...}$ y Y_{10}

Para usarla con 29 días de observación solamente.

	SEGUNDO SUBFIJO.						
	0	2	5	3	e	4	d
Multiplicadores para datum.	-29	-1	0	-1	0	-1	0
Multiplicadores para $X + D$ e $Y + D$	1	1	0	-1	1	1	0
	1	1	-1	-1	1	1	-1
	1	1	-1	1	1	-1	-1
	1	1	-1	1	1	-1	-1
	1	-1	-1	1	1	-1	1
	1	-1	-1	1	-1	1	1
	1	-1	-1	1	-1	1	1
	1	-1	0	-1	-1	1	0
	1	-1	1	-1	-1	1	-1
	1	-1	1	-1	-1	-1	-1
	1	-1	1	-1	1	-1	-1
	1	-1	1	-1	1	-1	-1
	1	-1	1	-1	1	-1	-1
	1	-1	1	-1	1	-1	-1
Día central	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	-1	-1	1	0	
1	-1	1	1	1	1	-1	
1	-1	1	1	1	1	-1	
1	-1	1	1	-1	-1	-1	
1	1	1	1	-1	-1	1	
1	1	1	1	-1	-1	1	
1	1	1	-1	-1	1	1	
1	1	0	-1	-1	1	0	

TABLA 3.

Para usarla con 29 días de observación.

		A_0	M_2	S_2	N_2	K_2	K_1	O_1	P_1	M_1	MS_1
Para sección V y G R cos k	X_{00}	1.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	X_{10}	...	...	...	...	...	1.00	-.08	...	...	...
	$X_{12} - Y_1b$	...	.07	...	...	...	-.02	1.00	...	...	.02
	$X_{13} - Y_1c$	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	X_{20}	...	-.03	1.00	-.03	...	...	...	...	...	...
	$X_{22} - Y_2b$	...	1.00	.015	.038	...	.002	-.058	...	...	-.035
	$X_{23} - Y_2c$	...	-.06	...	1.00	...	...	...	...	...	...
	$X_{42} - Y_4b$ $X_{44} - Y_4d$	...	.03	...	...	...	...	...	...	1.00	.08
Para sección VI y G R sin k	Y_{10}	...	...	...	...	...	1.00	-.08	...	...	...
	$Y_{12} + X_1b$	...	.07	...	...	...	-.02	1.00	...	...	.03
	$Y_{13} + X_1c$	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	Y_{20}	...	-.03	1.00	-.03	...	...	...	...	...	...
	$Y_{22} + X_2b$	...	1.00	.015	.032	...	...	-.057	...	...	-.035
	$Y_{23} + X_2c$	...	-.06	...	1.00	...	...	...	...	...	...
	$Y_{42} + X_4b$	...	.03	...	...	...	...	...	...	.01	1.00
	$Y_{44} + X_4d$	...	...	...	...	...	...	...	...	1.00	.08
Para sección VII	Divisor G	696	559	448	566	...	439	565	...	507	535
Para sección VII	Constante C	...	333°	345°	327°	...	173°	160°	...	307°	318°

TABLA 3 a.

Para usarla con 15 días de observación.

		A ₀	M ₂	S ₂	N ₂	K ₂	K ₁	O ₁	P ₁	M ₄	MS ₄
Para cción V y R cos k	X ₀₀	1.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	X ₁₀	.01	-.01	.01	.03	...	1.00	-.07	...	.01	...
	X ₁₂ - Y ₁ b	.02	.09	-.01	-.09	...	-.09	1.00	...	-.02	.02
	X ₁₃ - Y ₁ c	.04	-.07	.01	.13	...	.20	-.59	...	.03	...
	X ₂₀	-.01	-.15	1.00	.29	...	.01	...	...	-.02	...
	X ₂₂ - Y ₂ b	.01	1.00	-.14	-.61	...	-.02	-.03	...	.03	-.03
	X ₂₃ - Y ₂ c	-.02	-.65	.25	1.00	...	.03	...	...	-.05	-.01
	X ₄₂ - Y ₄ b	...	.01	...	.01	...	...	...	...	.10	1.00
X ₄₄ - Y ₄ d	...	-.01	.01	.02	...	...	...	...	1.01	-.05	
Para cción VI y R sin k	Y ₁₀	...	...	-.01	.02	...	1.01	-.08	...	.01	.01
	Y ₁₂ + X ₁ b	...	0.5	.01	-.05	...	-.12	1.05	...	-.03	.01
	Y ₁₃ + X ₁ c	...	-.02	-.02	.09	...	.24	-.65	...	.04	.02
	Y ₂₀	...	-.16	1.00	-.30	...	-.01	.02	...	-.03	-.01
	Y ₂₂ + X ₂ b	...	1.04	-.15	-.64	...	.02	-.10	...	.04	-.02
	Y ₂₃ + X ₂ c	...	-.70	.26	1.03	...	-.03	.09	...	-.07	-.03
	Y ₄₂ + X ₄ b	...	.02	...	...	...	...	...	...	.11	1.00
Y ₄₄ + X ₄ d	...	-.03	.01	.05	...	...	...	...	1.00	-.06	
Para cción VII	Divisor G	360	175	214	166	...	217	177	...	273	280
Para cción VII	Constante C	...	333°	345°	327°	...	173°	160°	...	307°	318°

TABLA 4.

Para el cálculo de w , f , y $(1+r)$.

Aprox. Mes.	S_2 y MS_4			K_1			N_2		
	Áng.	w — f	r — f	Áng.	w f	r f	$2(h-p)$	w	$1+r$.
Abril	000	— 2.6	.284	000	0.0	.331	000	0.0	1.181
	020	1.6	.256	010	2.5	.327	010	1.6	1.182
	040	5.6	— .204	020	4.9	.316	020	3.1	1.171
Mayo	060	9.2	.131	030	7.3	.297	030	4.6	1.163
	080	12.0	.041	040	9.6	.271	040	5.9	1.147
	100	13.7	— .058	050	11.8	.239	050	7.2	1.127
Junio	120	13.6	— .157	060	23.8	.201	060	8.3	1.104
	140	11.2	— .245	070	25.6	.157	070	9.2	1.077
	160	6.0	— .307	080	17.1	.107	080	9.9	1.048
Julio	180	— 0.9	— .330	090	18.3	.053	090	10.4	1.017
	200	— 7.8	— .308	100	19.1	— .003	100	10.6	.981
	220	— 12.6	— .247	110	19.3	— .060	110	10.4	.953
Agosto	240	— 14.9	— .163	120	19.0	— .118	120	10.0	.922
	260	— 14.8	— .067	130	17.8	— .173	130	9.1	.893
	280	— 13.0	.029	140	15.9	— .224	140	7.8	.867
Septiembre	300	— 9.8	.115	150	13.1	— .268	150	6.2	.846
	320	— 6.0	.186	160	9.3	— .302	160	4.3	.830
	340	— 1.8	.236	170	4.9	— .323	170	2.2	.819
Octubre	000	2.6	.263	180	0.0	— .331	180	0.0	.816
	020	6.6	.265	190	— 4.9	— .327	190	— 2.2	.819
	040	10.8	.241	200	— 9.3	— .316	200	— 4.3	.830
Noviembre	060	11.1	.292	210	— 13.1	— .297	210	— 6.2	.846
	080	16.5	.124	220	— 15.9	— .271	220	— 7.8	.867
	100	17.5	.039	230	— 17.8	— .239	230	— 9.1	.895
Diciembre	120	16.8	— .051	240	— 19.0	— .201	240	— 10.0	.922
	140	13.7	— .153	250	— 19.3	— .157	250	— 10.4	.953
	160	8.0	— .193	260	— 19.1	— .107	260	— 10.6	.984
Enero	180	0.7	— .214	270	— 18.3	— .053	270	— 10.4	1.017
	200	— 6.6	— .102	280	— 17.1	.003	280	— 9.9	1.048
	220	— 12.3	— .131	290	— 15.6	.060	290	— 9.2	1.077
Febrero	240	— 15.5	— .016	300	— 13.8	.118	300	— 8.3	1.104
	260	— 16.5	.017	310	— 11.8	.173	310	— 7.2	1.127
	280	— 15.6	.134	320	— 9.6	.224	320	— 5.9	1.147
Marzo	300	— 13.4	.207	330	— 7.3	.268	330	— 4.6	1.163
	320	— 10.3	.258	340	— 4.9	.302	340	— 3.1	1.174
	340	— 6.6	.284	350	— 2.5	.323	350	— 1.6	1.183
	360	— 2.6	.284	360	— 0.0	.331	360	0.0	1.184

«Ángulo» es $(m+d)$
para K_2
f es f para K_2 .

«Ángulo» es $(m+d)$
para P_1
menos $(m+d)$ para K_1
f es f para K_1 .

TABLA 5.
Valores de m. 2 (h—p).

TABLA 6.
Valores de d.

Año.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.	Día	d	Día	d
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°		°		
1926	295	350	039	093	145	199	252	306	000	053	107	159	1	000	25	042
1927	213	268	317	011	063	117	170	224	278	331	025	077	2	002	26	044
8	132	186	237	292	343	037	090	144	198	251	305	357	3	004	27	045
9	052	106	155	209	261	316	008	062	117	169	223	276	4	005	28	047
1930	330	024	073	127	180	234	286	341	035	087	141	194	5	007	29	049
1	248	302	351	045	098	152	205	259	313	005	060	112	6	009	30	051
2	166	220	271	326	018	072	124	179	233	285	340	032	7	010	31	052
3	086	140	189	244	296	350	043	097	151	203	258	310	8	012		
4	004	059	108	162	214	268	321	015	069	122	176	228	9	014		
5	283	337	026	080	132	187	239	293	347	040	094	147	10	016		
6	201	255	306	000	052	106	159	213	267	320	014	066	11	018		
7	121	175	224	278	330	025	077	131	186	238	292	345	12	019		
8	039	093	142	196	249	303	355	050	104	156	210	263	13	021		
9	317	011	060	114	167	221	274	328	022	074	129	181	14	023		
1940	235	289	340	034	087	141	193	248	302	354	049	101	15	024		
1	155	209	258	313	005	059	112	166	220	273	327	019	16	026		
2	073	128	177	231	283	337	030	084	138	191	245	297	17	028		
3	352	046	096	149	201	256	308	002	056	109	163	216	18	030		
4	270	324	015	069	121	176	228	282	336	029	082	136	19	031		
5	190	244	293	347	040	094	146	200	255	307	001	054	20	033		
6	108	162	211	265	318	012	064	117	173	225	279	332	21	035		
7	026	080	129	183	236	290	343	037	091	143	118	250	22	037		
8	304	359	049	103	156	210	263	317	011	063	170	170	23	038		
													24	040		

TABLA I DEL TIDE TABLES.

Parte II (Inglés).

La constante g es al presente usada únicamente en las tablas del Almirantazgo Inglés; las siguientes tablas deben, por consiguiente, no usarse con constantes publicadas por otras autoridades porque resultarían errores que varía con la longitud del lugar y la diferencia entre el tiempo local y el tiempo patrón.

Valores de m, de 1927 a 1935.

Fecha	M ₂	S ₂	N ₂	K ₂	K ₁	O ₁	P ₁	M ₄	MS ₄
	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1927 1 Enero.	418	360	522	541	361	422	710	476	418
1 Febrero	382	360	441	603	391	715	679	405	382
1 Marzo.	420	360	472	658	419	365	652	479	420
1 Abril.	384	360	391	719	450	658	622	408	384
1 Mayo	372	360	708	418	479	617	592	385	372
1 Junio	697	360	697	479	510	551	561	673	697
1 Julio.	685	360	584	538	539	310	532	650	685
1 Agosto.	649	360	503	600	570	443	501	570	649
1 Septiembre	613	360	422	661	601	377	471	507	613
1 Octubre	602	360	379	360	630	696	441	484	602
1 Noviembre	566	360	658	421	661	629	411	413	566
1 Diciembre.	555	360	614	481	690	588	381	390	555
1928 1 Enero.	519	360	534	542	361	522	711	678	519
1 Febrero	483	360	453	603	392	455	680	606	483
1 Marzo.	496	360	447	666	420	439	651	632	496
1 Abril	460	360	366	362	451	373	621	561	460
1 Mayo	449	360	683	421	481	692	591	538	449
1 Junio	413	360	602	482	511	625	561	466	413
1 Julio	402	360	559	542	541	584	531	443	402
1 Agosto	366	360	478	603	572	517	501	373	360
1 Septiembre	690	360	397	664	602	450	470	660	690
1 Octubre	679	360	714	364	632	410	440	637	679
1 Noviembre	643	360	633	425	663	703	410	566	643
1 Diciembre.	631	360	599	484	693	662	380	543	631
1929 1 Enero.	596	360	509	546	363	595	710	471	596
1 Febrero	560	360	428	607	394	529	679	400	560
1 Marzo	597	360	459	663	422	538	652	474	597
1 Abril.	561	360	379	364	452	472	621	403	561
1 Mayo	550	360	695	424	482	431	591	380	550
1 Junio	514	360	614	485	513	364	561	668	514
1 Julio	503	360	571	545	543	683	531	646	503
1 Agosto.	467	360	490	606	573	610	501	574	467
1 Septiembre	431	360	409	667	604	550	470	502	431
1 Octubre	420	360	366	367	634	508	441	480	420
1 Noviembre	384	360	645	428	664	442	410	408	384
1 Diciembre.	373	360	602	488	694	401	381	385	373

Las cantidades en la Tabla I han sido aumentadas 360° para facilitar la resta con g.

Continuación Tabla I.

Fecha	M ₂	S ₂	N ₂	K ₂	K ₁	O ₁	P ₁	M ₄	MS ₄
	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1930 1 Enero.	697	360	521	549	365	694	710	674	697
1 Febrero	661	360	440	611	396	627	679	602	661
1 Marzo	698	360	472	666	423	637	652	677	698
1 Abril	663	360	391	368	454	570	621	605	663
1 Mayo	651	360	708	428	484	529	592	583	651
1 Junio	616	360	627	489	515	462	561	511	616
1 Julio	604	360	584	549	545	421	532	488	604
1 Agosto	568	360	503	610	575	715	501	417	568
1 Septiembre	533	360	422	672	606	648	471	705	533
1 Octubre	521	360	379	371	636	607	441	682	521
1 Noviembre	485	360	658	433	667	540	410	611	486
1 Diciembre	474	360	615	492	696	499	381	588	474
1931 1 Enero	438	360	534	554	367	432	710	516	438
1 Febrero	402	360	453	615	398	366	680	445	402
1 Marzo	440	360	485	671	426	375	652	520	440
1 Abril	404	360	404	373	456	668	622	448	404
1 Mayo	393	360	360	430	486	627	592	425	393
1 Junio	717	360	640	494	517	561	562	714	717
1 Julio	706	360	596	553	547	519	532	691	706
1 Agosto	670	360	515	615	578	453	501	620	670
1 Septiembre	634	360	435	676	608	386	471	548	634
1 Octubre	623	360	391	376	638	705	441	525	623
1 Noviembre	587	360	671	438	669	638	411	454	587
1 Diciembre	575	360	627	497	699	597	381	431	575
1932 1 Enero	540	360	547	559	369	530	711	719	540
1 Febrero	504	360	466	620	400	464	680	648	504
1 Marzo	517	360	460	678	429	448	651	674	517
1 Abril	481	360	379	380	460	381	621	602	481
1 Mayo	470	360	696	439	490	700	591	580	470
1 Junio	434	360	615	501	520	633	361	508	434
1 Julio	423	360	572	560	550	592	531	485	423
1 Agosto	387	360	491	622	581	525	501	414	387
1 Septiembre	714	360	410	683	612	459	470	702	711
1 Octubre	700	360	367	383	641	418	440	670	700
1 Noviembre	664	360	646	445	672	711	410	608	664
1 Diciembre	653	360	693	504	702	670	380	585	653

Continuación Tabla I.

Fecha	M ₂	S ₂	N ₂	K ₂	K ₁	O ₁	P ₁	M ₄	MS ₄
	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1933 1 Enero..	617	360	522	566	373	603	710	514	617
1 Febrero ..	581	360	441	627	403	536	679	442	581
1 Marzo ..	618	360	473	683	431	546	652	517	618
1 Abril ..	583	360	392	384	462	479	621	445	583
1 Mayo ..	571	360	708	444	492	438	591	422	571
1 Junio ..	535	360	628	506	583	371	561	711	535
1 Julio ..	524	360	584	565	552	690	531	688	524
1 Agosto ..	488	360	504	627	583	624	501	617	488
1 Septiembre ..	453	360	423	688	614	557	470	545	453
1 Octubre ..	441	360	379	388	644	516	440	522	441
1 Noviembre ..	405	360	659	449	674	449	410	451	405
1 Diciembre ..	394	360	615	509	704	408	381	428	394
1934 1 Enero..	718	360	534	570	375	701	710	716	718
1 Febrero ..	682	360	454	632	406	635	679	645	682
1 Marzo ..	360	360	485	687	433	644	652	360	360
1 Abril ..	684	360	404	389	464	578	621	648	684
1 Mayo ..	673	360	361	448	494	536	592	625	673
1 Junio ..	637	360	640	510	525	470	561	554	637
1 Julio ..	625	360	597	569	554	429	532	531	625
1 Agosto ..	590	360	516	631	585	562	501	459	590
1 Septiembre ..	554	360	435	692	616	655	470	388	554
1 Octubre ..	542	360	392	392	645	614	441	365	542
1 Noviembre ..	507	360	671	453	676	548	410	653	507
1 Diciembre ..	495	360	628	512	706	506	381	630	495
1935 1 Enero..	459	360	547	574	377	440	710	559	459
1 Febrero ..	424	360	466	635	407	376	680	487	424
1 Marzo ..	461	360	498	691	435	333	652	562	461
1 Abril ..	425	360	417	392	466	676	622	490	425
1 Mayo ..	414	360	374	451	495	635	592	468	414
1 Junio ..	378	360	653	513	526	569	561	396	378
1 Julio ..	367	360	609	572	556	527	532	373	367
1 Agosto ..	691	360	528	633	586	461	501	661	691
1 Septiembre ..	655	360	448	695	617	394	471	590	655
1 Octubre ..	643	360	404	394	647	713	441	567	643
1 Noviembre ..	668	360	683	455	677	546	411	495	608
1 Diciembre ..	596	360	640	515	707	606	381	473	596

TABLA II DEL TIDE TABLES

Parte II.

Valores diarios de d.

Días del mes	M ₂	S ₂	N ₂	K ₂	K ₁	O ₁	P ₁	M ₁	MS ₁
	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1	000	000	000	000	000	000	000	000	000
2	336	000	373	002	001	335	359	311	336
3	311	000	285	004	002	309	358	262	311
4	287	000	248	006	003	284	357	214	287
5	262	000	210	008	004	259	356	165	262
6	238	000	173	010	005	233	355	116	238
7	214	000	135	012	006	208	354	067	214
8	189	000	098	014	007	182	353	019	189
9	165	000	060	016	008	157	352	330	165
10	141	000	023	018	009	132	351	281	141
11	116	000	346	020	010	106	350	232	116
12	092	000	308	022	011	081	349	184	092
13	067	000	271	024	012	056	348	135	067
14	043	000	233	026	013	030	347	086	043
15	019	000	196	028	014	005	346	037	019
16	354	000	158	030	015	339	345	349	354
17	330	000	121	032	016	314	344	300	330
18	306	000	083	034	017	289	343	251	306
19	281	000	046	035	018	263	342	202	281
20	257	000	009	037	019	238	341	153	257
21	232	000	331	039	020	213	340	105	232
22	208	000	294	041	021	187	339	056	208
23	184	000	256	043	022	162	338	007	184
24	159	000	219	045	023	137	337	318	159
25	135	000	181	047	024	111	336	270	135
26	110	000	144	049	025	086	335	221	110
27	086	000	106	051	026	060	334	172	086
28	062	000	069	053	027	035	333	123	062
29	037	000	031	055	028	010	332	075	037
30	013	000	354	057	029	344	331	026	013
31	349	000	317	059	030	319	330	337	349

TABLA III.

Valores de f, 1927 a 1935.

Año	M ₂	S ₂	N ₂	K ₂	K ₁	O ₁	P ₁	M ₄	MS ₄
1927	1.00	1.00	1.00	1.03	1.02	1.03	1.00	1.00	1.00
1928	0.99	1.00	0.99	1.13	1.05	1.09	1.00	0.97	0.99
1929	0.98	1.00	0.98	1.21	1.08	1.13	1.00	0.95	0.98
1930	0.97	1.00	0.97	1.28	1.10	1.16	1.00	0.94	0.97
1931	0.96	1.00	0.96	1.31	1.11	1.18	1.00	0.93	0.96
1932	0.96	1.00	0.96	1.31	1.11	1.18	1.00	0.93	0.96
1933	0.97	1.00	0.97	1.28	1.10	1.16	1.00	0.94	0.97
1934	0.98	1.00	0.98	1.22	1.08	1.13	1.00	0.95	0.98
1935	0.99	1.00	0.99	1.13	1.06	1.09	1.00	0.97	0.99

DATOS DE MAREAS DE CARELMAPU

OCTUBRE DE 1928.

CALCULADOS POR EL ANÁLISIS ARMÓNICO.

MÉTODO DOODSON DE 1928.

por H. JUSTINIANO M.

I.—Cuadro de las lecturas del Mareógrafo, sin corrección del barómetro.

D	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Horas.
1	394	372	319	264	195	144	114	84	104	174	258	330	375	363	312	258	195	150	114	93	108	180	270	351	
2	394	396	351	300	237	177	135	105	87	138	216	297	366	384	354	300	243	183	141	114	90	120	195	270	
3	348	387	369	324	267	210	162	135	105	120	183	264	339	384	381	339	282	225	168	135	114	105	150	225	
4	291	360	381	360	306	258	204	165	135	120	153	234	306	366	393	369	324	270	213	168	138	120	123	180	
5	255	306	342	342	312	264	222	186	162	144	156	204	264	324	360	366	336	288	246	198	162	150	132	144	
6	192	246	282	306	306	282	252	216	192	186	204	186	222	270	312	342	342	348	288	252	198	186	168	162	
7	168	186	222	258	276	282	276	252	228	210	204	198	210	228	258	294	318	336	324	300	270	234	204	180	
8	174	168	174	192	222	252	276	282	276	252	228	210	204	204	210	228	258	294	318	330	318	294	258	228	
9	198	186	168	168	174	204	210	246	282	306	306	288	258	240	216	216	204	240	282	324	348	348	324	276	
10	234	198	168	156	144	156	198	252	294	318	318	288	252	216	192	180	168	180	222	282	330	366	360	324	
11	282	234	186	138	120	108	132	198	258	318	342	324	288	246	204	174	144	132	156	222	294	348	384	366	
12	324	276	222	162	132	104	102	150	216	288	342	360	330	282	234	192	150	126	114	156	246	312	372	384	
13	348	306	252	198	156	132	108	102	198	276	342	372	348	306	252	198	162	132	114	90	204	294	360	396	
14	384	342	294	240	174	138	102	96	156	234	312	366	378	348	300	246	192	144	120	108	156	228	306	372	
15	396	360	312	258	192	150	132	108	138	210	282	342	366	48	300	246	192	156	132	108	126	186	264	324	

La observación principia el 29 de septiembre y termina el 12 de octubre de 1928.

Carchmapu:

L. 41 45 04 S.

G. 73 42 56 W.

Día central:

El 8 de octubre de 1928.

I'.—Cuadro de las alturas del barómetro, correspondientes a las lecturas del Mareógrafo.

D	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Horas.	
1	+3 763	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	+6 766	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
3	+7 767	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
4	+7 767	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
5	+3 763	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	+3 763	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	+3 763	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	-1 759	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	0 760	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0 760	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	+2 762	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
12	+1 761	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	+1 761	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	+5 765	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
15	+5 765	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Corrección a la lectura del Mareógrafo. Está en tipo grueso y expresan centímetros.

I'.—Cuadro de las lecturas horarias del Mareógrafo, corregidas del barómetro.

D	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Horas.
1	397	375	322	267	198	147	117	87	107	177	261	333	378	363	315	261	198	153	117	96	111	183	273	354	
2	400	402	357	306	243	183	141	111	93	142	222	303	372	390	360	306	249	189	147	120	96	126	201	276	
3	355	394	376	331	274	217	169	142	112	127	190	271	346	391	388	346	289	232	175	142	121	112	157	232	
4	298	367	388	368	313	265	211	172	142	127	160	241	313	373	400	376	331	277	220	175	145	127	130	187	
5	238	309	245	245	315	267	225	189	165	147	159	207	267	27	363	369	339	291	249	201	165	153	135	147	
6	195	249	285	309	309	285	255	219	195	189	207	189	225	273	315	245	345	351	291	255	201	189	171	165	
7	171	189	225	261	279	285	279	255	231	213	207	201	213	231	261	297	321	339	327	303	273	237	207	183	
8	173	167	173	191	221	251	275	281	275	251	227	209	203	203	209	227	257	293	317	329	317	293	257	227	
9	198	186	168	168	174	204	210	246	282	306	306	288	258	240	216	216	204	240	282	324	348	348	324	276	
10	234	198	168	156	144	156	198	252	294	318	318	288	252	216	192	180	168	180	222	282	330	366	360	324	
11	290	236	188	140	122	110	134	200	260	320	344	326	290	48	206	176	146	134	158	224	296	350	386	368	
12	325	277	223	163	133	105	103	151	217	289	343	361	331	83	235	193	151	127	115	157	247	313	373	385	
13	349	307	253	199	157	133	109	103	199	277	343	373	349	07	253	199	163	133	115	91	205	295	361	397	
14	389	347	399	245	179	143	107	101	161	139	317	371	383	353	305	251	197	149	125	113	161	233	311	377	
15	401	365	317	263	197	155	137	113	143	215	287	247	341	53	305	251	197	161	137	113	181	191	269	369	

Cuadro II, usando Tabla 1.

	X_1		Y_1		X_2		Y_2		X_4		Y_4	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
Septiembre 29	2750	2840	2802	2788	3731	1859	3474	2216	1996	1743	2785	2805
30	2878	2857	2832	2903	3551	2184	3757	1978	2011	1786	2989	2746
Octubre 1	3003	2886	2931	2958	3339	2550	3939	1950	1997	1537	3111	2778
2	3123	2983	3054	3052	3111	2945	4069	2057	2012	2073	3204	2902
3	3048	2689	3006	2731	2717	3020	3595	2142	1911	1852	2963	2774
4	3008	2904	3026	2886	2652	3260	3386	2526	1956	1928	2958	2954
5	3048	2940	3192	2796	2538	3450	3072	2916	1998	1998	2958	3030
Día central 6	2910	2916	3132	2694	2592	3234	2568	3258	1948	1936	2922	2904
7	3114	2898	3276	2736	3114	2898	2472	3540	1956	2052	2958	3054
8	2856	2940	3072	2724	3234	2262	2244	3552	1854	2004	2838	2958
9	2784	2868	2982	2670	3552	2100	2286	3366	1810	1936	2730	2922
10	2784	2816	2910	2690	3738	1862	2546	3054	1852	1880	2664	2936
11	2808	2862	2868	2802	3864	1806	2802	2868	1958	1880	2640	3030
12	2834	3022	2958	2898	3924	1932	3340	2516	2044	1894	2944	2912
13	2750	2868	2778	2840	3620	1998	3306	2312	1908	1816	2856	2762

Cuadro III, x e Y con datum.

X ₀	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂	X ₄	Y ₄
+0	200	100	1000	2000	260	400
5590	110	114	1872	3258	453	380
5735	221	29	2367	3779	425	643
5889	317	72	1789	3979	660	733
6106	340	102	1166	4012	139	702
5737	559	375	697	3453	259	589
5912	304	240	392	2860	228	404
5988	308	496	88	2156	200	328
5826	194	640	358	1310	212	418
6012	416	640	1216	932	104	304
5796	116	448	1972	692	50	380
5652	116	412	2652	920	74	208
5600	168	320	2876	1492	172	228
5670	146	166	3058	1934	278	10
5856	108	160	2992	2824	350	432
5618	182	38	2622	2994	292	494

Cuadro IV, usando la Tabla 2 a.

Licador Datum	SEGUNDO SUBFIJO.							Subfijo	Signo	X	Y	X	Y
	0	2	b	3	c	4	d			Contribuciones.			
	-15	1	0	5	0	1	0						
Licador ara -D -D	1	-1	0	-1	-1	1	0	00	+	86997		86997	
	1	-1	1	-1	-1	1	-1	10	+	3605	4252		+2752
	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	12	-	3000	1500	+605	
	1	-1	1	-1	-1	-1	-1		+	1692	994		+2157
	1	-1	1	-1	-1	-1	-1		+	2013	3251		
	1	-1	1	-1	1	-1	-1	1 b	-	200	100	+121	
	1	-1	1	-1	1	-1	-1		+	2243	1314		-832
	1	1	1	-1	1	-1	1		-	1070	2146	+1173	
	1	1	1	-1	1	-1	1	13	+	1338	2464		+176
	1	1	1	-1	1	-1	1		-	2267	1788		
	1	1	1	1	1	-1	1	1 c	-	1000	500	-1929	
	1	1	1	1	1	-1	1		+	1511	1577		-458
	1	1	1	1	1	1	1		-	1464	2035	+47	
	1	1	1	1	1	1	1	20	+	6499	20239		
	1	1	1	1	1	1	1		-	14766	8794	-13067	+11445
tral	1	1	1	1	1	1	1		+	7375	7375		
	1	1	1	1	1	1	1	22	-	18752	18752		
	1	1	1	1	1	1	1		-	1000	1000	-10395	-12377
	1	1	-1	1	-1	1	-1	2 b	+	6499	20239		
	1	1	-1	1	-1	1	-1		-	17388	8794	-10889	+11445
	1	1	-1	1	-1	-1	-1	23	+	4026	7950		
	1	1	-1	1	-1	-1	-1		-	22091	28655		
	1	1	-1	-1	-1	-1	-1		-	5000	5000	-23065	-15705
	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	2 c	+	14015	20233		
	1	1	-1	-1	-1	-1	-1		-	14744	15052	-729	+5181
	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	42	+	1127	2631		
	1	-1	-1	-1	-1	-1	1		-	2769	3128	-1842	-697
	1	-1	-1	-1	-1	-1	1		-	200	200		
	1	-1	-1	-1	1	-1	1	4 b	+	1911	3399		
	1	-1	-1	-1	1	-1	1		-	1028	1562	+883	+1837
	1	-1	-1	-1	1	1	1	44	+	2036	2999		
	1	-1	-1	-1	1	1	1		-	1860	3026	-24	-227
	1	-1	-1	-1	1	1	1		-	200	200		
	1	-1	0	-1	1	1	0	4 d	+	1987	1991	+35	-979
	1	-1	0	-1	1	1	0		-	1452	2970		

Resumen de las Constantes.

Onda.	Semi amplitud.		Calaje o fase.
	H		
M_2	Hm	88 cm	28,3°
S_2	Hs	80	266,5
N_2		48	127,8
K_2	H''	21	24
K_1	H'	15	178,8
O_1	Ho	5	160,2
P_1	Hp	5	61
M_4		2	138,5
MS_4		10	203,1

Constantes usuales.

Establecimiento medio (E. del P.) Km : 29 = 0 h 58 m.

Amplitud media de las mareas de sicigias. 2 (Hm+Hs+H'+Ho)=2
(88+80+15+5)=3,76 m.

Nivel de reducción. 3,76:2=1,88 bajo del nivel medio (m.).

«Es el nivel de la bajamar media de sicigias».

Nivel medio = 2,41 m. del mareógrafo. (Dato deducido de las curvas).

Cuadro V, usando Ta-3a.	$X_{00} = 86997$	86997	.....	.....	.....	.....
	$X_{10} = 605$	6,05	-6,05	6,05	18,15	.....
	$X_{12} - Y_1b = 953$	19,06	85,77	-9,53	-85,77	.....
	$X_{13} - Y_1c = -1471$	-58,84	-102,97	-14,71	-191,23	.....
	$X_{20} = -13017$	130,67	1959,75	-13067	-3789,43	.....
	$X_{22} - Y_2b = -21840$	-21840	-218,40	3057,6	13322,4	.....
	$X_{23} - Y_2c = -2846$	56,92	1849,9	-711,5	-2846	.....
	$X_{42} - Y_4b = -3679$	.....	-36,79	.....	-36,79	.....
	$X_{44} - Y_4d = 955$	.....	-9,55	9,55	19,10	.....
	Cuadro VI, usando Ta-3a.	$Y_{10} = 2752$	-27,52	55,04
$Y_{12} + X_1b = 3330$		.....	166,5	33,3	-166,5	.....
$Y_{13} + X_1c = 223$		.....	-44,6	-44,6	20,07	.....
$Y_{20} = 11445$		.....	-1831,2	11445	3433,5	.....
$Y_{22} + X_2b = -23266$		.....	-24196,6	3489,9	14890,2	.....
$Y_{23} + X_2c = -16434$		.....	11503,8	-4272,9	-16927,0	.....
$Y_{42} + X_4b = 186$		.....	3,72	.....	.....	.....
$Y_{44} + X_4d = -192$		.....	5,76	-1,92	-9,60	.....
Cuadro VII		A_0	M_2	S_2	N_2	K_2
	V : Suma = GR cos K	86932	-17794	-10730	6410	.....
	VI : Suma = GR sen K	.....	-14393	-10621	1296	.....
	GR	56932	15462	15097	6539	.....
	Tabla 3a G	360	175	214	166	.....
	Tabla III A. T. T: f	.....	0,99	100	0,99	1,13
	VIII 1+r	.....	.....	1,272	0,83	.....
	K	.....	269,3	269,3	89,1	.....
	Tabla I, A. T. T: m	.....	677	360	698	374
	Tabla II, A. T. T: d	.....	189	000	98	14
Constante C	.....	333	345	327	.....
VIII W	.....	.....	12,204	-4,3	.....
Suma	.....	1468,3	986,5	1207,8	388	
Múltiplo de 360°	.....	1440	720	1080	360	
H en cm.	241	88	80	48	[21,6]	
g°	.....	28,3	266,5	127,8	[266,5]	

Cuadro VIII.

.....	.....	.....	.....	.....	Wy (1+r) para S_2 y MS_1
605	-42,35	.....	6,05	.....	Cuad. VII: $K_2 : m+d = 384$
-85,77	9,53	.....	-19,06	19,06	Mes, octubre
-29,42	-867,89	.....	-44,13	.....	Tabla 4 (S_2) : $w/f = 108$
-130,67	.....	.....	261,34	.....	Tabla 4 (S_2) : $r/f = 0,241$
436,8	655,2	.....	-655,4	655,4	Cuad. VII : $K_2 : f = 1,13$
-75,38	.....	.....	142,30	28,46	$w = 12,204$
.....	.....	.....	-367,9	-367,9	$r = 0,272$
.....	.....	.....	964,55	-47,75	$1+r = 1,272$
2779,5	-220,3	.....	27,52	27,52	Wy (1+r) para K_1
-399,6	166,5	.....	-99,9	33,3	Cuad. VII: $P_1 : m+d = 781$
53,52	-144,95	.....	8,92	4,46	Cuad. VII: $K_1 : m+d = 642$
-114,5	228,9	.....	-343,4	-114,45	Dif. : $P_1 - K_1 : m+d = 139$
-465,2	2326,6	.....	-930,6	465,32	Tabla 4 (K_1) : $wf = -9,3$
493,02	-1479	.....	1150,4	493,02	$r f = -0,316$
.....	.....	.....	20,46	186	Cuadro VII : $K_1 : f = 1,05$
.....	.....	.....	-192	11,52	$w = -8$
K_1	O_1	P_1	M_1	MS_1	$r = -0,3$
					$1+r = 0,7$
720,6	-245,5	.....	287,75	-3024	Wy (1+r) para N_2
2346,7	877,73	.....	-358,6	1106,7	Tabla 5 : 2 (h-p) : $m = 216$
2455	911	.....	653	3516	Tabla 6 : 2 (h-p) : $d = 009$
217	177	.....	273	280	$m+d = 270$
1,05	1,09	1,00	0,97	0,99	Tabla 4 (N_2) : $W = -4,3$
0,7	.....	.....	.....	1,272	Tabla 4 (N_2) : $1+r = 0,83$
89,8	90,2	.....	269,5	91,9	Hy g para K_2 y P_1
637	448	426	623	672	H de $K_2 = 0,27$ H de S_2
7	182	353	19	189	g de $K_2 =$ g de S_2
173	160	.....	307	318	
-8	.....	.....	.....	12,204	
898,8	880,2	781	1218,5	1283,1	H de $P_1 = 0,33$ H de K_1
720	720	720	1080	1080	g de $P_1 =$ g de K_1
15	5	[5]	2	10	
178,8	160,2	[178,8]	138,5	203,1	Entrar Hy g en []

Determinación aproximada de algunas constantes armónicas por medio de los datos insertos de las cartas.

Cuando no se conozcan las constantes armónicas por no haberse efectuado el análisis correspondiente, las constantes semidiurnas lunar y solar, pueden deducirse rápidamente de los datos insertos en las cartas como sigue:

$$\begin{aligned} H_m + H_s &= \text{Semiamplitud media de sicigias (aprox.)} \\ H_m - H_s &= \text{Semiamplitud media de cuadraturas.} \end{aligned}$$

Estas dos relaciones permiten encontrar H_m y H_s .

Si se conoce la edad a de la marea y la relación D entre las ondas lunar y solar H_m y H_s respectivamente, se tendrán las constantes K_m y K_s por las relaciones,

$$K_m \text{ (en grados)} = E. \text{ del P. (en horas)} \times 29 - \text{tg} \frac{-1 \quad \text{sen } a}{D + \text{cos } a}$$

$$K_s = K_m + a$$

en las cuales se considera el valor de a como grados en lugar de horas, es decir, si $a = 20$ horas, se tomará $a = 20$ grados.

El valor de la edad de la marea en las costas de Chile es de 20 horas próximamente, de modo que si no se le conoce con exactitud, se tomará este valor.

Las cartas inglesas traen el valor amplitud media de sicigias en el término Spring Rise, cuando el nivel de reducción (Datum) es la bajamar media de sicigias (M. L. W. S.) del cual se obtiene la semiamplitud, dividiendo por 2; pero no traen la semiamplitud de cuadraturas, sino el término Neap Rise que da la elevación de la pleamar de cuadraturas sobre el nivel de reducción. En este caso, para tener la semiamplitud de cua-

draturas será menester quitar al Neap Rise la semiamplitud de sicigias, es decir:

$$H_m + H_s = \frac{1}{2} \text{ Spring Rise.}$$

$$H_m - H_s = \text{Neap Rise} - \frac{1}{2} \text{ Spring Rise.}$$

No todas las cartas inglesas traen, sin embargo, el dato Neap Rise, como tampoco las chilenas dan la semiamplitud de cuadraturas, por lo cual puede no tenerse la expresión $H_m H_s$. En estos casos se empleará

la relación $D = \frac{H_m}{H_s}$ cuyo valor aproximado para la costa de Chile se acerca a 3. Entonces se tendrá:

$$H_m + H_s = \text{Semiamplitud de sicigias}$$

$$\frac{H_m}{H_s} = 3$$

de las cuales se deduce análogamente H_m y H_s .

Por este último procedimiento ha calculado la Oficina de Hidrografía recientemente algunas constantes aproximadas de todos los puertos, de Chile en los cuales no se han estudiado las mareas por el análisis armónico.

Ejemplo.

Determinar las constantes H_m , H_s , K_m y K_s para Dungeness. Datos E. del P. = VIII horas 30, amplitud media en sicigias = 12,19 metros íd. en cuadraturas = 6,10 metros.

$$\begin{array}{rcl} \text{Solución: } H_m + H_s & = & \frac{12,19}{2} = 6,09 \quad H_s = 6,09 - H_m \\ H_m - H_s & = & \frac{6,10}{2} = 3,05 \quad = 6,09 - 4,57 \\ \hline 2 H_m & = & 9,14 \quad H_s = 1^m,52 \\ H_m & = & 4,57 \end{array}$$

Nota:

$$\text{tg } \frac{1}{3} = \text{arco tg.}$$

Como no se conoce la edad de la marea en Dungeness supondremos que a 20 grados

$$\therefore D = \frac{Hm}{Hs} = \frac{4,57}{1,52} = 3$$

$$\operatorname{tg} \frac{-1 \operatorname{sen} a}{D + \cos a} = \operatorname{tg} \frac{-1 \operatorname{sen} 20}{3 + \cos 20}$$

$$= \operatorname{tg} \frac{-1 \cdot 0,34}{3 + 0,94} = \operatorname{tg} \frac{-1 \cdot 0,34}{3,94} = \operatorname{tg} 0,086 = 4^{\circ},9$$

$$\therefore Km = E. \text{ del P. } \times 29 - \operatorname{tg} \frac{-1 \operatorname{sen} a}{D + \cos a} = 8^h,5 \times 29 - 4,9$$

$$= 246,3 - 4,9 = 241,6$$

$$Ks = Km + a = 241,6 + 20 = 261,6$$

Cálculo aproximado

de las mareas por medio de algunas constantes armónicas.

Para las necesidades de la navegación es a menudo suficiente el conocimiento aproximado de la hora y altura de la marea en cualquier momento. Estos datos pueden encontrarse como sigue:

1. **Altura de la pleamar sobre la bajamar media de sicigias.**—Por la fórmula,

$$2 Hm + Hs [1 + \cos (A - Ks + Km)]$$

2. **Altura de la bajamar sobre la bajamar media de sicigias.**—Por la expresión,

$$Hs [1 - \cos (A - Ks + Km)]$$

3. **Hora de la pleamar.**—Por la relación,

Hora media del paso de la luna por el meridiano del lugar + E. del P.

$$- 2^h \frac{Hs}{Hm} \operatorname{sen} (A - Ks + Km).$$

En las tres fórmulas que anteceden A es la hora verdadera del paso de la luna por el meridiano del lugar, convertida en ángulo a razón de 30 grados por cada hora. Así,

$$\text{si } H_v = 15 \text{ horas, } A = 15 \times 30 = 450^\circ = 90^\circ.$$

La hora de la bajamar es $6^h 12^m$ más tarde, o bien, la hora intermedia entre dos pleamares consecutivas, deducidas por esta última expresión.

4. **Altura de la marea en un momento cualquiera.**—Se halla por la relación,

$$h = \pm \frac{1}{2} r \cos \Theta$$

en la cual h = la altura del agua sobre (+) o bajo (—) el nivel medio.

r = amplitud de la marea para el día.

$$\Theta = \frac{\text{intervalo entre la hora dada y la plea o baja cercana}}{\text{duración de la marea para el día}} \times 180^\circ.$$

Si el intervalo se determina con relación a la pleamar próxima, se empleará el signo positivo en el segundo miembro, esto es.

$$h = \frac{1}{2} r \cos \Theta.$$

y si se le deduce con relación a la bajamar próxima, se empleará el signo negativo, esto es,

$$h = \frac{1}{2} r \cos \Theta.$$

Si el valor de h resulta positivo, indicará un nivel sobre el nivel medio; si resulta negativo, indicará un nivel bajo el nivel medio.

Como duración de la marea para el día, puede tomarse $6^h,2$ sin cometer error sensible, pues corresponde próximamente a su valor medio, a menos que la desigualdad diurna sea muy apreciable, en cuyo caso se calculará la hora de la pleamar siguiente para deducir la duración de la marea de su semidiferencia con la plea anterior.

Ejemplo.—Calcular en Valparaíso, el 18 de octubre de 1924, en la mañana:

- a) La hora de la pleamar.
- b) La altura de la plea sobre la bajamar de sicigias.
- c) La altura de la baja sobre el mismo nivel.
- d) La altura de la marea a las 0200 (civil) sobre el nivel medio.

Datos.—E. del P. = IX 45 Ks = 300° Hs = 0^m,140

$$K_m = 278,4 \text{ Hm} = 0,430$$

Solución:

$$\begin{aligned} \text{a) H m p } \alpha \text{ G. Oct. 17} &= 15 \quad 26 \text{ (civil)} & K_s - K_m &= 21,6 \\ & & H_s &= 0,140 \\ & & \hline & & H_m &= 0,430 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Corr. long.} &= + 10 & A - K_s + K_m &= 94,7 \\ \text{H m p } \alpha \text{ lug. Oct. 17} &= 15 \quad 36 \\ \text{Ec. del tpo.} &= - 14,8 & \text{sen } (A - K_s + K_m) &= + 0,997 \\ \text{H v p } \alpha \text{ lugar} &= 15 \quad 50,8 \\ &= 15,85 \end{aligned}$$

$$\therefore A = 15,85 \times 30 = 475^{\circ},5 = 115^{\circ},5$$

$$\text{Hora pleamar} = \text{H m p l} + \text{E. del P.} - 2^h \frac{H_s}{H_m} \text{sen } (A - K_s + K_m)$$

$$\begin{aligned} &= 15^h \quad 36^m + \text{IX}^h \quad 45^m - 2^h \times 0,33 \times 0,997 \\ &= 25 \quad 21 \quad - \quad 00 \quad 39,6 \\ &= 24 \quad 41,4 \text{ Oct. 17} \\ &= 0 \quad 41,4 \text{ Oct. 18} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Corr. conv.} &= + 03,8 \\ \text{Hora oficial plm.} &= 0 \quad 45,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) altura pleamar} &= 2 \text{ Hm} + H_s [1 + \cos (A - K_s + K_m)] \\ \cos 94,7 &= - \cos 85,3 = 0,082 \\ &= 2 \times 0,43 + 0,140 (10,082) = 0,86 + 0,13 \\ &= 0,99 \text{ metros.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) altura bajamar} &= H_s [1 - \cos (A - K_s + K_m)] = 0,140 \\ (1 + 0,082) &= 0,140 \times 1,082 = 0^m,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) amplitud } r &= 0,99 - 0,15 = 0,84 \text{ Hora pleamar} = 00^h \quad 45^m \\ \frac{1}{2} r &= 0,42 \text{ Hora dada} = 02 \quad 00 \\ & \text{intervalo} = 01 \quad 15 \end{aligned}$$

$$\Theta = \frac{1,2}{6,2} \times 180^{\circ} = 0,19 \times 180 = 34^{\circ},2$$

$$\therefore h = \frac{1}{2} r \cos \Theta = 0,42 \times 0,83 = 0^m,34 \text{ sobre el nivel medio}$$

Para este ejemplo, el Tide Tables de 1924, da lo siguiente:

Hora pleamar, meridiano 75	=	00 ^h 04
Corrección convencional	=	+ 17
Hora oficial pleamar	=	00 21

=====

ALTURAS.

Pleamar	=	3, 3 pies	Bajamar	=	0, 6 pies
	=	0,99 m.		=	0,18 m.

=====

ALTURA A LAS 0^h 21^m

High	=	0,04	Ht	=	3,3	Hora dada	=	02,00
low	=	6,56	Ht	=	0,6	Plea aprox.	=	00,04
Duración	=	6,52	Amplit	=	2,7	intervalo	=	1,56

Tabla 3, página 416.....	Corrección	=	0, 5 pies
	Ht.....	=	3, 4
	Altura marea.....	=	2, 8
		=	0,84 m.

=====

sobre la bajamar media de sicigias.

**CONSTANTES APROXIMADAS DE MAREAS EN ALGUNOS
PUERTOS DEL LITORAL.**

LOCALIDAD	Esta-blecimiento del P.		Amplitud me- dia de la ma- rea en mé- tros y en sic.	Hs en me- tros.	Hm en me- tros.	Ks	Km
	h	m					
*Rada Arica.....	8	30	1,40	0,10	0,35	265,3	246,6
Caleta Vitor.....	8	35	0,96	0,12	0,36	278,1	258,1
Caleta Camarones....	8	15	1,50	0,18	0,54	259,3	239,3
Caleta Chica.....	8	30	1,55	0,19	0,57	266,5	246,5
Bahía Pisagua.....	8	42	1,54	0,19	0,57	272,3	252,3
Caleta Junín.....	8	30	1,22	0,15	0,45	266,5	246,5
Caleta Mejillones del Norte.....	8	45	1,65	0,20	0,60	273,8	253,8
Caleta Buena.....	8	45	1,65	0,20	0,60	273,8	253,8
Rada Iquique.....	8	55	1,50	0,18	0,54	278,1	258,1
Caleta Patillos.....	9	00	1,52	0,19	0,57	281,0	261,0
Caleta Pabellón de Pica.....	9	10	1,52	0,19	0,57	285,6	265,6
Caleta Lobos.....	9	13	1,52	0,19	0,57	287,0	267,0
Caleta Guanillos del Norte.....	9	17	1,55	0,19	0,57	289,1	269,1
Caleta Chipana.....	9	19	1,55	0,19	0,57	289,9	269,9
Bahía Tocopilla.....	9	12	1,20	0,15	0,45	286,8	266,8
Caleta Lantaro.....	9	35	1,30	0,16	0,48	297,8	277,8
Caleta Gatico.....	10	00	1,20	0,15	0,45	310,0	290,0
Caleta Cobija.....	10	00	1,20	0,15	0,45	310,0	290,0
Caleta Tames.....	9	54	1,20	0,15	0,45	307,1	287,1
Caleta Michilla.....	9	54	1,20	0,15	0,45	307,1	287,1
Caleta Gualaguala....	9	54	1,20	0,15	0,45	307,1	287,1
Caleta del Horno.....	9	15	1,70	0,21	0,63	288,3	268,3
Caleta Mejillones del Sur.....	9	02	1,50	0,18	0,54	281,9	261,9
Caleta Constitución (Antofagasta).....	10	05	1,20	0,15	0,45	312,3	292,3
Caleta Abtao.....	10	29	0,80	0,10	0,30	323,9	303,9
Caleta Chimba.....	9	30	1,00	0,12	0,36	295,5	275,5
Puerto Antofagasta..	9	16	1,60	0,20	0,60	288,5	268,5
Caleta Coloso.....	8	54	1,60	0,20	0,60	278,1	258,1
Caleta Blanco Enca- lada.....	10	00	1,00	0,12	0,36	310,0	290,0
Puerto Taltal.....	9	07	1,18	0,14	0,42	284,1	264,1
Bahía Lavata.....	9	20	1,50	0,18	0,54	290,5	270,5
Caleta Esmeralda....	9	20	1,60	0,20	0,60	290,5	270,5
Chañaral de las Ani- mas.....	8	55	1,50	0,18	0,54	278,1	258,1

NOTA.—Los asteriscos indican que en la localidad se han efectuado obser-
vaciones de mareas y las constantes armónicas son las obtenidas por el cálculo.

LOCALIDAD	Establecimiento del P.		Amplitud media de la marea en metros y en sicc.	Hs en metros.	Hm en metros.	Ks	Km
	h	m					
Rada Caldera.....	9	16	1,80	0,23	0,69	288,5	268,5
Puerto Flamenco....	9	10	1,50	0,18	0,54	285,4	265,4
Islas San Félix.....	9	40	2,12	0,26	0,78	300,1	280,1
Bahía Cúpiapó.....	8	30	1,50	0,18	0,54	266,5	246,5
Isla Sala y Gómez...	4	00	1,20	0,15	0,45	136,0	116,0
*Puerto Carrizal Bajo	8	30	1,50	0,10	0,32	287,7	254,9
*Puerto Huasco.....	9	07	1,39	0,12	0,38	295,4	264,9
Bahía Apollado.....	9	00	1,80	0,23	0,69	281,0	261,0
Bahía Choros.....	9	00	1,80	0,23	0,69	281,0	261,0
Caleta Cruz Grande..	9	00	1,50	0,18	0,54	281,0	261,0
Caleta Totoralillo....	9	00	1,50	0,18	0,54	281,0	261,0
Caleta Hornos.....	9	00	1,50	0,18	0,54	281,0	261,0
Bahía Coquimbo.....	9	08	1,50	0,18	0,54	284,8	264,8
Bahía Tongoy.....	9	10	1,64	0,21	0,63	285,4	265,4
Caleta Oseuro.....	9	00	1,50	0,18	0,54	281,0	261,0
Caleta Huentelauquén.	9	40	1,60	0,20	0,60	300,1	280,1
Bahía Los Vilos.....	9	19	1,82	0,22	0,66	290,0	270,0
Bahía Pichidangui...	9	00	1,50	0,18	0,54	281,0	261,0
Bahía Papudo.....	9	25	1,50	0,18	0,54	292,9	272,9
Caleta Zapallar.....	9	20	1,50	0,18	0,54	290,1	270,1
Bahía Quintero.....	9	34	2,00	0,25	0,75	297,2	277,2
*Bahía Valparaíso....	9	45	1,82	0,14	0,43	300,0	278,4
Caleta Laguna.....	8	51	1,52	0,19	0,57	276,6	256,6
Caleta Quintay.....	9	35	1,52	0,19	0,57	297,8	277,8
Puerto Algarrobo...	9	40	1,52	0,19	0,57	300,1	280,1
Puerto San Antonio..	10	12	1,25	0,16	0,48	315,8	295,8
Bahía Cumberland (I. J. Fernández)...	9	30	1,20	0,15	0,45	295,5	275,5
Desembocadura del río Rapel.....	9	50	1,52	0,19	0,57	305,1	285,1
Caleta Matanzas.....	9	50	1,52	0,19	0,57	305,1	285,1
Caleta Tumán.....	9	55	1,80	0,22	0,66	307,4	287,4
Caleta Topocalma...	9	55	1,80	0,22	0,66	307,4	287,4
Bahía Pichilemu.....	9	55	1,80	0,22	0,66	307,4	287,4
Puerto Lllico.....	10	00	1,50	0,18	0,54	310,0	290,0
Caleta Constitución (Maule).....	10	30	1,50	0,18	0,54	324,5	304,5
Caleta Pelluhue.....	10	30	1,30	0,16	0,48	324,5	304,5
Caleta Curanipe.....	10	30	1,20	0,15	0,45	224,5	304,5
Caleta Buchupureo...	10	14	1,30	0,16	0,48	316,7	296,7
Puerto Taleahuano...	10	15	1,95	0,24	0,72	317,3	297,3
Bahía San Vicente...	10	14	1,27	0,16	0,48	316,7	296,7
*Puerto Coronel.....	9	40	1,90	0,23	0,69	300,0	280,0
Isla Santa María.....	9	40	1,90	0,23	0,69	300,1	280,1
Puerto Lota.....	10	00	1,50	0,18	0,54	310,0	290,0

LOCALIDAD	Fsta- blecimiento del P.		Amplitud mé- dia de la ma- rea en me- tros y en sic.	Hs en me- tros.	Hm en me- tros.	Ks	Km
	h	m					
Caleta Yana.....	10	05	1,50	0,18	0,54	312,3	292,3
Puerto Lebu.....	10	11	2,20	0,27	0,81	215,2	295,2
Isla Mocha.....	10	03	1,02	0,12	0,36	311,5	291,5
Desembocadura del río Imperial.....	10	28	1,52	0,19	0,57	323,3	303,3
Desembocadura del río Toltén.....	10	28	1,35	0,16	0,48	323,3	303,3
Desembocadura del río Queule.....	10	28	1,50	0,18	0,54	323,3	303,3
Puerto Valdivia.....	11	35	1,20	0,15	0,45	355,8	335,8
*Puerto Corral.....	10	32	1,90	0,12	0,47	299,4	305,5
Desembocadura del río Maulkún.....	12	00	2,40	0,30	0,90	8,0	348,0
*Bahía de Ancud.....	11	50	2,26	0,24	0,57	19,4	340,7
*Carelmapu.....	0	58	3,76	0,80	0,88	266,5	28,3
Caleta Quintil.....	12	00	1,80	0,22	0,66	8,0	348,0
Caleta Cueao.....	12	00	1,80	0,22	0,66	8,0	348,0
Caleta Quilán.....	12	00	1,80	0,22	0,66	8,0	348,0
Caleta Samuel (isla Huafo).....	12	00	1,80	0,22	0,66	8,0	348,0
Bahía Manao.....	12	07	4,70	0,58	1,74	371,1	351,1
Puerto Hueihue.....	00	30	6,00	0,75	2,25	34,5	14,5
Puerto Linao.....	00	24	5,20	0,65	1,95	31,6	11,6
Puerto Abtao.....	1	18	6,00	0,75	2,25	57,7	37,7
Puerto Calbuco.....	1	07	5,50	0,68	2,04	52,8	32,8
Paso Tautil.....	0	32	6,74	0,84	2,52	35,4	15,4
*Puerto Montt.....	0	31	6,50	1,11	2,17	54,0	145,9
Caleta Sotomó.....	0	30	5,50	0,68	2,04	34,5	14,5
Punta Llayehue.....	0	24	5,40	0,67	2,01	31,6	11,6
Estero Comán.....	0	35	5,00	0,62	1,86	36,8	16,8
Puerto Huite.....	0	54	6,00	0,75	2,25	46,1	26,1
Puerto Quemchi.....	0	40	7,06	0,88	2,64	39,1	19,1
Puerto Quicaví.....	0	42	6,00	0,75	2,25	40,3	20,3
Canal Dalcahue.....	0	30	5,55	0,69	2,07	34,5	14,5
Puerto Achao.....	0	20	5,70	0,71	2,13	29,6	9,6
Puerto Castro.....	0	14	5,60	0,70	2,10	26,7	6,7
Canal Chanlinec.....	0	20	4,90	0,61	1,83	29,6	9,6
Puerto Chonchi.....	0	38	6,60	0,82	2,46	38,3	18,3
Estero Talcán.....	0	20	4,90	0,61	1,83	29,6	9,6
Puerto Queilén.....	0	33	6,50	0,81	2,43	35,9	15,9
Paso Chiguao.....	0	24	5,00	0,62	1,86	31,6	11,6
Puerto Quellón.....	0	24	5,00	0,62	1,86	31,6	11,6
Puerto San Pedro.....	0	30	2,90	0,36	1,08	34,5	14,5
Puerto Auchemó.....	0	26	4,50	0,56	1,68	32,5	12,5
Puerto Yelcho.....	0	26	4,50	0,56	1,68	32,5	12,5

LOCALIDAD	Establecimiento del P.		Amplitud media de la marea en metros y en sds	Hs en metros.	Hm en metros.	Ks	Km
	h	m					
Puerto Tic-Toc.....	0	18	3,00	0,37	1,11	28,7	8,7
Desembocadura del río Palena.....	0	23	3,00	0,37	1,11	31,0	11,0
Puerto Santo Domingo (isla Refugio)...	12	00	2,10	0,26	0,78	8,0	348,0
Puerto Low (canal Moraleda).....	00	15	2,80	0,35	1,05	27,3	7,3
Puerto Melinca.....	12	07	3,00	0,37	1,11	11,1	351,1
Puerto Barrientos...	11	34	1,82	0,22	0,66	355,2	355,2
Puerto Rhone.....	11	55	1,60	0,20	0,60	5,4	345,4
Puerto Nassau.....	2	15	2,74	0,34	1,02	85,2	65,2
Puerto Francés.....	2	30	2,74	0,34	1,02	92,5	72,5
Puerto Americano...	2	40	2,10	0,26	0,78	97,1	77,1
Puerto Lagunas.....	1	10	2,15	0,26	0,78	53,3	33,3
Puerto Chacabuco (estuario Aysen).....	1	15	2,30	0,28	0,84	56,2	36,2
Bahía Harchy.....	1	30	3,00	0,37	1,11	63,5	43,5
Puerto San Miguel..	1	35	3,00	0,37	1,11	65,8	45,8
Bahía Gualas.....	2	33	4,50	0,56	1,68	93,9	73,9
Rada San Rafael....	2	33	4,50	0,56	1,68	93,9	73,9
Puerto Italiano.....	0	18	1,90	0,23	0,69	28,7	8,7
Puerto Yates.....	0	35	3,00	0,37	1,11	36,2	16,2
Puerto Balladares....	0	18	1,90	0,23	0,69	28,7	8,7
Isla Huamblin.....	11	45	2,34	0,29	0,87	0,8	340,8
Puerto María Isabel.	0	08	2,60	0,32	0,96	23,8	3,8
Rada de Vallenar....	0	15	1,82	0,22	0,66	27,3	7,3
Puerto Refugio.....	0	45	1,50	0,18	0,54	41,8	21,8
Puerto San Esteban..	0	15	1,50	0,18	0,54	27,3	7,3
Bahía San Andrés...	0	45	1,50	0,18	0,54	41,8	21,8
Puerto Barroso.....	11	37	1,80	0,22	0,66	356,7	336,7
*Puerto Slight.....	10	58	1,40	0,20	0,37	329,4	346,3
Puerto San Quintín..	11	47	2,16	0,27	0,81	1,6	341,6
Puerto San Francisco	0	15	0,76	0,09	0,27	27,3	7,3
Puerto Merino Jarpa.	11	40	1,84	0,23	0,69	358,1	338,1
Puerto Brown.....	11	57	1,40	0,17	0,51	6,6	346,6
Puerto Valdés.....	12	00	1,40	0,17	0,51	8,0	348,0
Puerto Alvarez.....	12	06	1,24	0,15	0,45	10,9	350,9
Río Huemules (estuario Baker).....	11	57	2,36	0,29	0,87	6,6	346,6
Puerto Lagueras.....	12	00	2,36	0,29	0,87	8,0	348,0
Caleta Spengler.....	0	54	1,00	0,12	0,36	46,1	26,1
Puerto Bárbara.....	0	28	1,80	0,22	0,66	33,3	13,3
Puerto Albastros....	10	30	0,30	0,03	0,09	324,5	304,5
Deutsche Narrows...	0	18	0,75	0,09	0,27	28,7	8,7

LOCALIDAD	Esta- blecimiento del P.		Amplitud me- dia de la me- rea en me- tros y en sic.	Hs en me- tros.	Hm en me- tros.	Ks	Km
	h	m					
Puerto Grande.....	9	00	1,20	0,15	0,45	281,0	261,0
Bahía Flothen.....	0	50	1,50	0,18	0,54	44,1	24,1
Puerto Chico.....	11	00	1,20	0,15	0,45	339,0	319,0
Caleta Hale.....	0	15	1,80	0,22	0,66	27,3	7,3
Puerto Choros.....	11	00	1,20	0,15	0,45	339,0	319,0
Bahía Hall.....	0	40	2,20	0,27	0,66	39,1	10,1
Bahía Libertad.....	0	15	1,80	0,22	0,66	27,3	7,3
Bahía Edén.....	0	15	1,80	0,22	0,66	27,3	7,3
Puerto Riofrío.....	0	15	1,80	0,22	0,66	27,3	7,3
Caleta Grau.....	0	15	1,65	0,20	0,66	27,3	7,3
Caleta Sandy.....	0	20	1,50	0,18	0,54	29,6	9,6
Caleta Chacabuco (es- tuario Ringdove en canal Wide).....	0	40	1,80	0,22	0,66	39,1	19,1
Bahía Alert.....	0	15	2,10	0,26	0,78	27,3	7,3
Estuario Gage.....	0	20	1,20	0,15	0,45	29,6	9,6
Puerto Henry (golfo de Trinidad).....	12	00	1,50	0,18	0,54	8,0	348,0
Bahía Cathleen.....	12	00	1,80	0,22	0,66	8,0	348,0
Bahía Cockle.....	11	45	1,50	0,18	0,54	0,8	340,8
Bahía Tom.....	12	00	1,20	0,15	0,45	8,0	348,0
Bahía Portland.....	12	00	1,20	0,15	0,45	8,0	348,0
Puerto Molyneaux...	2	20	1,00	0,12	0,36	87,6	67,6
Puerto Caracciolo...	0	19	1,60	0,19	0,57	29,0	9,0
Caleta Wide.....	0	15	1,20	0,15	0,45	27,3	7,3
Angostura Guía.....	2	10	2,40	0,30	0,90	82,6	62,6
Caleta Latitud (canal Sarmiento).....	11	10	1,80	0,22	0,66	343,6	323,6
Puerto Bueno.....	0	24	2,40	0,30	0,90	31,6	11,6
Puerto Mayne.....	1	40	1,80	0,22	0,66	68,1	48,1
Caleta Ocasión (canal Sarmiento).....	1	30	1,60	0,20	0,60	63,5	43,5
Puerto Virtudes.....	0	59	0,73	0,09	0,27	48,4	28,4
Puerto Cuarenta Días.	0	52	1,18	0,14	0,42	44,9	24,9
Puerto Pacheco.....	1	46	0,70	0,08	0,24	71,0	51,0
Puerto Ramón.....	0	52	1,22	0,15	0,45	44,9	24,9
Puerto Florencia....	0	52	1,18	0,14	0,42	44,9	24,9
Puerto Avenir.....	0	39	1,92	0,24	0,72	38,9	18,9
Paso Victoria.....	1	25	1,80	0,22	0,66	60,9	40,9
Puerto Córdell (Canal de las Montañas)..	6	00	0,20	0,02	0,06	194,0	174,0
Canal Kirke.....	0	41	1,07	0,13	0,39	39,7	19,7
Canal White.....	1	20	0,65	0,08	0,24	58,6	38,6
Puerto Orella.....	0	26	0,21	0,02	0,06	206,5	186,5

LOCALIDAD	Esta- blecimiento del P.		Amplitud me- dia de la ma- rea en me- tros y en sic.	Hs en me- tros.	Hm en me- tros.	Ks	Km
	h	m					
Bahía Welcome.....	0	50	2,30	0,28	0,74	44,1	24,1
Puerto Isthmus.....	1	30	1,50	0,18	0,54	63,5	43,5
Bahía Fortuna.....	0	50	2,10	0,26	0,78	44,1	24,1
*Canal Gray.....	0	50	2,10	0,16	0,63	11,0	31,0
Bahía Muñoz Gamero.	1	12	2,30	0,28	0,84	54,8	34,8
Bahía Sholl (canal Smith)	11	45	1,80	0,22	0,66	0,8	340,8
Bahía Adriana.....	0	38	2,36	0,29	0,87	38,3	18,3
Puerto Baquedano...	1	35	1,00	0,12	0,36	65,8	45,8
Puerto Suárez.....	0	39	2,34	0,29	0,87	38,9	18,9
Puerto Camilo Hen- ríquez	0	59	1,91	0,24	0,66	48,4	28,4
Puerto Cristina.....	0	41	2,32	0,29	0,87	39,7	19,7
Puerto O'Brien (ca- nal Señoret).....	1	00	1,91	0,23	0,69	49,0	29,0
Puerto Julieta.....	0	49	2,24	0,28	0,84	43,5	23,5
Puerto Portales.....	0	57	2,17	0,27	0,81	47,6	27,6
Puerto Overend.....	0	51	0,50	0,06	0,18	44,6	24,6
Puerto Cholguas.....	0	45	1,50	0,18	0,54	41,8	21,8
Islotes Evangelistas..	1	00	1,50	0,18	0,54	49,0	29,0
Cabo Pilar.....	1	00	1,20	0,15	0,45	49,0	29,0
Puerto Mercy.....	1	22	1,20	0,15	0,45	59,4	39,4
Puerto Thursday....	1	00	1,80	0,22	0,66	49,0	29,0
Puerto Churruca.....	1	00	1,80	0,22	0,66	49,0	29,0
Bahía Lecky.....	11	45	3,00	0,37	1,11	0,8	340,8
Puerto Tamar.....	1	40	1,80	0,22	0,66	68,1	48,1
Canal Sylvia.....	1	00	1,20	0,15	0,45	49,0	29,0
Caleta Sylvia.....	1	00	1,20	0,15	0,45	49,0	29,0
Canal Cripples.....	1	00	1,20	0,15	0,45	49,0	29,0
Caleta Baker.....	1	10	1,20	0,15	0,45	53,6	33,6
Estero Guzmán.....	0	59	2,50	0,31	0,93	48,4	28,4
Puerto Gómez (canal Gajardo)	1	37	1,76	0,22	0,66	66,7	46,7
Puerto Bobilier.....	0	59	2,50	0,31	0,93	48,4	28,4
Puerto Angosto.....	0	40	1,20	0,15	0,45	39,1	19,1
Rocky Inlet.....	1	00	1,20	0,15	0,45	49,0	29,0
Playa Parda.....	1	08	1,20	0,15	0,45	52,8	32,8
Bahía March.....	1	10	1,20	0,15	0,45	53,6	33,6
Surgidero Field.....	1	00	1,20	0,15	0,45	49,0	29,0
Bahía Notch.....	1	00	1,50	0,18	0,54	49,0	29,0
Bahía Havergal.....	1	00	1,20	0,15	0,45	49,0	29,0
Bahía Swallow.....	1	17	1,50	0,18	0,54	57,1	37,1
Bahía Borja.....	1	15	1,50	0,18	0,54	56,3	36,3
Caleta Real.....	3	10	1,40	0,17	0,51	111,6	91,6
Puerto Cutter.....	3	10	1,40	0,17	0,51	111,6	91,6

LOCALIDAD	Establecimiento del P.		Amplitud media de la marea en metros y en s/c.	Hs. en metros.	Hm. en metros.	Ks	Km
	h	m					
Puerto Henry (canal Gerónimo)	3	00	1,40	0,17	0,51	107,0	87,0
Puerto Cóndor (canal Gerónimo)	3	24	1,40	0,17	0,51	118,6	98,6
Caleta Ocasión (seno Otway)	3	59	2,50	0,31	0,93	135,4	115,4
Puerto Pomar.....	3	21	2,50	0,31	0,93	117,2	97,2
Puerto Valderrama..	3	53	2,60	0,32	0,96	132,5	112,5
Puerto Toro (seno Otway)	3	39	2,50	0,31	0,93	125,9	105,9
Puerto Ward.....	3	53	2,50	0,31	0,93	132,5	112,5
Puerto Curtze.....	4	02	2,12	0,26	0,78	136,9	116,9
Puerto Williams.....	7	36	1,20	0,15	0,45	240,4	220,4
Bahía Tilly.....	1	30	1,80	0,22	0,66	63,5	43,5
Rada York.....	2	00	2,70	0,33	0,99	78,0	58,0
Puerto Fortescue....	0	34	2,40	0,30	0,90	36,2	16,2
Bahía Woods.....	0	34	2,40	0,30	0,90	36,2	26,2
Bahía Snug.....	0	40	2,40	0,30	0,90	39,1	10,1
Bahía San Nicolás...	0	50	1,80	0,22	0,66	44,1	24,1
Puerto San Antonio (Bahía Tomás)....	12	00	2,10	0,26	0,78	8,0	348,0
Puerto Famine.....	12	00	1,80	0,22	0,66	8,0	348,0
Bahía Porvenir.....	0	30	1,50	0,18	0,54	34,5	14,5
*Bahía Catalina.....	11	49	2,46	0,23	0,49	89,2	342,7
Magallanes.....	12	00	1,80	0,22	0,66	8,0	348,0
Bahía Laredo.....	11	00	2,10	0,26	0,78	339,0	319,0
Bahía Gente Grande.	12	00	3,20	0,40	1,20	8,0	348,0
Puerto Zenteno.....	9	30	2,10	0,26	0,78	295,5	275,5
Bahía Oazi.....	10	18	2,10	0,26	0,78	318,7	298,7
Segunda Angostura..	10	00	2,40	0,30	0,90	310,0	290,0
Bahía Gregorio.....	9	30	6,30	0,78	2,34	295,5	275,5
Bahía Phillips.....	9	29	5,10	0,63	1,89	294,9	274,9
Primera Angostura..	9	00	11,40	1,42	4,26	281,0	261,0
Bahía Posesión.....	8	53	11,40	1,42	4,26	277,5	257,5
Cabo Espíritu Santo.	8	30	12,00	1,50	4,50	266,5	246,5
Punta Dungeness....	8	30	12,00	1,50	4,50	266,5	246,5
Banco Sarmiento.....	8	10	12,00	1,50	4,50	256,6	236,6
Cabo Vírgenes.....	8	30	12,00	1,50	4,50	266,5	246,5
Surgidero Valentín...	12	00	1,80	0,22	0,66	8,0	348,0
Puerto Nuevo.....	12	10	2,20	0,27	0,81	16,6	352,6
Caleta Mac Clelland.	11	50	2,00	0,25	0,75	363,1	343,1
Bahía Harris.....	0	20	2,00	0,25	0,75	29,6	9,6
Puerto Yartow.....	2	20	1,45	0,18	0,54	87,6	67,6
Puerto Meskem.....	1	50	2,00	0,25	0,75	73,1	53,1

LOCALIDAD	Establecimiento del P.		Amplitud media de la marea en metros y en sicc.	Hs. en metros.	Hm en metros.	Ks	Km
	h	m					
Puerto Coisel.....	1	50	1,75	0,21	0,63	73,1	53,1
Bahía Sholl (isla Clarence)	0	40	3,10	0,38	1,14	39,1	19,1
Puerto Soffia.....	1	35	1,40	0,17	0,51	65,8	45,8
Bahía Bedford.....	0	30	2,40	0,30	0,90	34,5	14,5
Bahía Smyth.....	12	00	2,10	0,26	0,78	8,0	348,0
Bahía Hewett.....	0	30	2,10	0,26	0,78	34,5	14,5
Islas Labyrinth.....	0	30	1,80	0,22	0,66	34,5	14,5
Caleta North (Islas Fury).....	2	30	1,20	0,15	0,45	92,5	72,5
Puerto Lángara.....	0	10	1,50	0,18	0,54	24,6	4,6
Bahía Dislocación....	1	40	1,20	0,15	0,45	68,1	48,1
Islas Weeks.....	2	00	1,50	0,18	0,54	78,0	58,0
Bahía Latitud (isla Landfall)	2	05	1,20	0,15	0,45	80,3	60,3
Bahía Laura.....	1	00	1,80	0,22	0,66	49,0	29,0
Bahía Townshend....	2	30	1,50	0,18	0,54	92,5	72,5
Bahía Stewart (isla Stewart)	2	50	1,20	0,15	0,45	102,1	82,1
Puerto Edwards.....	2	50	2,00	0,25	0,75	102,1	82,1
Puerto Langlois.....	2	50	1,00	0,12	0,36	102,1	82,1
Bahía Burnt.....	2	10	1,07	0,13	0,39	82,6	62,6
Caleta Doris.....	3	00	1,20	0,15	0,45	107,0	87,0
Puerto Fanny.....	1	50	1,40	0,17	0,51	73,1	53,1
Puerto Almeida.....	3	20	1,52	0,19	0,57	116,6	96,6
Puerto Ballena (isla O'Brien)	2	05	1,68	0,21	0,63	80,3	60,3
Paso Timbales.....	2	57	2,00	0,25	0,75	105,6	85,6
Bahía Ushuaia.....	4	10	2,20	0,27	0,81	140,6	120,6
Bahía Brown.....	3	35	2,20	0,27	0,81	123,8	103,8
Bahía March (I.ª Waterman Christmas Sound).....	3	10	1,80	0,22	0,66	111,6	135,1
Caleta Adventure....	3	10	1,20	0,15	0,45	111,6	91,6
Bahía India.....	4	40	2,20	0,27	0,81	155,1	135,1
Allen Gardiner.....	4	00	3,70	0,46	1,38	116,0	96,0
Bahía Packsaddle....	3	30	1,80	0,22	0,66	121,5	101,5
Caleta Coralía.....	4	17	2,00	0,25	0,75	144,1	124,1
Bahía Orange.....	3	36	2,70	0,33	0,99	124,4	104,4
Caleta Otter (I.ª Woollaston)	3	46	2,10	0,26	0,78	129,3	109,3
Puerto Maxwell.....	2	40	2,40	0,30	0,90	97,4	77,4
Bahía San Martín....	3	40	2,40	0,30	0,90	126,4	106,4
Cabo de Hornos.....	3	49	2,70	0,33	0,99	130,5	110,5
Isla Diego Ramírez..	4	00	1,80	0,22	0,66	133,0	113,0

LOCALIDAD	Establecimiento del P.		Amplitud media de la marea en metros y en sic.	Hs en metros.	Hm en metros.	Ks	Km
	h	m					
Rada Noir.....	2	30	1,50	0,18	0,54	92,5	72,5
Puerto Toro (isla Navarino).....	3	53	3,10	0,38	1,14	132,5	112,5
Rada Goree.....	4	00	2,40	0,30	0,90	133,0	113,0
Caleta Lenox.....	3	40	2,40	0,30	0,90	126,4	106,4
Bahía Buen Suceso..	4	03	2,40	0,30	0,90	137,5	117,5
Bahía Theytis.....	4	45	3,00	0,37	1,11	157,8	137,8

INSTRUCCIONES GENERALES
PARA LEVANTAMIENTOS HIDROGRÁFICOS

ÍNDICE.

1. Nombre de los vértices.
2. Medida de los ángulos.
3. Cierre de un triángulo geodésico.
4. Medida de la base.
5. Ampliación de la base.
6. Cálculo de los triángulos.
7. Cálculos astronómicos.
8. Coordenadas de los vértices.
9. Puntos secundarios para vértices del trabajo de detalle.
10. Detalle topográfico e hidrográfico.
11. Compensación de la triangulación principal.
12. Precisión de los resultados.
13. Documentación.
14. Levantamientos hidrográficos corrientes.
15. Levantamientos rápidos al vapor.
16. Compensación de triangulación en levantamientos corrientes y detalles.

Instrucciones Generales para Levantamientos Hidrográficos.

Este Departamento de Navegación e Hidrografía, ha confeccionado las presentes instrucciones con el fin de fijar métodos que eviten la diversidad de criterio con que, en general, han sido efectuados nuestros trabajos hidrográficos, y también para asegurarles su uniformidad.

Otra de las finalidades perseguidas es establecer las precisiones generales, la prolijidad de las libretas y la prosecución de los trabajos en diversas épocas.

El conjunto de estas instrucciones responde en gran parte a la recopilación que ha sugerido la práctica, con los métodos más modernos en uso para la precisión del levantamiento.

No se ha incluido en estas instrucciones el cálculo de los datos de mareas que deben llevar las cartas, por estar tratado en folleto aparte.

Cuando una comisión termine su cometido, debe informar sobre las observaciones que haya deducido en la práctica de las presentes instrucciones a fin de corregir las deficiencias.

INSTRUCCIONES PARA LA TRIANGULACIÓN DE PRIMER ORDEN EN TRABAJOS HIDROGRÁFICOS.

1. **Nombre de los vértices.**—Cuando un vértice conocido o esté próximo a un lugar geográfico, se le dará el mismo nombre. En los demás casos se le dará el apellido del propietario o si éste no existe, el de la característica del terreno o bien nombres cortos fáciles de distinguir.

Elección de los vértices.—Para la elección de los vértices es de necesidad el reconocimiento trigonométrico, que tiene por objeto el estudio en el terreno, de la ubicación y desarrollo de una triangulación, seleccionando para ello una serie de estaciones de carácter dominante y relacionadas entre sí con auxilio de combinaciones sencillas de triángulos.

Para el marino, la triangulación de primer orden es con el objeto de servir de apoyo a un levantamiento hidrográfico de cierta extensión.

La red de primer orden o principal, representa el máximo de exactitud en las observaciones y cálculos, y es constituida por figuras de mayor desarrollo que económicamente permita el terreno, exigiendo gran cuidado en el estudio de la ubicación de sus vértices, así como la mayor prolijidad en la medida de los ángulos y lineales.

En vista de que los puntos de primer orden quedan muy distantes, para que de un modo económico se tenga un apoyo para el trabajo hidrográfico, se hace necesario fijar un mayor número de vértices, relacionados entre sí por triángulos más pequeños, cuyos lados no pasen de 5.000 metros y cuyo conjunto constituye la red de segundo orden.

Será de tercer orden la formada por aquellos vértices en donde no se estacionará y sólo se les fija por intersecciones.

Algunas veces un vértice de tercer orden podrá servir para estacionarse y en este caso se podrá tener un punto que presentará toda garantía para fijar otros de detalle.

Los vértices de segundo orden se fijan desde los de primer orden.

Para determinar la magnitud de los lados de los diversos triángulos, se hace necesario medir algunas bases distantes entre sí, generalmente, en las redes continuas, de ocho a diez triángulos primarios, de dimensiones medias, lo que corresponde más o menos a una distancia de cuarenta a sesenta veces el largo de la base, de dimensión media también.

Cada base medida se relaciona a un lado de primer orden que lleva el nombre de «base ampliada o calculada» por medio de una red de triángulos llamada «red de ampliación o de traspaso» o simplemente «red de base».

La razón que existe entre las longitudes de la base calculada y la medida, es el «coeficiente de ampliación o de traspaso».

El mayor largo económico de un lado de primer orden, es de 20 a 60 kilómetros.

Una comisión encargada de un reconocimiento trigonométrico, se compondrá de: un Jefe especialista en Hidrografía, ayudado por dos o tres oficiales subalternos, dos o tres clases que sepan el manejo del heliótropo, pudiendo reconocer conjuntamente los vértices de primer y según orden, en la mayoría de los casos, siempre que el terreno no ofrezca dificultades extraordinarias en cuanto a la viabilidad o a la abundancia o a la densidad del bosque y ausencia de puntos elevados.

El rendimiento de una comisión de reconocimiento como la nombrada, es de 20.000 kilómetros cuadrados en seis meses, en regiones de buen clima, sin grandes dificultades de comunicación y de transmisión de órdenes.

Para el reconocimiento de los vértices de los demás órdenes se designará otra u otras comisiones menos numerosas, que operarán más tarde y, por lo tanto, tendrán a su disposición la posición relativa aproximada de los vértices primarios; simplificándose en alto grado el trabajo.

Una comisión de reconocimiento deberá proveerse de aquellos instrumentos de fácil transporte y que permitan operar con rapidez. En nuestro país, habrá, sin duda, ventaja en el empleo de trípodes livianos desarmables, y además, corredizos y plegables para poder llevarlos a la espalda con el instrumento, en las ascensiones que sea necesario hacer a pie.

En general, se necesitan los siguientes instrumentos:

Uno o dos teodolitos de tránsito, de un minuto sexagesimal de lectura y tres o cuatro pulgadas como diámetro de los limbos.

Será preferible que uno de estos instrumentos, el de mayor tamaño lleve, además, los accesorios completos de observación astronómica, como ser: iluminación del retículo, ocular acodado para las observaciones de sol y con vidrios ahumados, trípode con dispositivo de centración, pudiéndose así, tomar las observaciones necesarias para la orientación del proyecto de red.

Un sextante, de un minuto sexag. de lectura.

Una o dos brújulas grandes, de preferencia prismáticas y de un tipo que sea adaptable a un trípode liviano o bastón desarmable.

Dos heliótropos con trípode, procurando que sean sencillos y fáciles de manejar por una persona inexperta. Se podrá usar también, simples espejos de $\frac{1}{2}$ decímetro cuadrado de área.

Un nivel pequeño de mano, nivel de Abney o clinómetro.

Dos aneroides, con sus respectivos termómetros para la temperatura del instrumento, fuera de los termómetros de onda para el aire.

Buenos anteojos binoculares de campaña o antejo grande con trípode.

Una cámara fotográfica y brújula pequeña de bolsillo.

Un alambre de 100 metros con carrete, dinamómetro, termómetro y manillas.

Una cinta de acero de 20 a 30 metros.

Será necesario proveerse de los útiles de dibujo y tablas de cálculo, para poder elaborar la minuta del trabajo en campaña a medida que se avanza:

Un transportador de 30 centímetros de diámetro dividido en medios grados; una caja de compases y tiralíneas; regla de 50 centímetros; doble decímetros y escuadras; tinta de varios colores, gomas, papel cuadriculado, de calcar. Cartera para croquis y anotaciones, tablas de líneas naturales y de cuerdas, así como de logaritmos de cinco decimales, tablas para nivelación barométrica y un almanaque náutico, cuando se haya dispuesto hacer observaciones astronómicas.

La dotación de herramientas y útiles principales de trabajo dependerá de las condiciones especiales de cada región; pero en general, podrá decirse, que en la región del norte sólo será necesario proveerse de aquello que requiera la construcción de señales de piedra y compostura de caminos y no serán útiles allí las hachas y machetes del todo indispensables en la región boscosa del sur.

Es de necesidad que el personal de una comisión de reconocimiento se provea de los documentos necesarios expedidos por el Departamento de Navegación e Hidrografía, y que le permitan en cada caso, atestiguar su identidad y comprobar los fines que persigue con el trabajo.

El personal de las comisiones de reconocimiento, antes de ir al terreno deberá poseionarse de la orografía, hidrografía, viabilidad y recursos de la región, estudiando para ello la mejor cartografía y leyendo las descripciones de los viajeros y exploradores de la región.

Si se dispone del tiempo suficiente, será de importancia, antes de salir a campaña, dibujar una carta al 1:250.000 valiéndose de la cartografía existente. Se marcan especialmente sobre ella las cumbres ascendidas anteriormente y los caminos descritos en las memorias, aunque sólo sea por su trazado aproximado, siendo de importancia, además, para las regiones cruzadas por grandes ríos, anotar la posición de los vados, balseos y puentes:

El reconocimiento trigonométrico debe comenzar, de preferencia por la ascensión de las cumbres reconocidas en la región como de carácter dominante o bien aquellas ascendidas por los viajeros, exploradores o ingenieros que la han recorrido.

Agotando todos los medios de investigación dentro de un costo racional, se deberá estudiar en el terreno las diversas combinaciones de triángulos, sencillas, cuyo conjunto constituirá la red geodésica de primer y segundo orden.

No debe aceptarse soluciones o proyectos que no hayan sido estudiados y comprobados minuciosamente, y si hubiere la menor duda sobre la

intervisibilidad de dos estaciones con el empleo del heliótropo o de señales de luz artificial durante la noche, se harán desaparecer.

Para las señales de noche, se ha empleado en Estados Unidos, con éxito, lámparas de acetileno a las que se adapta un tubo provisto de lente convergente que lleva la luz en el foco. Se han empleado estas señales hasta una distancia de 50 kilómetros.

En Italia y Brasil, se ha empleado para señales la inflamación de 10 gramos de cinta o polvo de magnesio mezclado con clorato de potasio o estroncio. Estas señales se han empleado hasta una distancia de 100 y más kilómetros.

Con un espejo de forma corriente y de 1 decímetro cuadrado de área es fácil hacer señales valiéndose de la luz solar y que son vistas en forma de destellos por el otro operador.

Tratándose de visuales cortas en las regiones boscosas, el operador podrá emplear como señales, árboles elevados a los cuales se les hace cortar las ramas inferiores dejándoles las cercanas a la copa, pero al mismo tiempo despejando los otros más cercanos.

Montones, grandes piedras, pueden servir de señales en la región del norte del país.

La mejor forma que hay que dar a los triángulos es la equilátera.

Los ángulos deben estar dentro de 30° y 120° .

En el caso de ampliación de la base el mejor triángulo es el isósceles con un ángulo de $33^\circ 30'$, opuesto al lado por traspasar.

Durante el reconocimiento de los vértices de primer orden, se estudiarán las distintas localidades apropiadas a la medida de bases, debiéndose seleccionar aquellas que presenten posibilidad de ser ligadas a un lado de primer orden por figuras sencillas y que además presten facilidad para su medida.

La longitud de la base, tomando en consideración el objeto que se persigue, en la marina, debe ser de 1.500 a 3.000 metros.

Se deberán medir bases cada 40 a 60 veces la longitud de la base primitiva.

Ejemplo.—Supongamos la base de partida 3.000 metros, la base de rectificación deberá medirse cada 180 kilómetros ($3.000 \times 60 = 180.000$).

Dimensión y construcción de las señales.—Para juzgar la intervisibilidad de las estaciones, se deberá tener presente que en los puntos en donde exista agua y piedras en las cercanías, el instrumento Universal deberá quedar colocado con su eje horizontal, próximamente a dos metros sobre el suelo, pudiendo reducirse hasta 1,40 metro en las cumbres agudas con poco terreno adyacente, capaz de irradiar calor y en donde, además, el material de construcción o el agua fueren escasos.

En las estaciones en donde sea necesario elevar el instrumento o heliótropo sobre el terreno, valiéndose de pirámides u otra clase de cons-

trucciones, se procurará no sobrepasar 15 metros como elevación del primero y se fija la altura máxima de 25 metros para el segundo.

A cada construcción de altura fuera de los límites indicados corresponderá un proyecto especial detallado y ceñido estrictamente a las prescripciones de las instrucciones para la construcción de señales.

La altura de las pirámides se deberá fijar siempre en forma experimental, ya sea valiéndose de escalas o de armazones de reconocimiento, o por fin, subiendo a los árboles.

Ninguna visual correspondiente a un proyecto de triangulación primaria o secundaria, podrá pasar a menos de 2 metros del suelo, edificios o bosques, excepción hecha de los muros constituyentes de la parte de las construcciones sobre la cual se encuentra la estación, como ser torres u otras construcciones semejantes; en el caso de grandes masas de agua, la visual deberá quedar en toda su longitud, a más de cinco metros sobre la superficie.

La altura de una señal para que sea visible se determina por la fórmula de Germain:

$$\text{Alt.} = 0,00015 D.$$

Siendo D la distancia en metros.

Los puntos en los cuales se van a fijar las coordenadas geográficas, con toda exactitud, por medio de un instrumento de precisión, y también en los vértices primarios, serán marcados en el terreno por medio de pilares de piedra y cemento de forma y tamaño como se indica en el dibujo.

La altura de la base enterrada depende de la clase de terreno, siendo mayor en el terreno blando que en roca o piedra.

En el centro hay un agujero profundo para poner una bandera.

Este agujero se tapa con un pedazo de madera, que se cubrirá en seguida con una delgada capa de cemento.

En el fondo de este agujero está marcado sobre la cabeza de un perno, un punto hecho a punzón que indica el vértice preciso.

Por fuera, en el cemento va grabado el nombre del vértice.

Minuta de reconocimiento.—El jefe de la comisión de reconocimiento, a medida que el trabajo avanza irá confeccionando una minuta de los vértices del reconocimiento trigonométrico y que la mantendrá al día.

Los vértices que figuran en la minuta son los que absolutamente son intervisibles, no omitiendo sacrificios porque así suceda.

En la minuta figurarán las sendas y caminos para alcanzar los vértices y medios de comunicación entre ellos. Los ferrocarriles, telégrafos y teléfonos. Los lugares de aguada y aprovisionamiento. Los nombres de los propietarios. Los materiales de construcción existentes en las cercanías del vértice. Se anotará la altura de las señales determinada experimentalmente para lograr su perfecta visibilidad.

Se indicará la mejor ubicación para la medida de las bases.

Se indicarán los ángulos entre vértices, y la altura del mismo obtenida con el aneroides.

Los puntos importantes visibles desde cada vértice.

En las cercanías de una ciudad, procurar que un punto de ella quede visible desde algunos vértices, como ser torres, chimeneas, etc.

La escala de esta minuta debe ser de 1:300.000.

Se indicará la mejor ubicación para los pilares de observaciones astronómicas.

Los vértices de la triangulación de primer orden se indicarán por un triángulo equilátero lleno negro.

Los vértices de la triangulación de segundo orden se indicarán por un triángulo equilátero del mismo tamaño que el anterior, pero sin llenar.

Los vértices de la triangulación de tercer orden se indicarán por un círculo.

Los vértices de tercer orden se sitúan desde los de segundo orden por medio de intersecciones.

2. Medida de los ángulos.—Los ángulos se medirán en las circunstancias más favorables y con toda la calma que la operación requiera. La rapidez del trabajo no consiste en la medición de los ángulos, sino en transportarse de un punto a otro; en la oportuna elección del vértice y en la instalación de las señales.

Cuando se de o anote la medida de un ángulo, se la indicará mencionando los tres nombres o letras, colocando siempre al centro el nombre del vértice en el cual se hace la estación.

Se empleará el método de Schreiber reiterando la medida de los ángulos tanto independientemente como en conjunto, y para dar a todas las observaciones el mismo peso se medirán los ángulos con la misma precisión y el mismo método.

Como el error a tener sobre la media aritmética de varias medidas de una dimensión, es igual al error que se tiene en una misma medida aislada, dividido por la raíz cuadrada del número de medidas, y si para cada medida aislada son dos las lecturas a hacer, se observará que, cuando se emplea el teodolito de 5", el error a tenerse por lecturas de un ángulo será:

$$\frac{5 \sqrt{4}}{\sqrt{12}} = \frac{5}{\sqrt{3}}$$

Por otra parte, por lo general, serán tres los ángulos de la red que se medirán en cada vértice, y en consecuencia, cuatro las visuales utilizadas; de este modo tendremos que al aplicar el método de Schreiber, a su vez se reiteran otros ángulos seis veces cada uno, o sea treinta y seis en total, y el error a tener será:

$$\frac{5\sqrt{4}}{\sqrt{36}} = 1'',67$$

Però como las visuales son cuatro, y cuatro los ángulos que intervienen en la deducción de cualquiera de ellas, el error será:

$$\frac{1,67}{\sqrt{4}} = 0,83''$$

De este modo y en triangulaciones principales, un ángulo se considerará bien medido cuando por el número de seis reiteraciones se tenga un error probable de 1'' con un teodolito de 5''.

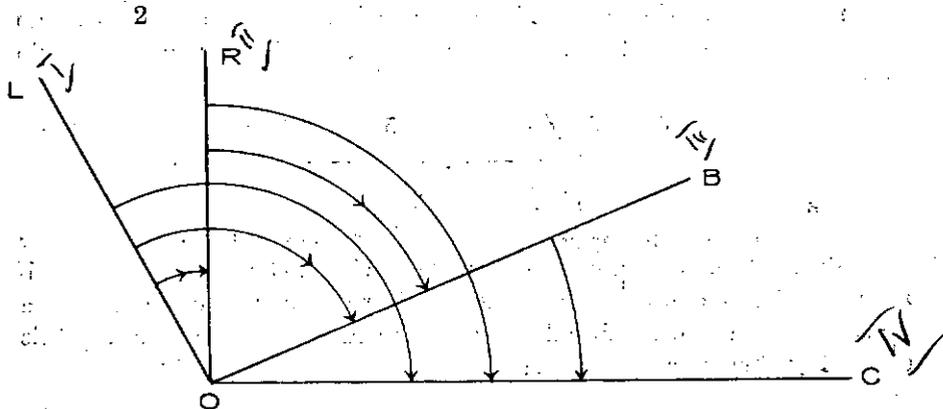
Aplicando el mismo principio para un teodolito de 30'', se aceptará para triangulaciones secundarias un error de 15''.

Para medir los ángulos y estar dentro de las precisiones fijadas, el operador tomará las precauciones necesarias para que el teodolito no experimente movimientos mientras se tomen los ángulos desde cada estación.

Como un control de gabinete y siempre que sea posible, además de los ángulos necesarios para la red, se tomarán ángulos entre otros vértices, aun cuando estén alejados y siempre que se mantengan en pie las señales que sirvieron para situarlas.

La medición de ángulos por el método de Schreiber consiste en formar con las visuales v , de cada estación, todas las combinaciones posibles de dos en dos, y como se hacen, digamos n reiteraciones, se tiene un total de:

$$\frac{v(v-1)n}{2} \text{ de observaciones angulares.}$$



Como el número de ángulos distintos que se trata de medir es $v - 1$, se puede admitir que el peso de cada ángulo es $\frac{vn}{2}$.

Para que este peso sea el mismo en todo los vértices de la triangulación, se elige el número n de reiteraciones, de tal manera que el producto vn quede aproximadamente constante, por ejemplo, 25; tendremos que según el número de visuales alrededor del vértice, así será el producto de reiteraciones por hacer.

En general:

Visuales v .	Número n reiteraciones.	Producto vn peso.
3	8 10	24 30
4	6 7	24 28
5	5 6	25 30
6	4 5	24 30

Refiriéndonos a la figura, supongamos que hacemos estación en O y tenemos a la vista cuatro vértices hacia donde dirigir, por consiguiente, cuatro visuales; si se considera que la observación debe tener un peso $vn = 24$, debemos hacer seis reiteraciones en cada ángulo.

De este modo tendremos el siguiente registro:

Estación en O.

L y R	L y B	L y C	R y B	R y C	B y C
125° 15' 7",7	183° 31' 21",5	256° 24' 56",5	58° 16' 13",0	131° 9' 43",6	72° 53' 26",4
12,1	30,6	57,0	22,4	42,4	16,7
14,6	35,6	54,0	18,0	37,4	28,0
11,6	24,9	48,7	19,6	48,0	23,4
15,1	24,3	52,1	24,3	41,4	21,3
17,4	28,0	53,0	17,2	32,6	21,6

El valor medio de cada ángulo es:

L y R	125	15	13,1
L y B	183	31	27,5
L y C	256	24	53,5
R y B	58	16	19,1
R y C	131	09	40,9
B y C	72	53	22,9

Se hace la diferencia entre cada término medio y cada ángulo observado correspondiente, deduciéndose los residuos. Esta operación se indica en el cuadro siguiente:

Angulo en O	Residuo con el 1.º	Residuo con el 2.º	Residuo con el 3.º	Residuo con el 4.º	Residuo con el 5.º	Residuo con el 6.º	Suma parcial de los residuos
L y R	-5",4	-1",0	+1",5	-1",5	+2",0	+4",3	15",7
L y B	-6,0	+3,1	+8,1	-2,6	-3,2	+0,5	23,5
L y C	-3,0	-3,5	-0,5	+4,8	+1,4	+0,5	13,7
R y B	+6,1	+3,3	-1,1	+0,5	+5,2	-1,9	18,1
R y C	+2,7	+1,5	-3,5	+7,1	+0,5	-8,3	23,6
B y C	+3,5	-6,2	+5,1	+0,5	-1,6	-1,3	18,2

Suma total = 112",8.

Residuo medio = 112",8 : 36 = 3",13.

El error probable de cada ángulo medido es:

$$\pm \frac{5}{6} \sqrt{\frac{n}{n-1}} \quad n = 36$$

$$= \pm \frac{5}{6} 3",13 \sqrt{\frac{36}{35}} = \pm 2",64$$

y finalmente el error probable del término medio de las n medidas es:

$$\pm \frac{\frac{5}{6} \sqrt{2,609}}{\sqrt{n-1}} = \pm \frac{2,609}{\sqrt{35}} = \pm 0",441$$

Los ángulos deducidos se obtienen del modo siguiente, por medio de los valores medios (para abreviar, únicamente se indica la operación aritmética con los segundos de arco y fracciones de segundo).

$$\begin{aligned}
 L \text{ y } R &= 13'',1 \\
 L \text{ y } B &= (L - R) (R - B) = 13,1 \ 19,1 = 32'',2 \\
 L \text{ y } C &= (L - R) (R - B) (B - C) = 13,1 \ 19,1 \ 22,9 = 55'',1 \\
 R \text{ y } B &= (R - B) = 19'',1 \\
 R \text{ y } C &= (R - B) (B - C) = 19'',1 \ 22,9 = 42'',0 \\
 B \text{ y } C &= (B - C) = 22'',9
 \end{aligned}$$

Entonces los ángulos deducidos serán:

L y R	125°	15'	13'',1
L y B	183	31,	32,2
L y C	256	24	55,1
R y B	58	16	19,1
R y C	72	53	22,9

Los residuos observados los deducimos:

Ángulos en O con:	Ángulos medios.	Ángulos deducidos.	Residuo observado.
L y R	125° 15' 13'',1	125° 15' 13'',1	0'',0
L y B	183 31 27,5	183 31 32,2	-4,7
L y C	256 24 53,5	256 24 55,1	-1,6
R y B	58 16 19,1	58 16 19,1	0,0
R y C	131 09 40,9	131 09 42,0	-1,1
B y C	72 53 22,9	72 53 22,9	0,0

Cada uno de los seis ángulos medidos está dado por el promedio de las lecturas de cuatro visuales dirigidas a los vértices L, R, B y C.

Llamando I, II, III, IV a cada visual dirigida respectivamente a los vértices mencionados, su valor está dado por:

$$\text{Visual OL} = \frac{\text{I con I} + \text{I con II} + \text{I con III} + \text{I con IV}}{4}$$

$$\text{Visual OR} = \frac{\text{II con I} + \text{II con II} + \text{II con III} + \text{II con IV}}{4}$$

$$\text{Visual OB} = \frac{\text{III con I} + \text{III con II} + \text{III con III} + \text{III con IV}}{4}$$

$$\text{Visual OC} = \frac{\text{IV con I} + \text{IV con II} + \text{IV con III} + \text{IV con IV}}{4}$$

Por consiguiente, cada uno de los ángulos queda dado por la diferencia entre las lecturas de dos visuales consecutivas, deduciéndose de este modo el valor de los ángulos compensados:

L con R	125°	15'	11",8
L con B	183	31	29,45
L con C	256	24	52,85
R con B	58	16	17,65
R con C	131	9	41,05
B con C	72	53	23,40

El error probable de cada ángulo se determina del modo siguiente:

Estación O con:	Ángulos compensados	Ángulos deducidos observados	Residuos calculados	Residuos observados	Residuos observados calculados
L y R	125° 15' 11",8	125° 15' 13",1	-1",3	0",0	+1",3
L y B	183 31 29,45	183 31 32,2	-2,75	-4,7	-1,95
L y C	256 24 52,85	256 24 55,1	-2,25	-1,6	+0,65
R y B	58 16 17,65	58 16 19,1	-1,45	0,0	+1,45
R y C	131 09 41,05	131 09 42,0	-0,95	-1,1	-0,15
B y C	72 53 23,40	72 53 22,9	+0,50	0,0	-0,50

Suma = 6,00

Promedio = 1,00

Error probable de cada ángulo compensado:

$$N = \pm 5/6 \cdot r' \cdot \sqrt{\frac{2}{v-2}} = \pm 0'',833$$

Los ángulos observados adoptados son, pues:

Estación O con:	Ángulos.	Error probable.
L y R	125° 15' 11",8	0,83
R y B	58 16 17,65	0,83
B y C	72 53 23,40	0,83

3. Cierre de un triángulo geodésico.—Después de medirse los tres ángulos de un triángulo geodésico, por lo general su suma diferirá de 180 en un pequeño ángulo.

En cada vértice, habiendo medido los ángulos por el método de Schreiber, reiterando el número de medidas a fin de obtener el mismo peso y también deducidos los ángulos observados como se ha indicado, los valores así obtenidos tienen la misma precisión, y por consiguiente, el mismo peso. De esta suerte, el pequeño ángulo en que difiere su suma de 180 será dividido en tres partes iguales, y si no fuera divisible por tres, se presentarán dos casos: dos partes mayores y una menor en un décimo de segundo que las anteriores; una mayor y dos menores en un décimo de segundo que las anteriores.

Si las partes son iguales, cada una corresponderá a cada ángulo.

Si una de las partes es menor, corresponderá al ángulo menor.

Si dos partes son menores; corresponderán a los dos ángulos menores.

Supongamos que tenemos el triángulo A B C.

B	65	21	03,8	
A	69	58	35,9	Triángulo observado.
C	44	40	23	
<hr/>				
	180	00	02,7	

El excedente — $2''{,}7$ se dividirá en tres partes iguales y cada una de ellas, — $0''{,}9$ se corregirá a los ángulos del triángulo mencionado:

B	65	21	02,9	
A	69	58	35,0	Triángulo compensado o corregido.
C	44	40	22,1	
	180	00	00,0	

Los ángulos compensados de este último triángulo son los que intervienen en el cálculo de las distancias o lados del triángulo.

Los ángulos empleados en el cálculo de los acimutes y coordenadas geográficas, se deducen de estos últimos, corrigiéndoles por iguales partes un tercio del exceso esférico.

Tenemos el triángulo corregido anterior.

El exceso esférico está dado por la expresión:

$$E = \frac{S}{R^2 \text{ sen } I''}$$

Siendo S la superficie del triángulo:

$$S = \frac{ab \text{ sen } C}{2}$$

En que a y b son los lados que comprenden al ángulo C.

R sen I'' es el radio del elipsoide terrestre expresado en segundos de arco.

El cálculo se hace con logaritmos de cinco decimales.

Sea, aplicando a un caso práctico:

log a	4,601781
log b	4,490266
log sC	1,972917
	9,064964
	8,596027
	0,468937
log E	0,468937
E	$2''{,}944$
1/3 E	$0''{,}98$

Se adoptó $\log R^2 = 13,609422$
 $\log s I'' = 6,685575$

Los ángulos que intervienen en el cálculo de los acimutes y coordenadas geográficas serán entonces:

B	65	21	03,88		
A	69	58	35,98		
C	44	40	23,08	Suma...	180 00 02,94

La diferencia $2'',94 - 2,7 = 0'',24$, se denomina error de cierre del triángulo.

Se considera bueno un triángulo cuando le resulte un error de cierre menor de $9''$, en triangulaciones principales y con teodolitos de $5''$. Será de $10''$ en el caso de teodolitos de $10''$ y $30''$.

Como en general, en los trabajos hidrográficos se tendrán lados inferiores a 60 km. siempre se procederá en la forma indicada.

En los triángulos que tengan lados de 10 km., recién empieza a tener influencia el exceso esférico ($0'',2$) y se le tendrá en cuenta, haciendo cero el exceso para lados menores de 5 km.

4. Medida de la base.—Se dispone de cintas de acero comunes de cincuenta metros de largo.

Después de despejado el terreno y limpiado en forma de evitar tropezos, se colocará cada 500 metros, y en donde la forma del terreno lo imponga, para facilidad de la alineación, un estacón robusto, destinado a subdividir la base en trozos más pequeños.

Una alineación llevada a cabo con simples banderolas, es suficiente para colocar los estacones en aquellos puntos en que se estime conveniente y de modo que la alineación definitiva prolija, corte la cabeza de los estacones cerca del centro.

Concluída la colocación de las estacas destinadas a la medida misma, los estacones pueden ser retirados, pues molestarán a la medida.

Para la alineación prolija, se hará uso de un tablero de $0,40 \times 0,40$ m. pintado de blanco y llevando al centro una banda negra de unos tres centímetros de ancho. Una vez seca la pintura, se marca el eje de la banda negra con una herramienta con punta, obteniéndose así una referencia para la colocación de los clavos.

Si el terreno es bastante plano y el teodolito se encuentra bien corregido, bastará ejecutar la alineación solo en una posición del círculo; pero en caso contrario, es preciso alinear en las dos posiciones, colocando los clavos o tachuelas al centro de los puntos obtenidos.

Para la colocación de los estacones, el operador a cargo del teodolito, lo instala centrándolo con cuidado en un extremo de la base y apuntando con el anteojo sobre el otro extremo, podrá ejecutar la operación por medio de señales en la forma siguiente:

Determinado el punto, se clava el estación aserrándole después la cabeza horizontalmente a unos veinte centímetros del suelo; después se coloca el tablero sobre la cabeza del estación y de modo que la raya o banda negra quede vertical y la cara del tablero más o menos normal a la dirección de la base.

Obedeciendo a las señales del operador, en el teodolito se colocará el tablero en la alineación y en el punto en donde la raya central interpuesta a la cabeza de la estaca, se clavará un pequeño clavo de bronce o una tachuela.

Concluida la operación de colocar los estacones, con sus clavos o marcas en la cabeza, ya es muy fácil el clavar las estacas de 50 en 50 metros, pues se opera por tramos entre estacones y las señales de órdenes son fáciles de transmitir a pequeñas distancias.

Como se ha dicho en el párrafo anterior, cada 50 metros se coloca una estaca que debe quedar a 0,50 centímetros fuera del terreno, firme mente clavada y aserrada horizontalmente. La distancia entre estaca y estaca no debe tener un error superior a 10 centímetros, para que los extremos de la cinta queden cada vez dentro de la cabeza de la estaca, cuyo diámetro no debe ser inferior a 0,10 centímetros.

Después de colocadas las estacas en un tramo, se efectúa la alineación prolija en el tablero, marcando con un lápiz el punto sobre la cabeza de la estaca y colocando una pequeña regla de modo que el canto, pasando por el punto, quede dirigido hacia el teodolito, se hará una raya al lápiz.

Trazadas sobre todas las estacas las líneas al lápiz, se procederá a la medida por triplicado de la base.

El personal que se necesita es el siguiente:

Un director de la operación asistido por un ayudante (oficial).

Dos ayudantes (oficiales) uno en cada extremo de la cinta y provisto cada uno de un lápiz duro.

Hacen las marcas frente a los extremos de la cinta y leen los termómetros.

Tres alarifes (marineros) que llevan la cinta; uno al centro y los otros dos a cada extremo. El del centro corta las malezas que puedan estorbar y vigila que la cinta quede siempre libre sin topar al suelo. Si el trabajo se hace de noche, es necesario disponer de tres portafaroles (marineros). Los instrumentos y útiles que se necesitan son los siguientes:

Un teodolito con dispositivo de centración y plomada graduable, si no se amarra un extremo de la cuerda a una pierna del trípode por medio de un nudo ballestrinque, que se gradúa de modo que la punta de la plomada quede bien cerca del clavo de la estaca.

Una cinta de acero de 50 metros con dos dinamómetros.

Dos termómetros centígrados.

Un ciento de planchitas de cobre de 10×3 centímetros y de superficie pulida. Llevan una perforación para pasarlas a una anilla y evitar pérdidas.

Algunos chinchos de dibujo, libretas y lápices.

La medida de la base se efectúa de la manera siguiente:

Se determina primeramente la tensión más conveniente para la cinta (quizás 20 a 25 kilos) de modo que la flecha de la curva catenaria no sea mayor de 30 centímetros. Esta tensión debe ser invariablemente usada en la medida y bajo ella se comparará también la cinta después en Santiago, con las cintas padrones del Instituto Geográfico Militar.

Conviene colocar los termómetros en el hielo fundente y determinar el error. De todos modos, hay que numerarlos y anotar el número de los que se empleen. El error puede determinarse en Santiago por comparación con el patrón del Instituto Geográfico Militar.

Antes de comenzar el trabajo de medida cada día, se coloca la cinta extendida a la sombra un cuarto de hora a media hora, después de amarrarle a cada extremo y a un metro de la punta un termómetro por medio de un alambre cocido, de manera de poder leer la graduación.

La medida debe hacerse tres veces, sólo en días nublados o de noche y nunca al sol.

El asistente del director coloca, con el auxilio de tachuelas, las planchitas de cobre a medida que progresa el trabajo y la numera con el mismo número que se ha colocado en la estaca, y al mismo tiempo representa el número de huinchadas, pues al comienzo de la base no se encontrará marcado de otro modo.

La medida entre dos estacas se hará del modo siguiente:

Se lleva la cinta a su lugar y se le estira hasta alcanzar la tensión. A una señal del director (con pito o trompetilla) los ayudantes de los extremos marcan sobre las planchitas de cobre los extremos de la graduación de la cinta. Cada ayudante tiene su marca especial:

El de adelante: 1

El de atrás: 2

Las marcas se hacen con un punzón de acero fino.

Esto procura que el extremo de la cinta quede bastante cerca pocos milímetros de la marca de la huinchada anterior; pero ello no será siempre posible debido al error natural de la colocación de las estacas, y aún sucede que es necesario poner la cinta hacia atrás, motivo por el cual cada ayudante debe tener su marca especial.

Cuando ambos ayudantes han hecho las marcas, el director hace retirar las planchitas de cobre de la estaca de atrás y la archiva en la anilla de alambre destinada para este objeto, para ejecutar la medida más tarde en el campamento. 29

Cada operador en la cinta (ayudante oficiales) lee el termómetro después de hacer la marca y ordena disminuya la tensión de la cinta y apunta la temperatura leída en la misma planchita.

El operador de adelante hace la anotación arriba; el de atrás abajo, como se vé en la figura 2.

Se sigue así hasta concluir las huinchadas enteras y después se lee el sobrante hasta enterar la base. Si este sobrante difiere poco de 50 metros, es preferible colocar otra estaca más allá del extremo de la base y medir el exceso para restarlo a la huinchada. En el campamento se mide con tranquilidad, haciendo uso de una regla con vernier, la distancia entre las marcas de las planchitas de cobre. Para cada huinchada se acepta como temperatura de reducción el promedio de las indicadas por los termómetros.

Si se trata de una base que no es de primer orden, o de una triangulación muy extensa, puede evitarse la determinación del coeficiente de dilatación de la cinta y adoptar el que emplea para estos estudios el Bureau of Standards de Washington, cuyo valor es: 0,0000114 por grado centígrado. Es conveniente emplear el coeficiente que ha resultado para las cintas de acero empleadas en EE. UU. en el terreno, que es: 0,0000105 como promedio de cuatro cintas, variando entre 0,00001047 y 0,00001068 como valores límites.

La dilatación se calcula respecto al número de grados que difiere la temperatura con relación a la adoptada como normal de 15 a 18 generalmente. Quizás 15 grados será más cerca de la temperatura media en días nublados en el sur de Chile.

Bastará calcular la dilatación que corresponde a un grado; y para toda la cinta y por el resultado de la diferencia entre el número de grados de exceso y defecto respecto a la temperatura adoptada. Así, por ejemplo: si anotamos 16,0; 17,0; 14,0 y 15,0, no habría necesidad de reducción, pues hay tantos grados de exceso como de defecto, respecto a 15°.

La medida hecha en las planchitas de cobre tiene distinto signo según los casos; así por ejemplo, si la marca hecha por el operador de atrás queda más adelante que la hecha por el operador de adelante, el signo será positivo a la huinchada. Si queda atrás, será negativo.



La próxima huinchada que comience en un extremo de la base, no tiene corrección y a cada huinchada corresponde el X medido a la planchita de atrás, pero basta aplicar el balance de las X al resultado.

Si casualmente la mala colocación de una estaca hiciese que los extremos de la cinta no se pudiesen colocar a la vez dentro de las planchitas de las estacas, el operador de adelante hará la marca frente a otra graduación de la cinta, digamos 49,95 e indicará esta circunstancia al Director, para que sea anotada especialmente en el registro.

Para la reducción al horizonte, se hará una nivelación de todas las estacas y entonces, la diferencia entre dos consecutivas, dividida por 50, dará la tangente del ángulo de inclinación.

Si no se dispone de nivel, es suficiente emplear el teodolito o taquímetro. Podrá también colocarse el teodolito, estaca de por medio y medir atrás y adelante las inclinaciones, empleando para ello el limbo vertical. Es preferible el empleo de una mira o jalón al que se le dé el largo igual a la diferencia de altura entre el eje de tránsito del teodolito y la cabeza de la estaca, para que así resulte directamente el ángulo de inclinación.

El cálculo de la base en campaña, será sólo provisorio, puesto que será necesario comparar la cinta en Santiago, valiéndose de los mismos termómetros y dinamómetros usados en el terreno.

Tenemos cuatro cintas de 100 metros, comparadas en el Bureau of Standards y para ellas hay garantías, pues no se usan en el terreno sino como patrones en Santiago.

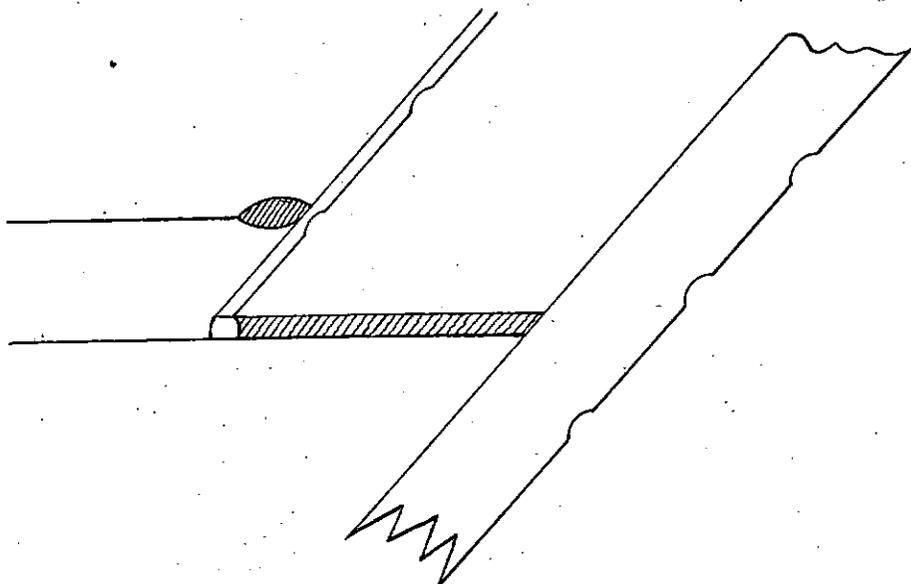
Es necesario no olvidar que las medidas a todo sol, no son convenientes debido a que los termómetros en este caso, no indican la verdadera temperatura de la cinta. En los trabajos de precisión se miden las bases en forma tal que cada trozo resulte medido con temperatura subiendo y con temperatura bajando y en el promedio se elimina el error.

Por ejemplo, se ocupa el día entero en base, mitad en la mañana y la otra mitad en la tarde, para repetir al día siguiente en sentido inverso. En todo número un par de veces.

En Estados Unidos ha dado muy buen resultado la medida de bases durante la noche cuando se emplean cintas de acero. Es muy cómodo emplear un aparato especial para estirar las cintas, evitando el error que proviene de exceso o defecto de tensión. Se puede construir como se indica en la figura:

Una simple tabla que se sujeta con el pie derecho y a la que esté unido un vástago de 1,20 metro de largo, que lleve varios rebajes entre 0,30 y 0,30 metro a contar de abajo. Estos rebajes sirven para sujetar la argolla del dinamómetro a la altura conveniente. Al alarife le es muy fácil mantener la tensión constante si emplea un aparato como el dibujado, pues acciona como una palanca.

La precisión para la medida de la base será de 1:300.000.



5. Ampliación de la base.—La base medida debe unirse al primer lado de la triangulación por medio de una red de ampliación. Lo que más conviene para los fines que persigue la Hidrografía es la ampliación por el sistema de rombos, de modo que se formen triángulos isósceles en que el lado a ampliar se oponga a un ángulo de $33^{\circ} 30'$.

Se evitará en lo posible el emplazamiento de bases en líneas férreas, a causa de los entorpecimientos que ocasiona el tráfico en la medida y las dificultades de estacionarse en buenas condiciones en los extremos o cerca de ellos.

En el caso de tener que medir una base en línea férrea, se elegirá un trozo recto entre dos curvas, ubicando las estaciones de los extremos fuera de la vía, pero midiendo la mayor parte de la base sobre ella.

6. Cálculos de los triángulos.—Para el cálculo de los lados se aplicará la fórmula usual. Los logaritmos se tomarán con 6 decimales y al décimo de segundo.

En las triangulaciones principales, los lados no serán menores de 5 kilómetros y mientras sea posible y se tengan los instrumentos necesarios, entre 15 y 20 kilómetros.

Se ve, por lo tanto, que una triangulación principal puede ser considerada como de segundo orden en las triangulaciones geodésicas.

Es de suma importancia la exactitud en el cálculo de los lados de una triangulación, pues los ángulos compensados fijarán la precisión alcanzada de una red y determinarán la compensación final si se mide una base de comprobación.

El origen de los cálculos es la base medida; de manera que la precisión de la red debe estar en concordancia con la exactitud de la base, cuando ésta sea llevada al centímetro, se establece que todos los triángulos sean considerados en igual forma.

De este modo los lados deberán calcularse al centímetro y los ángulos al décimo de segundo y con logaritmos de 7 decimales.

En triangulaciones secundarias, el cálculo se hará al decímetro y los ángulos al segundo.

Si por la forma como se ha llevado la triangulación, un lado resulta calculado dos veces, por ser común a los triángulos, se compensará su valor por medio del cuadrilátero respectivo.

7. Cálculos astronómicos.—Las observaciones astronómicas forman parte esencial en un levantamiento y tienen por objeto determinar la latitud y longitud de uno de los vértices de la triangulación, con el fin de obtener las de los demás vértices, sirviéndose para ello del azimut verdadero y convergencia de meridiano de algunos de los lados de la triangulación.

Por regla general, el punto de observación es siempre uno de los extremos de la base medida, o en su defecto, un punto apropiado y cercano a él, fácil de unir por uno o dos triángulos, a fin de efectuar el transporte de coordenadas. Si por observaciones anteriores y próximo a uno de los vértices de la triangulación, existe un punto de observación con coordenadas exactas, la unión de ambos puntos se hará como se acaba de indicar sirviendo este vértice como origen para la determinación de las coordenadas de los demás vértices de la red.

En una red extensa hay que efectuar observaciones astronómicas cada 60 u 80 millas a fin de que éstas sirvan como comprobación a las coordenadas que se vienen deduciendo de los vértices anteriores e indiquen la bondad del trabajo que se efectúa.

Latitud.—Se harán con el auxilio del sextante con trípode y horizonte artificial, y empleándose con preferencia pares de estrellas circunmeridianas, pues la observación de un sólo astro no elimina el error de excentricidad del instrumento.

Las estrellas que se elijan para la observación deberán ser, una al N. y otra al S. del cenit y diferirán más de 5° en altura y alrededor de 15 minutos en ascensión recta. Se rechazarán todas aquellas que tengan alturas sencillas inferiores a 25° y superiores a 65° .

En cada estrella se observarán series de alturas circunmeridianas desde 6^m antes de su culminación hasta 6^m después, operando con el promedio para la reducción al meridiano.

El promedio de cada par de estrellas dará un valor aislado de la latitud.

El término medio de la observación de varios pares, efectuados en días diferentes, proporciona un valor de tanta mayor exactitud, cuanto mayor cuidado se ha puesto en cada observación.

El uso de un cronómetro sidereal, simplifica las reducciones en las operaciones del cálculo y facilita las observaciones desde que el observador tiene directamente la hora sidereal local.

Las fórmulas empleadas son las usuales de navegación.

El uso de pares de estrellas y en la forma como se ha indicado es el único procedimiento que anula el error de excentricidad del sextante.

Longitud.—Preferentemente se determinará por Radiotelegrafía y por telégrafo. Obtenida la latitud, se procede a la determinación de la longitud o más propiamente la diferencia de longitud entre el punto de observación y un meridiano secundario de longitud conocida.

Por telégrafo la operación se simplifica, pues el trabajo se reduce a determinar la hora media local en cada uno de los lugares y efectuar cambios de señales telegráficas en ambos sentidos y en un momento dado.

La hora media local se le obtendrá por observaciones de alturas correspondientes de astros y siempre el mismo día del cambio de señales.

Y para que en el instante mismo de la operación el cronómetro, dé sus indicaciones con alguna exactitud, es necesario conocer rigurosamente el Estado absoluto y la Marcha, sobre todo esta última, la cual puede obtenerse por observaciones del estado absoluto referidas al meridiano local.

Los errores personales de transmisión se eliminarán disponiendo que los observadores se alternen en las estaciones.

Varios cambios de señales hechos en días diferentes proporcionan alguna exactitud en los resultados.

Cuando se use RT anticipadamente se darán las instrucciones que varían según el receptor empleado y la característica de la Estación transmisora.

Por transporte de hora a distancias meridianas.—Si no hay telégrafo, se procede a la operación de transportar la hora de varios cronómetros desde una estación de longitud conocida a otra por conocer y viceversa.

Se principiará por instalarse en uno de los puntos y con respecto al meridiano local, durante varios días con intervalo de dos o tres, se

practicarán observaciones de alturas correspondientes de astros, determinando cada vez el Estado absoluto de cada cronómetro. La combinación alternada de éstos y previa la aplicación de los mismos cuadrados dará el estado absoluto y marcha más probable de cada cronómetro para la época media del período de observación.

Transpórtese al segundo punto, en donde se hará lo mismo, obteniéndose los mismos datos para cada cronómetro y para la época media de la observación.

Finalmente, regresando al punto de partida, se repetirán las observaciones mencionadas y se deducirán para cada cronómetro.

Siempre convendrá deducir la distancia meridiana separadamente, es decir, si A y B son los puntos de observación, primeramente se determinará dicha distancia entre A y B, para en seguida hacerlo entre B y A, promediando los resultados.

Fórmula de Tiark.—Es la que más generalmente se emplea para calcular la diferencia en longitud entre dos lugares haciendo uso de las marchas de puerto sin tomar en cuenta la temperatura, siempre que ésta no experimente variaciones sensibles, y también cuando el período entre las observaciones es pequeño, para así considerar como despreciable el coeficiente debido al tiempo.

La fórmula es:

$$M = E' A - \left\{ EA + t \left(m + \frac{a}{2} \right) \right\}$$

En que:

M es la distancia meridiana o diferencia en longitud buscada.

EA es el Estado absoluto del cronómetro en el punto de partida.

m es la marcha del cronómetro en el punto de partida.

E' A es el estado absoluto del cronómetro en el punto de llegada.

m' es la marcha del cronómetro en el punto de llegada.

t es el tiempo transcurrido entre las épocas de las observaciones.

a es el incremento de la marcha m' sobre la marcha m.

Ejemplo.—En el punto A se observaron al mediodía de los días 4, 8, 10, 12 y 14 de mayo, con respecto al meridiano local, y se obtuvo el siguiente estado absoluto deducido para la época media, o sea para el mediodía del 9 de mayo, los siguientes estados y marchas: (1):

EA (M) = 7^h 22^m 03^s,868 m(M) = - 0,255^s Hm. Gr. 4^h 40^m 48,3.
 EA (A) = 7 38 57,320 m(A) = + 0,796^s a las:
 EB (B) = 6 00 04,660 m(B) = - 1,855^s

Y los datos correspondientes a los días 23, 27 y 29 de mayo en el punto B, deducidos para el medio día local del 26 de mayo, fueron los siguientes:

Cronómetro M	E'A = 7 ^h 21 ^m 35,242	m' = - 0,286
» A	E'A = 7 38 45,890	+ 0,730
» B	E'A = 5 59 06,509	- 1,987

La hora media de Greenwich, 4^h 41^m 20^s.

El tiempo transcurrido entre las épocas de las observaciones es:

Época en el punto A... Mayo 9 a las 4^h 40^m 48^s,3 T. m. Gr.

Época en el punto B... Mayo 26 a las 4 41 20,0 T. m. Gr.

$$t = 17 \text{ días } 00^{\text{h}} \ 00^{\text{m}} \ 31^{\text{s}},7 = 17,00037 \text{ días}$$

El cálculo de los elementos de la fórmula de Tiark, sería:

	m	m' - m = a	a/2	m - a/2	t (m - a/2).
Crn. M	- 0,255	- 0,031	- 0,015	- 0,270	- 0,590
A	0,796	0,796	- 0,066	- 0,033	12,971
B	- 1,855	- 0,132	- 0,066	- 1,921	- 32,659

Finalmente se tiene:

	Cr. M.	Cr. A.	Cr. B.
EA t (m a/2) = 7 ^h 21 ^m 59,278	7 ^h 39 ^m 10,291	5 ^h 59 ^m 32,002	
E'A	7 21 35,242	7 38 45,890	5 59 06,509
M	- 24,036	- 24,401	- 25,493

Promedio: - 24,643.

M resulta negativo porque el substraendo es mayor que el minuendo, y en este caso, el punto A está más al este que el punto B.

Si en el punto A tiene una longitud de 4^h 40^m 55,36 W., la longitud del punto B será:

Long. de A.	4 ^h 40 ^m 55 ^s ,36
M	24,643
<hr/>	
Long. de B.	4 ^h 41 ^m 20 ^s ,003 W.

Sin continuar el presente ejemplo para evitar la repetición de los cálculos, bastará decir que las observaciones se harían nuevamente de regreso al punto A, determinando el estado absoluto de cada cronómetro para la época media por intermedio de su respectiva marcha, operando en seguida en la misma forma anterior con las observaciones ya efectuadas en el punto B y reducidas al mediodía del 26 de mayo que es la época media en dicho punto. El promedio de ambos valores se adoptaría como la distancia meridiana o diferencia en longitud M entre los dos puntos.

En caso que durante el tiempo que duran las observaciones entre los puntos A y B y viceversa, las variaciones de temperatura fuesen algo sensibles y si se conoce el coeficiente debido a este factor, deberá introducirse la corrección respectiva.

Si no se tiene exacto conocimiento del coeficiente de temperatura, por lo menos habrá que tener algún antecedente sobre las variaciones de la marcha en función de la temperatura y deducir el valor aunque sea aproximado de este coeficiente para aplicarlo con su signo.

Mouchez propone la siguiente corrección:

$$t \cdot c \left(\frac{\Theta + \Theta'}{2} - \Theta_m \right)$$

t, es el tiempo transcurrido entre las dos épocas consecutivas de la observación.

c, coeficiente de temperatura.

Θ, temperatura media experimentada por el cronómetro, durante el periodo de observaciones en el punto A.

Θ', temperatura media experimentada por el cronómetro durante el periodo de observaciones en el punto B.

Θ_m, la temperatura media durante el periodo completo o intervalo t de las observaciones.

De modo que la fórmula de Tiark se convierte en:

$$M = E'A - \left\{ EA + t \cdot (m \dot{a}/2) + tc \left(\frac{\Theta + \Theta'}{2} - \Theta_m \right) \right\}$$

El coeficiente de temperatura c se obtiene según Mouchéz por la comparación de dos observaciones cualesquiera y hechas bajo circunstancias favorables que permita obtenerse diferencias considerables de temperatura, es decir, que:

$$c = \frac{a}{\Theta_1 - \Theta}$$

Siendo a el incremento de la marcha m' sobre la m .

Θ temperatura media correspondiente a la marcha m .

Θ_1 temperatura media correspondiente a la marcha m' .

Declinación magnética local.—El elemento magnético terrestre se calculará sirviéndose de uno de los compases de a bordo y de la alidada azimutal respectiva, reemplazando el estilo de ésta por un hilo negro que rodee la parte central del prisma. Puede también aprovecharse con ventaja la alidada de espejo sistema Volta que tiene la escampavía «Águila».

Las observaciones se harán por el sol, por series de diez o más lecturas cada minuto de tiempo, efectuadas en la mañana y en la tarde de un mismo día; el promedio de ambas dará el dato que deba adoptarse.

En una rosa seca de 10" de diámetro, la alidada proporciona lecturas con aproximación de 0,1° o sea 6'.

El azimut verdadero del sol y correspondiente al instante de cada lectura que se haga en la rosa, se le obtendrá con suficiente aproximación sirviéndose de la tabla de azimutes americana N.º 71.

Las observaciones se harán en varias épocas diferentes, tomando el término medio de todas.

Antes de iniciar el período de observaciones, conviene verificar la rosa y comprobar sus buenas condiciones de sensibilidad y estabilidad, tanto mecánicas como magnéticas.

Orientación de la base.—Los azimutes se cuentan a partir del norte y en el sentido que se mueven los punteros de un reloj, que es el mismo en que crecen las lecturas en el limbo azimutal de los teodolitos.

Se hará estación en uno de los extremos de la base orientando el otro extremo, empleando las dos posiciones del círculo de altura o vertical, con el círculo a la derecha y círculo a la izquierda, tanto para las punterías que se hagan sobre el dicho extremo, como para el sol o estrellas.

El empleo de la siguiente fórmula evita el hacer lecturas en el círculo vertical dedicando el observador toda su atención al círculo horizontal.

$$tj z = \frac{\text{sen } P}{\text{sen } L \cos P - \cos L tj D}$$

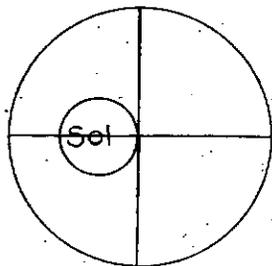
la que da el azimut con una aproximación de 1" a 2".

El ángulo en el polo P, tiene signo más o menos, cuando el astro se encuentra al W. o E. del meridiano.

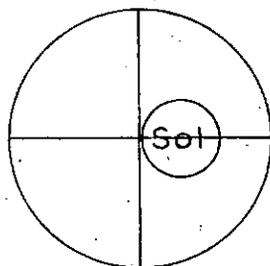
La latitud y declinación toman el signo usual, es decir, más o menos cuando son N. o S.

Se harán tres o más observaciones, efectuándose cada una en días diferentes. Cada observación comprenderá 4 ó 5 series y cada serie constará de dos punterías al astro, una con el círculo vertical a la derecha y la otra con el círculo vertical a la izquierda.

Si es el sol el astro empleado, se tangenteará uno de los limbos (digamos el limbo izquierdo) con el hilo central y vertical del retículo para una de las dos posiciones del círculo vertical (digamos el círculo a la derecha) y con la otra posición del círculo (círculo a la izquierda).



tangente derecha.



tangente izquierda.

En ambas punterías se tendrá cuidado de llevar el astro a ocupar la misma posición en el campo del anteojo para tangentear los limbos de un mismo diámetro (próximo al centro); se precisará con toda exactitud la hora que marca el cronómetro o comparador y en seguida se hará sólo la lectura de los dos verniers del círculo horizontal.

Este modo de proceder elimina:

1. El error proveniente de la no exacta horizontabilidad del eje de rotación del anteojo, muy difícil de apreciar con exactitud en los teodolitos corrientes, aunque se haya corregido con toda prolijidad.

2. El error proveniente de la no exacta perpendicularidad del eje óptico con respecto al eje horizontal del mismo.

3. Tratándose del sol, evita corregir el semidiámetro, aceptándose como que el promedio de las horas cronométricas corresponde a la lectura como si fuera del centro del sol.

La aplicación de este procedimiento requiere conocer:

- a) El estado absoluto del cronómetro con exactitud.
- b) Las coordenadas geográficas exactas del lugar de observación.
- c) Se observarán en las proximidades del primer vertical o elongación máxima.

En caso de tener el estado absoluto y coordenadas sólo aproximadamente, se procederá como sigue:

a) Se determina la latitud por observaciones de astros, lo más exactamente posible.

b) Se prescinde del estado absoluto del cronómetro empleándolo sólo para corregir los elementos del Almanaque Náutico.

c) Se prescinde de la longitud para obtener el horario del astro deduciéndose éste directamente de la observación de alturas correspondientes de astros hechas inmediatamente después, con sextante y en el mismo día y sitio en que se encontraba el teodólito.

Ejemplo.—Agosto 22 de 1922. Valle de Azapa. Estación en el extremo A de la base. Lat. = $18^{\circ} 28' 51''$, G. aprox. = $70^{\circ} 19' 24''$. Teodólito, sexg. Heath N.º 9046 de $30''$. Comparador de tiempo medio, Delepine N.º 1490 que bate $0,4^s$. Astro al E. del meridiano, Estado absoluto aproximado del cronómetro a 0^h Gr. = $2^m 41^s,62$ marcha = $0,12^s$. Comparación = $1^h 08^m 03^s,81$.

Se hicieron las siguientes punterías sobre el asta de una banderola colocada en el extremo B de la base:

Círculo a la izquierda:	nonio A	$40^{\circ} 18' 00''$
	nonio B	$220 18 00$
Círculo a la derecha:	nonio A	$220^{\circ} 17' 30''$
	nonio B	$40 18 00$
Promedio		$220 17 52,5$

En seguida se hicieron las siguientes punterías sobre el sol:

1.^a Serie.

Círculo a la derecha tangente izquierda 10.	nonio A	155°	00'	30"	H. Comp.
	nonio B	335	01	00	00 ^m 30 ^m 31 ^s ,2
Círculo a la izquierda tangente derecha 01.	nonio A	333	56	00	H. Comp.
	nonio B	153	56	00	00 ^m 33 ^m 12 ^s ,0
Promedio		154°	28'	22",5	31 ^m 51 ^s ,6

2.^a Serie.

Círculo a la izquierda tangente derecha 01.	nonio A	331°	56'	00"	H. Comp.
	nonio B	151	56	30	0 ^m 44 ^m 31 ^s ,6
Círculo a la derecha tangente izquierda 10.	nonio A	152	18	30	H. Comp.
	nonio B	332	18	30	0 ^m 46 ^m 03 ^s ,2
Promedio		152°	07'	22",5	46 ^m 17 ^s ,4

3.^a Serie.

Círculo a la derecha tangente izquierda . .	nonio A	152°	03'	00"	H. Comp.
	nonio B	332	03	00	0 ^m 47 ^m 30 ^s ,4
Círculo a la izquierda tangente derecha . . .	nonio A	331°	06'	30"	H. Comp.
	nonio B	151	07	00	0 ^m 49 ^m 00 ^s ,0
Promedio		151°	34'	52",5	0 ^m 48 ^m 15 ^s ,2

4.^a Serie.

Círculo a la izquierda					
tangente derecha ...	nonio A	330°	51'	00"	H. Comp. 0 ^h 50 ^m 25 ^s ,6
	nonio B	150	51	00	
Círculo a la derecha					
tangente izquierda ..	nonio A	151	13	30	H. Comp. 0 ^h 51 ^m 52 ^s ,8
	nonio B	331	14	00	
Promedio		151°	02'	22",5	0 ^h 51 ^m 09 ^s ,2

5.^a Serie.

Círculo a la derecha					
tangente izquierda ..	nonio A	331°	00'	00"	H. Comp. 0 ^h 53 ^m 02 ^s ,8
	nonio B	151	00	00	
Círculo a la izquierda					
tangente derecha ...	nonio A	330	06	00	H. Comp. 0 ^h 54 ^m 17 ^s ,2
	nonio B	150	06	00	
Promedio		150°	33'	00",0	0 ^h 53 ^m 40 ^s ,0

Inmediatamente después se observaron correspondientes de sol y se determinó la hora del cronómetro al mediodía verdadero = 4^h 41^m 31^s,018.

Cálculo de la primera serie.

Elementos del Almanaque.

H. comp.	00 ^h	31 ^m	51 ^s ,6
comp.	1	08	03,81
H. crón.	1	39	55,41
Ea.		2	41,62
Hm. Gr.	1 ^h	42 ^m	37 ^s ,03
Decl. ☉	11°	58'	04",4
corr.	—	1	25,82
Decl. ☉ corr.	11°	56'	38",58

Ángulo al polo del sol.

Hora cronómetro al mediodía verdadero	4 ^h 41 ^m 31 ^s .02
Hora cronómetro en la observación	1 39 55.41
<hr/>	
Astro al E. P.	-3 ^h 01 ^m 35 ^s .61
P.	-45° 23' 54".15

Azimet verdadero del sol.

L = - 18° 28' 51"	log sen = 1.501042 (-)	log cos = 1.977005 (-)
D = 11° 56' 38.6 N		log tg = 1.325384 (+)
P = - 45° 23' 54.2	log cos = 1.846445 (+)	

suma	-1.347487	
antilogaritmo . . .	-0.222580	a
antilogaritmo . . .	-0.200622	b
<hr/>		
denominador . . .	-0.423202	
colog.	0.373454	-
log. sen P.	1.852485	-
<hr/>		
log. tg. z.	0.225939	+

1.302389 (-)
- 0.200622

$$\lg z = \frac{\text{sen } P}{\text{sen } L \cos P - \text{cos } L \text{ tg } D}$$

-
+
+
+
+

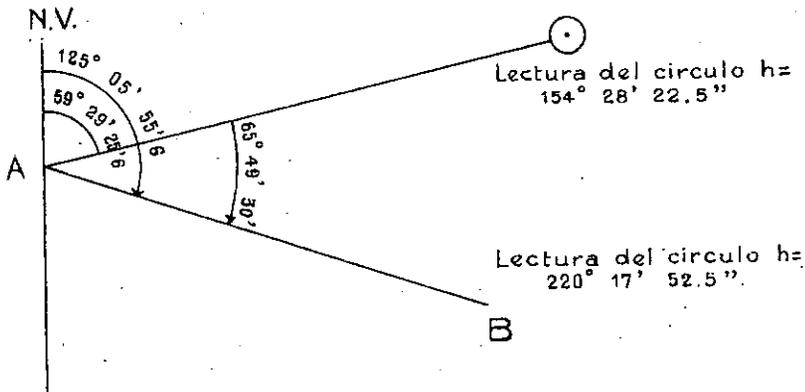
z = N. 59° 16' 25",6

$$\frac{-5}{110} = + \frac{1}{2}$$

Orientación de la base:

Promedio de punterías sobre el extremo B de la base	220° 17' 52",5
Promedio de las punterías al sol	154 28 22 ,5
<hr/>	
Ángulo entre el sol y el extremo B de la base	65 49 30 ,0
Azimet verdadero del sol	59 16 25 ,6
<hr/>	
Azimet astronómico o azimet de la base	125 05 55 ,6

Croquis:



Nota.—En cada observación hecha en día diferente, conviene variar el origen de las lecturas al hacer las punterías sobre el otro extremo de la base a fin de eliminar en lo posible el error de graduación del círculo horizontal.

En las observaciones de las estrellas, debe emplearse un crónómetro sideral para la simplificación de los cálculos.

8. **Coordenadas de los vértices de la triangulación.**—Hay que determinar las coordenadas geográficas y rectangulares de todos los vértices de la triangulación una vez que en el Departamento de Navegación e Hidrografía se haya efectuado la compensación de la triangulación y se haya encontrado la longitud definitiva o compensada de los lados de la misma.

En el cálculo de las coordenadas geográficas de los vértices se seguirá el método indicado en el «Manual de Hidrografía» del señor Mac Intosh que es lo suficiente para los fines de la hidrografía.

En el método de que se trata se adopta un valor del achatamiento de la tierra de $\frac{1}{294,98}$ que es el valor encontrado por el elipsoide de

Clarke en 1866.

Las fórmulas que se emplean son:

Para la latitud:

Se emplean dos fórmulas, según, si la longitud del lado es mayor o menor que 20 kilómetros.

Se parte de la latitud del punto de observación o sea de un punto de la triangulación. Sea L esa latitud. Se quiere determinar la de otro punto de la triangulación. Sea L' esa latitud.

Sea S la distancia entre los dos puntos.

Sea Z el azimut de esa dirección.

dL la diferencia en latitud entre los dos puntos.

Cuando la distancia es mayor que 20 kilómetros, se tiene:

$$\delta L = S \cdot \cos Z \cdot B + S^2 \operatorname{sen}^2 Z \cdot C - h S^2 \operatorname{sen}^2 Z \cdot E.$$

$$h = B \cdot S \cdot \cos Z.$$

$$-dL = B \cdot S \cdot \cos Z + C \cdot S^2 \cdot \operatorname{sen}^2 Z + (\delta L)^2 \cdot D - E \cdot h \cdot S^2 \cdot \operatorname{sen}^2 Z.$$

$$L' = L - dL.$$

Si la distancia es menor de 20 kilómetros, se tiene:

$$-dL = B \cdot S \cdot \cos Z + C \cdot S^2 \cdot \operatorname{sen}^2 Z + D \cdot h^2.$$

Para la longitud se tiene:

Siendo dM la diferencia en longitud.

$$dM = \frac{A \cdot S \cdot \operatorname{sen} Z}{\cos L'}$$

$$G' = G \pm dM.$$

Siendo G , la longitud del primer punto y G' la del segundo.

La tabla II del «Manual» del señor Mac. Intosh corrige el error que se comete en la proporcionalidad de los senos, al aceptar las líneas por los arcos:

El signo de dM depende del de $\operatorname{sen} Z$, que es más entre 0 y 180°.

Para la convergencia de meridianos se tiene:

Siendo dZ la convergencia:

$$-dZ = dM \cdot \frac{\operatorname{sen} L_m}{\cos \frac{1}{2} dL}$$

L_m es la latitud media entre los dos puntos.

Si dM tiene un valor grande, entonces:

$$-dZ = \frac{dM \cdot \operatorname{sen} L_m}{\cos \frac{1}{2} dL} + F (dM)^3$$

Las cantidades A , B , C , D , E , F , son constantes que se encuentran en la Tabla I del citado Manual, entrando con L como argumento, excepto A que se encuentra con L' como argumento.

Las coordenadas de cada vértice de un triángulo se calcularán siempre a modo de comprobación desde los otros dos vértices adyacen-

tes del mismo y la concordancia en los resultados debe ser $0'',03$, en más o en menos, tanto en latitud como en longitud.

Igualmente los azimutes convergentes recíprocos de los otros dos vértices, sobre el tercero, deben determinar por diferencia, el ángulo sobre este vértice, con un error de $0'',03$ en más o en menos. En otros términos, si en el triángulo A B C se conocen las coordenadas geográficas de A y B, los lados a y b y los azimutes convergentes sobre el tercer vértice C, las coordenadas resultantes de este vértice determinadas con respecto a las otras dos, deben concordar dentro de $0'',03$ en más o en menos. Los azimutes recíprocos convergentes desde C sobre A y B deben dar por diferencia, el ángulo en C, con una diferencia de $0'',03$ en más o en menos.

Coordenadas rectangulares.—Conociendo las coordenadas geográficas de todos los vértices de la triangulación se procede a calcular las coordenadas rectangulares.

Los ejes rectangulares que se tomarán son la meridiana y su perpendicular, que pasan por el punto de observación.

Las coordenadas rectangulares de los vértices de la triangulación se calcularán en el Departamento de Navegación e Hidrografía con el objeto de dibujar exactamente el plano de la Minuta de la triangulación y para el archivo del levantamiento.

9. Puntos secundarios para vértices del trabajo de detalle.—Todos los puntos que van a servir para el sondaje y detalle se fijarán por segmentos capaces, observando los ángulos con teodolito, a los puntos de la triangulación principal, reiterando la medida de los ángulos tres veces por lo menos. El problema de fijarlos en el plano se hará por el cálculo (problema de la carta) y verificando estos puntos por la observación de los ángulos a ellos desde los puntos de la triangulación principal y resolviendo los triángulos respectivos. Si resultaren discordancias pequeñas, se compensará según el método respectivo.

10. Detalle topográfico e hidrográfico.—Partiendo de los puntos secundarios se hará el levantamiento del detalle por medio de la plancheta.

También desde los puntos secundarios se observarán tangentes para fijar detalles y por medio de demarcaciones fijar (desde dos o más vértices) puntos notables de la tierra y del mar (rocas por ejemplo, en este último caso).

Es de importancia, en cada estación en general, confeccionar muy buenos croquis, más o menos orientados, de la región abarcada por la estación y acompañados de una leyenda explicativa. No ahorrar medios para la claridad de la comprensión de los registros de observaciones.

Respecto al trabajo de las sondas, se seguirán las instrucciones confeccionadas por el Departamento de Navegación e Hidrografía.

El estudio de las mareas se hará siguiendo las instrucciones del Departamento de Navegación e Hidrografía.

11. Compensación de la triangulación principal.—La compensación de la triangulación principal se efectuará en el Departamento de Navegación e Hidrografía.

La compensación de la triangulación de los puntos secundarios y la del detalle se efectuará siguiendo las instrucciones del Departamento de Navegación e Hidrografía.

Observaciones de alturas.—En las estaciones de la triangulación principal y en las cumbres que han sido fijadas, juntamente con la observación de los ángulos horizontales se determinarán los ángulos verticales en las dos posiciones del círculo vertical del teodolito. Estos ángulos son los que servirán para la nivelación trigonométrica.

Llamando Θ el ángulo vertical, es decir la distancia cenital de la cumbre B, medida desde la estación A, se tendrá:

$$\begin{aligned} \log K &= 3,26764 && \text{una constante.} \\ \log t_j \Theta &= && \\ \log D &= && \text{es la distancia entre A y B.} \\ \log \text{dif. } h &= && \frac{H_a}{\text{dif. } h =} \end{aligned}$$

Si la altura de la estación A es H_a la altura de la estación o cumbre B será:

$$H_b = H_a + h_i \quad \text{si, es la altura del instrumento en A.}$$

Desde otros vértices se calculará la altura de la misma cumbre B, se sacará el término medio de esas alturas.

Las alturas se refieren al nivel medio de baja mar en sicigias determinado por las observaciones de las mareas de la localidad.

12. Precisión de los resultados.—En el Departamento de Navegación e Hidrografía se hará un estudio para fijar el grado de precisión alcanzado en el plano definitivo.

En cada caso, el Departamento de Navegación e Hidrografía dará a las Comisiones Hidrográficas el pliego de las tolerancias admisibles en los diversos trabajos que comprende el levantamiento.

13. Documentación.—Toda Comisión Hidrográfica debe presentar al Departamento de Navegación e Hidrografía, al terminar su cometido, la siguiente documentación:

- Memoria detallada de todo el trabajo efectuado.
- Minuta de reconocimiento.
- Libretas del registro de las observaciones.
- Libretas de los cálculos de los ángulos.
- Libretas de los cálculos astronómicos.
- Libretas de los cálculos de las coordenadas geográficas de los vértices.
- Libretas de los cálculos de los triángulos.
- Libretas y cálculos de la medida de la base.
- Planchitas de cobre que se emplearon en la medida de la base.
- Plano de la minuta de triangulación.
- Vistas panorámicas tomadas en cada vértice.
- Libretas de mareas y determinación de las constantes armónicas.
- Libretas del sondaje.
- Minuta del sondaje y del detalle.
- Instrucciones náuticas.
- Grado de bondad de los instrumentos empleados.
- Grado de practicabilidad de las presentes instrucciones.
- Relación del personal empleado especificando el trabajo efectuado por cada uno.
- Libretas de observación y cálculos de altimetría.

14. Instrucciones para levantamientos hidrográficos corrientes.—

Lo primero que hay que hacer es el reconocimiento del terreno que indicará el sitio más apropiado para la ubicación de la base y las señales de triangulación.

En la medida de la base se seguirá el método indicado, tratando de obtener una aproximación de 1:100.000.

Se empleará la base de modo que por triángulos convenientes se llegue en dos saltos a un lado de la triangulación.

Los ángulos se reiterarán tres veces por lo menos. El cierre de cada triángulo deberá ser menor que $\frac{1}{3}$ de la menor apreciación del instrumento empleado.

Los puntos importantes de la costa y las señales para el sondaje se fijarán por el método de los segmentos capaces, observando los ángulos con teodolitos y reiterando los ángulos tres veces por lo menos. Los lados de los triángulos se admitirán como buenos cuando las discrepancias no excedan de $\frac{1}{2}$ por ciento de la longitud del lado.

El detalle se efectuará con plancheta y desde vértice a vértice de la triangulación. El error admisible será de 1 por ciento en distancia y 2 grados sexagesimales en dirección. La longitud que se detalla o sea de planchetada a planchetada no debe exceder de 1.000 metros.

Se confeccionarán minutas de triangulación, detalle y sondaje.

En las minutas se indicarán las compensaciones y el error cometido.

Se deberá hacer croquis cuidadosos del trabajo de detalle.

Se orientará el plano y se calcularán coordenadas rectangulares de los vértices.

Se determinarán coordenadas astronómicas de la localidad conforme se ha indicado.

Se confeccionará en general la documentación indicada anteriormente.

Se tomará desde a bordo vistas panorámicas de la costa.

Se harán cuidadosas determinaciones alimétricas.

Se harán estudios de mareas por análisis armónico.

Se hará el sondaje con prolijidad para poder trazar el veril de 5 metros.

15. Instrucciones para levantamientos rápidos al vapor.—Todo levantamiento de esta clase deberá siempre basarse en puntos ya fijos y considerados correctos, de trabajos anteriores.

Se deberá tener muy bien determinada la tabla de desvíos del compás, como asimismo el error de las correderas.

Se fijará el buque, a la partida, por demarcaciones a los puntos fijos que se mencionaron.

Se demarcarán todos los objetos notables, como también las tangentes a puntas e islas.

Se tomarán varias vistas fotográficas panorámicas. Lo ideal será tomar una en cada estación del buque en el levantamiento de la localidad.

Todas las observaciones que se hagan en cada estación deben ser lo más simultáneas posibles.

Se hará un registro cuidadoso de las observaciones y croquis.

Habiendo terminado una estación se seguirá un rumbo lo más exactamente posible hasta la otra estación con el buque, que se fija por varias demarcaciones a los puntos fijos.

La base será la distancia navegada entre estaciones con el buque. Si el tiempo lo permite, se repetirá el trabajo de vuelta.

Del mismo modo se harán observaciones astronómicas de latitud, longitud y orientación de alguna alineación del levantamiento.

Se hará una relación detallada de todo el trabajo efectuado, como también la de instrucciones náuticas de la localidad.

Si el tiempo lo permitiera se colocarían en la costa con el fin de obtener buenas intersecciones.

Se hará el dibujo del trabajo y se navegará por él para comprobar su bondad.

En el principio y fin del levantamiento se demarcarán todas las puntas a la vista, aunque no pertenezcan al levantamiento.

No hay que olvidar el sondaje que se debe practicar en el buque en los puntos de estación y en la navegación entre estaciones.

Levantamiento rápido de una caleta.—Con el buque fondeado se mandará a tierra un oficial con el personal necesario y se medirá una distancia, con el fin de poder formar un triángulo cuyo lado máximo abarque toda la caleta, y desde los extremos se tomarán fotografías con la placa bien vertical.

Con el lado largo que se calcula y con las fotografías se puede obtener el plano de la caleta.

Desde el buque se demarcan los puntos principales de la caleta, lo que permitirá orientarla.

Si no se puede emplear la fotografía, se operará de la manera siguiente:

Desde el buque fondeado se demarcarán los puntos más principales de la costa en donde se colocan señales.

Baja un oficial a tierra y desde un punto de tierra, determina la distancia al buque por la altura del palo. Esa distancia servirá de base para el levantamiento.

Desde ese punto de tierra se miden los ángulos de la base con las señales que se colocaron.

Se tienen así todos los elementos para dibujar el plano de la caleta.

Se deberá sondear siempre y especialmente en la parte donde se fondea.

En todo caso hacer una relación detallada del trabajo efectuado y las instrucciones náuticas de la localidad.

16. Compensación.—En los levantamientos corrientes de la Hidrografía se deben determinar las correcciones que hay que aplicar a los ángulos medidos, para que de cualquier manera que se calcule un lado, resulte siempre el mismo valor.

En la triangulación se tratará que se formen cuadriláteros. Se compensará el cuadrilátero primitivo, lo que proporcionará los elementos necesarios para compensar el siguiente, y así se continuará hasta el final.

Así, por ejemplo, en la figura tenemos una minuta de triangulación. La base está en color rojo. Se amplió la base a la magnitud CD que es el primer lado de la triangulación. Se determinaron los vértices E y F formándose el cuadrilátero $DCE F$.

Se compensa el cuadrilátero $ADBC$ en que se considera exacta la base medida AB . De esta compensación resultará el lado CD compensado, que consideraremos exacto en la compensación del cuadrilátero $DCE F$.

Del mismo modo seguiríamos con los cuadriláteros siguientes, hasta terminar la triangulación.

Con la triangulación compensada obtendremos como exactamente determinados los vértices y se procederá a colocar entre vértices el detalle del levantamiento.

En el detalle, se parte de un vértice de la triangulación y se debe llegar a otro vértice de la misma. Estos vértices están compensados como ya se dijo y se consideran exactos y fijos para los efectos de la colocación del detalle.

Si con el detalle no se llega al otro vértice, hay que efectuar la compensación del detalle.

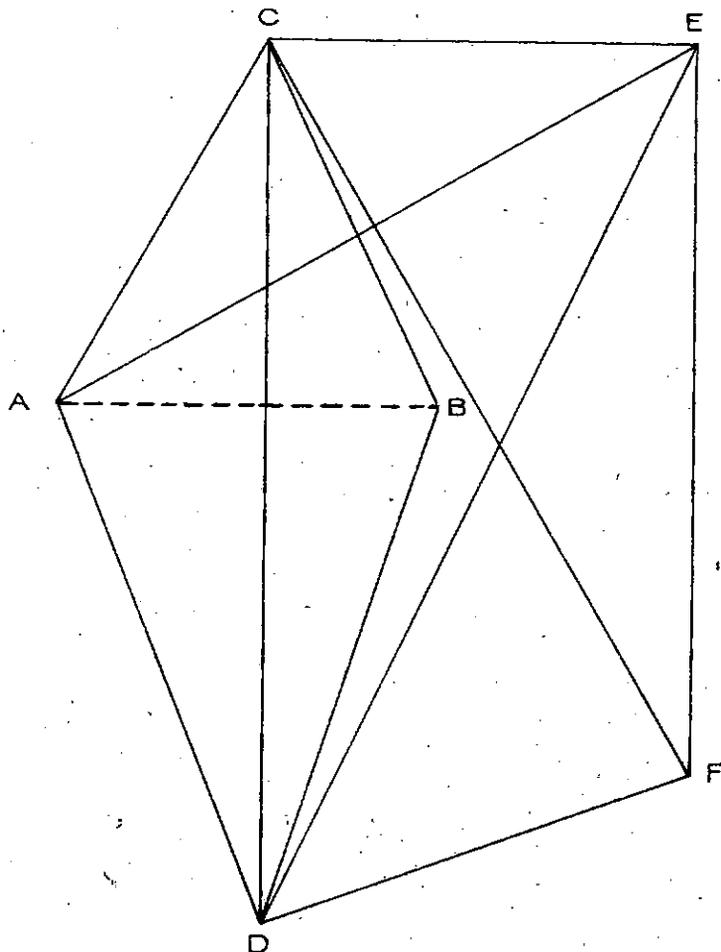
Existen entonces dos clases de compensación en los levantamientos corrientes: Compensación de la triangulación y Compensación del detalle.

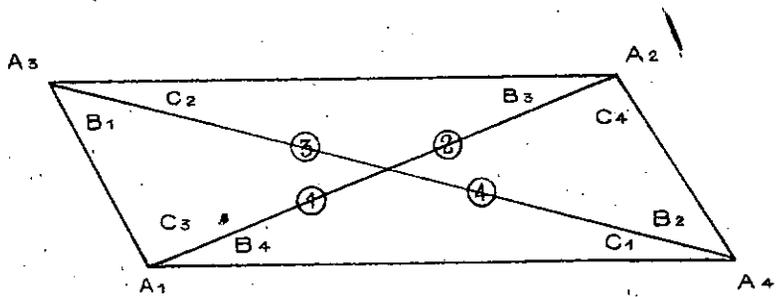
Compensación de la triangulación.—Hay varios casos que considerar:

1. Se consideran firmes dos puntos, por pertenecer a otro cuadrilátero ya resuelto o por ser la línea que los une, el lado base medido o el lado de la triangulación unido directamente a la base.

Se estacionó en los cuatro vértices, midiendo todos los ángulos.

La figura afecta la forma de un cuadrilátero.





Sean A_1 y A_4 los puntos fijos y que se consideran exactos.

Los triángulos (1) y (2) dan:

$$180 - (B_1 + C_1 + B_4 + C_3) = e$$

$$180 - (B_2 + C_2 + B_3 + C_4) = e$$

Designado por e , el error de cierre de cada triángulo.

Súmese a cada uno de los ángulos la cuarta parte del error de cierre correspondiente. Se obtiene así una primera compensación.

Los triángulos (3) y (4) con los ángulos ya corregidos por primera vez, dan:

$$180 - (B_3 + C_3 + B_1 + C_2) = e$$

$$180 - (B_4 + C_4 + B_2 + C_1) = e$$

Repártase estos nuevos errores (que deben ser iguales y de signo contrario) por partes iguales entre los ángulos de cada igualdad. Los ángulos totales A_1 , A_2 , A_3 , A_4 del cuadrilátero se hallarán sumando los dos que componen cada uno y como comprobación, la suma de los cuatro debe resultar igual a 360. Se tiene así una segunda compensación.

Un lado cualquiera, el $A_1 A_3$ por ejemplo, deducido directamente del triángulo (3) (en función del lado conocido $A_1 A_2$) tiene por valor:

$$A_1 A_3 = A_1 A_2 \frac{\text{sen } B_3}{\text{sen } A_3}$$

y este mismo lado deducido de los triángulos (1) y (4) nos dá:

$$\frac{A_1 A_3}{A_1 A_4} = \frac{\text{sen } C_1}{\text{sen } B_1}$$

$$\frac{A_1 A_3}{A_1 A_2} = \frac{\text{sen } C_4}{\text{sen } A_4}$$

De donde se saca :

$$A_1 A_3 = A_1 A_2 \frac{\text{sen } C_1 \text{ sen } C_4}{\text{sen } A_4 \text{ sen } B_1}$$

Como para el cierre del cuadrilátero es menester que estos dos valores del lado $A_1 A_3$ sean idénticos, tendremos la siguiente ecuación de condición :

$$\frac{\text{sen } A \text{ sen } C \text{ sen } C}{\text{sen } A \text{ sen } B \text{ sen } B} = 1$$

Para que esta ecuación se verifique, tendremos ordinariamente que aplicar pequeñas correcciones a los ángulos provenientes de la última compensación.

Para simplificar apliquemos al ángulo B una cierta corrección «i», y la misma con signo contrario a los ángulos C; los ángulos totales A permanecerán invariables. Esta corrección «i» se determinará por la ecuación :

$$\frac{\text{sen } A \text{ sen } (C_1 - i) \text{ sen } (C_4 - i)}{\text{sen } A \text{ sen } (B_1 + i) \text{ sen } (B_3 + i)} = 1$$

Tomando los logaritmos a los dos miembros de esta expresión, teniendo en cuenta que :

$$\log \text{sen } (B_1 + i) = \log \text{sen } B_1 + i'' \cdot DI'' B_1$$

representando $DI'' B_1$ la variación en i'' de $\log \text{sen } B_1$ o sea la diferencia tabular por i'' , tendremos :

$$(\log \text{sen } A_2 \log \text{sen } C_1 \log \text{sen } C_4) - (\log \text{sen } A_1 \log \text{sen } B_1 \log \text{sen } B_3) =$$

$$i'' (DI B_1 + DI'' B_3 + DI'' C_1 + DI'' C_4)$$

y designando por m el primer miembro de esta igualdad y por n el coeficiente de i'' , resulta :

$$i'' = m/n$$

La última compensación será:

B_1 más i	C_1 menos i	A_1
B_2 más i	C_2 menos i	A_2 los ángulos A quedan
B_3 más i	C_3 menos i	A_3 inalterados.
B_4 más i	C_4 menos i	A_4

Habiendo calculado las correcciones « i » se determinan los ángulos compensados B y C (con sus índices; 1, 2, 3 y 4).

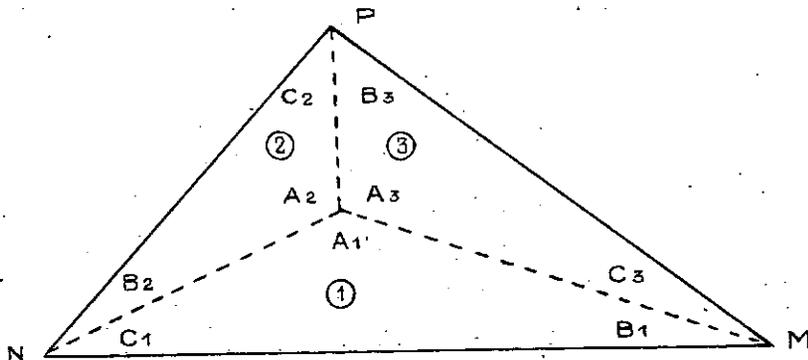
Con estos ángulos compensados se calculan todos los triángulos y se determinan las distancias que se considerarán exactas en el cuadrilátero siguiente que de ellas se desprendan.

Este es el caso más frecuente que se presenta en la práctica.

2. De los cuatro puntos M, N, P, A se consideran fijos y exactos los M y N.

Se ha hecho estación en los cuatro vértices midiendo todos los ángulos. La figura es de vértice central.

Se hará una primera compensación sumando los ángulos de cada uno de los triángulos 1, 2 y 3 y se determinan los errores de cierre por medio de las siguientes igualdades:



$$180 - (A_1 + B_1 + C_1) = e$$

$$180 - (A_2 + B_2 + C_2) = e$$

$$180 - (A_3 + B_3 + C_3) = e$$

Se suma a cada ángulo medido la tercera parte del error correspondiente.

Se efectúa una segunda compensación por medio de los ángulos en A corregidos por primera vez, llevándolos a la igualdad:

$$360 - (A_1 + A_2 + A_3) = e$$

Se suma a cada uno de los ángulos A la tercera parte del error hallado y réstese a cada uno de los B y C la sexta parte del mismo error.

Se hace en seguida una tercera compensación. La ecuación de los lados resulta en este caso:

$$\frac{\text{sen } B_1 \text{ sen } B_2 \text{ sen } B_3}{\text{sen } C_1 \text{ sen } C_2 \text{ sen } C_3} = 1$$

Aplicando a los ángulos B la corrección «i» y la misma con signo contrario a los C, con los que los ángulos en A no sufrirán alteración, tendremos:

$$i = \frac{(\log \text{sen } C + \log \text{sen } C + \log \text{sen } C) - (\log \text{sen } B + \log \text{sen } B + \log \text{sen } B)}{m - n}$$

$$D_1'' + D_2'' + D_3'' + D_1'' + D_2'' + D_3''$$

$$C_1 \quad C_2 \quad C_3 \quad B_1 \quad B_2 \quad B_3$$

La tercera compensación será:

$$(A_1 \ A_2 \ A_3), (B_1 + i), (B_2 + i), (B_3 + i), (C_1 - i), (C_2 - i), (C_3 - i).$$

3. De los cuatro puntos M, N, P, A; tres son fijos M, N, P, por ser vértices de una triangulación superior, o bien porque el triángulo M, N, P pertenece a otro cuadrilátero ya resuelto. Se estacionó en los cuatro vértices, midiendo todos los ángulos. El vértice incógnito A cae dentro del triángulo firme.

Se efectuará una primera compensación sumando los ángulos de los triángulos 1, 2 y 3 y se determina el error de cierre para cada uno por medio de las igualdades:

$$180 - (A_1 + B_1 + C_1) = e$$

$$180 - (A_2 + B_2 + C_2) = e$$

$$180 - (A_3 + B_3 + C_3) = e$$

Súmese a los ángulos de cada triángulo la tercera parte del error correspondiente.

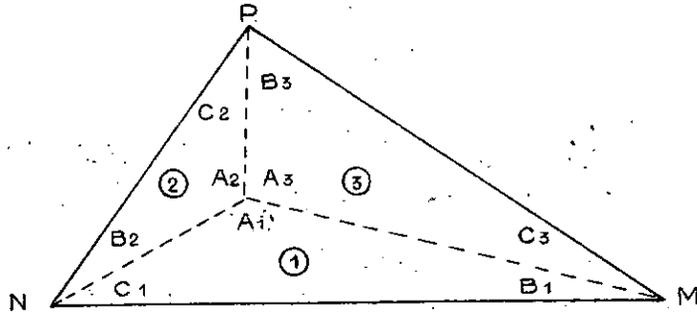
Los ángulos así corregidos se llevan a las igualdades:

$$M - (B_1 + C_1) = e$$

$$N - (C_1 + B_2) = e$$

$$P - (C_2 + B_3) = e$$

Los errores que resultan se distribuyen por mitad entre los dos términos nuevos que entran en cada igualdad. (Los M, N y P no pueden tocarse por pertenecer al triángulo firme).



Los valores A_1 , A_2 , A_3 se hallarán por suplemento en cada triángulo, y como comprobación su suma debe ser igual a 360.

Para la ecuación de los lados dejaremos inmóviles o invariables los ángulos A; a los B les supondremos igual corrección i , y a los C la misma corrección con signo contrario $-i$.

La ecuación de los lados que determinan el valor de i , será en este caso:

$$\frac{PM \operatorname{sen} A_2 \operatorname{sen} (C_2 - i)}{PN \operatorname{sen} A_2 \operatorname{sen} (B_2 + i)} = 1$$

Tomando logaritmos y llamando:

$$m = (\log PM + \log \operatorname{sen} A_2 + \log \operatorname{sen} C_2) - (\log PN + \log \operatorname{sen} A_2 + \log \operatorname{sen} B_2).$$

$$n = \frac{D1''}{B_2} + \frac{D1''}{C_2}$$

Obtendremos para i el valor:

$$i = m/n$$

La compensación será:

$$(A \ A \ A), (B \ i), (B \ i), (B \ i), (C \ i), (C \ i), (C \ i).$$

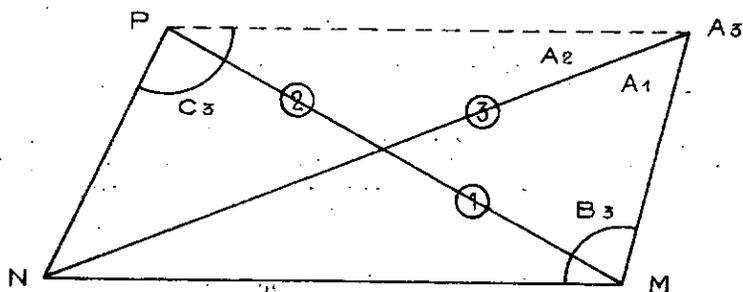
4. Las estaciones M, N, P son firmes y también se estacionó en el vértice incógnito A. Este es exterior al triángulo firme y la figura es un cuadrilátero.

Se compensa aisladamente cada uno de los triángulos 1, 2 y 3 por medio de las igualdades:

$$180 - (A_1 + B_1 + C_1) = e$$

$$180 - (A_2 + B_2 + C_2) = e$$

$$180 - (A_3 + B_3 + C_3) = e$$



Los ángulos así corregidos llévense a las igualdades:

$$M + B_3 - B_1 = e$$

$$N - B_2 - C_1 = e$$

$$P + C_3 - C_2 = e$$

Aplíquese convenientemente a cada uno de los ángulos variables de cada igualdad la mitad del error correspondiente.

Los ángulos A se hallarán por suplemento debiendo resultar:

$$A_3 = A_1 + A_2$$

La ecuación de los lados en este caso es:

$$\frac{NP \operatorname{sen} (A_1 - 2i) \operatorname{sen} (C_2 - i)}{NM \operatorname{sen} (A_2 - 2i) \operatorname{sen} (B_1 + i)} = 1$$

Haciendo:

$$m = (\log NP + \log \operatorname{sen} A_1 + \log \operatorname{sen} C_2) - (\log MN + \log \operatorname{sen} A_2 + \log \operatorname{sen} B_1)$$

$$n = 2 D1'' + D1'' + 2D1'' + D1''$$

$A_1 \quad C_2 \quad A_2 \quad B_1$

El valor de i estará dado por:

$$i = m/n.$$

La compensación será:

$$(A - 2i), (A_2 + 2i), A, (B_1 + i), (B_2 - i), (B_3 - i), (C_1 + i), (C_2 + i), \\ (C_3 - i).$$

Con los casos ya estudiados se ve perfectamente el método a seguir en los diferentes casos que puedan presentarse en la práctica.

5. Compensación de un polígono.

Cuando alrededor de un vértice de la triangulación se ha formado un polígono compuesto de varios triángulos, para que dicho polígono cierre, es menester:

- 1.º Que los tres ángulos de cada triángulo sumen 180.
- 2.º Que la suma de los ángulos formados en el centro del polígono sea de 360.
- 3.º Que el valor de los lados comunes a cada triángulo resulte idéntico, deducido de ambos triángulos. Esto exige tres compensaciones sucesivas.

1.ª Compensación.

Compensar cada triángulo separadamente, determinando los errores de cierre por medio de las igualdades:

$$180 - (A_1 + B_1 + C_1) = e$$

$$180 - (A_2 + B_2 + C_2) = e$$

.....

Súmese a cada ángulo la tercera parte del error correspondiente.

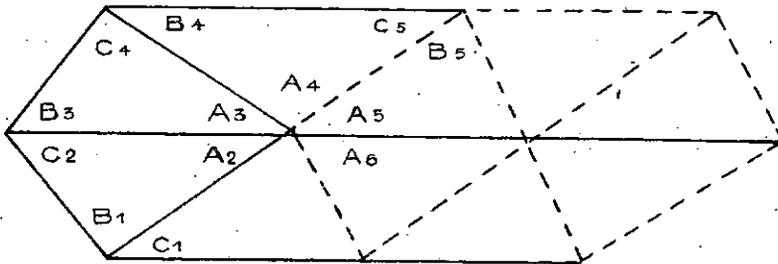
2.ª Compensación.

Súmense todos los ángulos en A (ya corregidos por primera vez) y tendremos:

$$360 - (A_1 + A_2 + A_3 \dots \dots \dots A_n) = e$$

Súmense a cada uno de los ángulos A , la sexta parte del error e y réstese a todos los B y C la doceava parte del mismo.

Con esto todos los ángulos en el centro sumarán 360 y los triángulos seguirán cerrando aisladamente.



3.^a Compensación.

Los triángulos que forman el polígono nos dan las relaciones:

$$\frac{A_1 \cdot B_1}{A_1 \cdot C_1} = \frac{\text{sen } C_1}{\text{sen } B_1}$$

$$\frac{A_2 \cdot B_2}{A_2 \cdot C_2} = \frac{\text{sen } C_2}{\text{sen } B_2}$$

.....

$$\frac{A_6 \cdot B_6}{A_6 \cdot C_6} = \frac{\text{sen } C_6}{\text{sen } B_6}$$

Multiplicando miembro a miembro todas las igualdades, tomando en cuenta que para que el polígono cierre, es menester que:

$$A_1 \cdot B_1 = A_6 \cdot C_6 \text{ y } A_1 \cdot C_1 = A_2 \cdot C_2 \text{}$$

tendremos la siguiente ecuación de condición:

$$1 = \frac{\text{sen } C_1 \text{ sen } C_2 \text{ sen } C_3 \text{ sen } C_6}{\text{sen } B_1 \text{ sen } B_2 \text{ sen } B_3 \text{ sen } B_6}$$

y tomando logaritmos:

$$[\log \text{ sen } B] - [\log \text{ sen } C] = 0$$

Para que esta igualdad se verifique será menester aplicar pequeñas correcciones a los ángulos B y C.

A fin de no alterar las dos primeras compensaciones, determinaremos estas correcciones de modo que sean iguales y de signos contrarios para los ángulos B y C.

Llamando i a esa corrección expresada en segundos, tendremos:

$$[\log \operatorname{sen} (B - i)] - [\log \operatorname{sen} (C + i)] = 0$$

Designando por $D1''_B$ y $D1''_C$ las variaciones en $1''$ de $\log \operatorname{sen} B$ y $\log \operatorname{sen} C$, la expresión anterior se convierte en:

$$\log \operatorname{sen} B \cdot i \cdot D1''_B - \log \operatorname{sen} C \cdot i \cdot D1''_C = 0.$$

de donde:

$$i = m/n = \frac{\log \operatorname{sen} B - \log \operatorname{sen} C}{\frac{D1''_B}{B} - \frac{D1''_C}{C}}$$

La tercera compensación será, por consiguiente:

$$(A \ A \ \dots \dots \dots), (B - i, B - i, \dots \dots \dots), (C + i, C + i, \dots \dots \dots)$$

Si contiguo al primer polígono se ha formado otro como indica la línea de trazos de la figura, se compensará de igual manera, pero los errores se repartirán exclusivamente entre los ángulos de los nuevos triángulos, no alterando en absoluto los de los triángulos comunes a ambos polígonos, por pertenecer al primero ya compensado.

Compensación del detalle topográfico.

Se debe efectuar el detalle topográfico, partiendo de un punto fijo para llegar a otro punto fijo.

Al dibujar el detalle partiendo de uno de los puntos fijos no se llega al otro punto. Hay que efectuar, entonces, una compensación.

Uniendo el punto de partida con el punto de llegada obtenido por el detalle y con el punto fijo de llegada, se tendrá en el ángulo que forman estas líneas, el error total de orientación del detalle. La diferencia entre las longitudes de esas dos líneas, el error total en distancia.

Hay que compensar esos dos errores (ángulo y distancia).

Con el pantógrafo se lleva a calzar el detalle erróneo, en el intervalo verdadero entre los dos puntos fijos. Se dibuja en seguida el detalle entre los dos puntos fijos con lo que queda efectuada la compensación total.

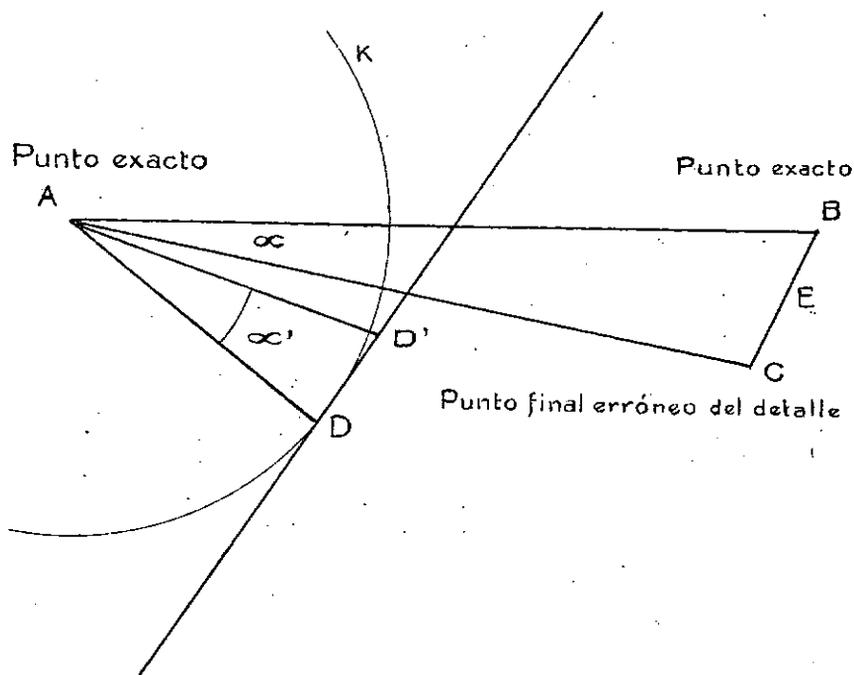
Se puede efectuar también gráficamente la compensación anterior.

Se une el punto de llegada erróneo con el exacto. Sea E esa distancia:

Por cada punto del detalle erróneo se trazan paralelas a E .

Se toma en esa dirección a partir del punto erróneo del detalle una distancia que se determina describiendo desde el punto de partida como centro y con un radio igual a su distancia al punto del detalle, un arco igual al error total de orientación de que hemos hablado.

La figura muestra claramente la operación de compensar gráficamente un punto del detalle.



En la figura se tiene:

A y B son los puntos fijos; A es el de partida y B el de llegada.

C es el punto de llegada erróneo del detalle.

El ángulo alfa es el error de orientación.

$AB-AC$ es el error de distancia.

D es un punto del detalle que se trata de compensar.

Se unió A con B y con C y se trazó E.

Por el punto D del detalle se trazó una paralela a E.

Haciendo centro en A se describió un arco con AD por radio.

En ese arco, a partir de D se tomó una medida igual a la que mide el ángulo alfa. Se encontró así el punto D' que es el punto compensado. Este punto está sobre la paralela a E trazada por D.

Del mismo modo se compensan los demás puntos del detalle.

Quedará entonces colocado exactamente entre los dos puntos fijos A y B todo el detalle que antes estaba entre A y C.

El método más práctico y más seguro es el por medio del pantógrafo.

LA PLANCHETA Y SU EMPLEO EN LA HIDROGRAFÍA

La plancheta y su empleo en la Hidrografía.

LEVANTAMIENTO DEL DETALLE CON LA PLANCHETA.

La plancheta es el instrumento ideal para el levantamiento del detalle de un trabajo hidrográfico. En los Estados Unidos es el único instrumento que se emplea para el trabajo del detalle. El plano rápido de una localidad se puede levantar solamente con la Plancheta y sus resultados son lo suficiente precisos para las necesidades inmediatas de la Hidrografía.

Lo primero que debe procurar un Operador con la Plancheta, es familiarizarse con el instrumento; armarlo y desarmarlo, montarlo en el suelo y desmontarlo para guardarlo en su caja.

Una descripción sumaria de un tipo general de Plancheta es entonces necesaria.

Descripción.

Se compone de un tablero de dibujo de madera bien preparada y con sus cantos redondeados. A (fig. 1).

Generalmente la madera es pino blanco y el tablero está formado de varias piezas ensambladas, de modo que las fibras se entrecrucen con el objeto de hacer el tablero más resistente a las deformaciones.

El tablero se sostiene por tres sólidos brazos de bronce que se unen a él por medio de tornillos. B. (fig. 2).

Por medio de los tornillos y sus tuercas correspondientes, se puede sacar el tablero cuando se quiera.

Los brazos destinados a soportar al tablero, parten de un núcleo central perforado en su centro cónicamente para que descansen sobre un cono de bronce que a su vez hace de núcleo central a tres brazos, en cuyos extremos hay practicadas por la parte inferior una ranura dirigida hacia el centro. C. (fig. 2).

Los extremos superiores de estos brazos están unidos por una pieza circular D. (fig. 2) por sobre la que se desliza otra análoga que une los extremos de los brazos del tablero. E. (fig. 2).

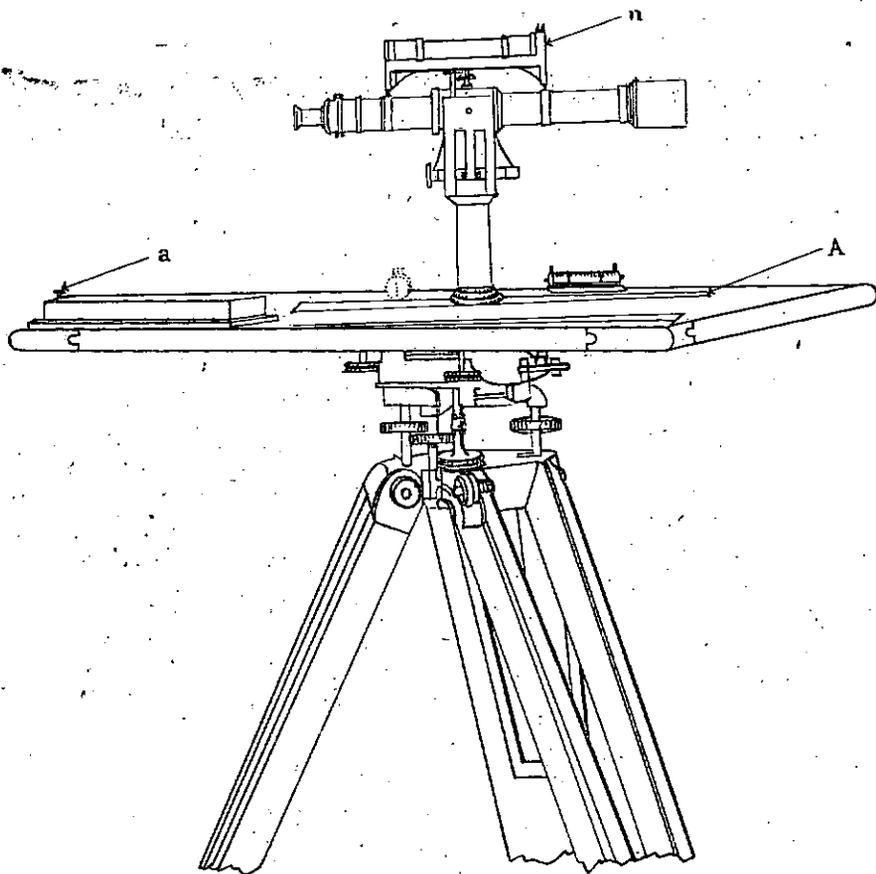


Fig. 1

En las ranuras nombradas se apoyan los extremos superiores de los tornillos nivelantes del trípode del instrumento.

Los núcleos cónicos, el hueco de los brazos del tablero y la espiga cónica de los brazos inferiores se mantienen encajados mutuamente por medio de un gancho que atraviesa una plataforma de madera F. (fig. 2) o cabeza del trípode, por cuya parte inferior se manobra por medio de una tuerca mariposa, trabajando en contra de un resorte.

En la plataforma o cabeza del trípode, en tres salientes equidistantes se aprietan las piernas del trípode por medio de tornillos provistos de tuercas de mariposa.

En la plataforma, entre las piernas van unas piezas de bronce en donde se atornillan los tornillos nivelantes del instrumento. Estas especies de tuercas pueden apretarse contra los tornillos por medio de unos pequeños tornillos cuyas cabezas tienen practicadas aberturas para permitir la introducción de un punzón para maniobrarlos.

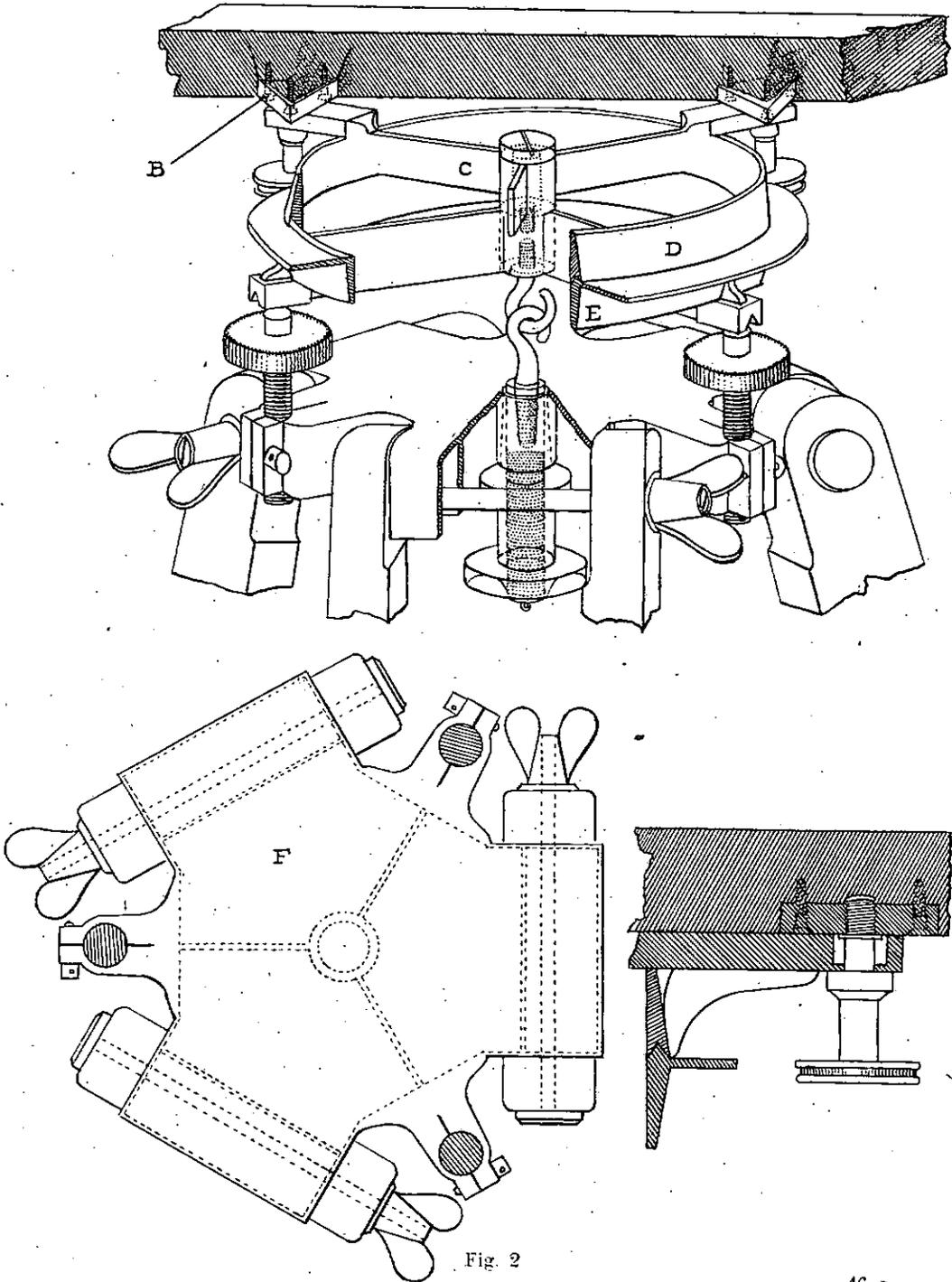


Fig. 2

Las piernas son dobles y terminan inferiormente en una bocina de fierro con un tetón para que apoyando el pie en él se pueda enterrar en el suelo.

La figura indica claramente las diferentes partes de que se compone una Plancheta.

Los diferentes modelos de Plancheta difieren solamente en los detalles. Conociendo bien uno, es fácil comprender los demás. La descripción que se ha hecho corresponde a un tipo muy común y más generalmente empleado.

La Alidada (Fig. 1).

El tipo de Alidada en uso general consiste en una regla de bronce o acero niquelada por la parte inferior. Perpendicularmente a ella se levanta una columna de bronce que soporta los descansos en Y, que sirven para recibir el eje transversal del telescopio.

En un extremo de este eje está firmemente unido un arco graduado hasta de 0 a 30° a cada lado del cero central. Un vernier existe en la parte baja del soporte Y.

El arco se mueve con el telescopio de modo de poder medir ángulos verticales para la determinación de las alturas.

Un tornillo de presión y uno de tangencia colocados al otro lado del telescopio opuesto al arco, controlan ese movimiento vertical rotatorio del arco.

El telescopio está roscado cerca del centro de gravedad para atornillar en un cilindro que es el que va unido firmemente al eje transversal. El telescopio puede girar en torno de su eje longitudinal dentro del cilindro en una amplitud de 180°, siendo limitado este movimiento por medio de topes adecuados. Esto permite un modo fácil de ajuste del cruzamiento de los hilos del retículo al eje del anteojo y para la corrección por medio del nivel de caballete de los errores del nivel, colimación y revolución del anteojo.

Sobre el tubo del anteojo hay torneados dos descansos sobre los que reposa un nivel de caballete de espíritu que puede invertirse y removerse a voluntad. (n fig. 1).

El ocular del anteojo lleva el retículo corriente con los tornillos para el ajuste de la colimación. Al retículo va unido un diafragma de vidrio con una línea vertical y tres líneas horizontales grabadas en él. Una de las líneas horizontales pasa por el centro del diafragma, las otras dos están equidistantes de ella, una sobre y la otra debajo. El intervalo entre ellas es una constante para la medida de las distancias por visuales a una mira graduada. En algunos casos existen más rayas horizontales para la facilidad de las medidas de distancias por visuales a mira graduada.

Muchas alidadas se proveen de oculares con microscopios micrométricos, de tal modo que el tornillo es horizontal, y tiene un movimiento vertical para medir las distancias angulares a una longitud fija de mira, la que constituye la constante para la determinación de la distancia. La regla de la alidada lleva dos niveles; uno en dirección longitudinal y el otro en dirección transversal o perpendicular a la anterior.

Una declinatoria aguja magnética acompaña a la alidada. Consiste en una caja de bronce de forma rectangular con un arco en cada extremo, graduado 15° a cada lado del centro 0° (a fig. 1).

La aguja imantada se extiende de arco a arco suspendida por un pivote en el medio de la caja. Los lados longitudinales de la caja son paralelos a la línea de 0° de los dos arcos.

Para mantener la proyección en el tablero, existen dos clases de grampas. Una para los extremos, que son de forma de V y las de los lados que son largas tiras de metal con dos o más resortes para que abracen al tablero por debajo.

Correcciones de la Plancheta.

Las correcciones de la Plancheta son seis:

1. Corrección del canto de la regla.
2. Colocar el tablero horizontal o corrección de los niveles de la regla.
3. Corrección de paralaje.
4. La línea de colimación perpendicular al eje de revolución del anteojo.
5. Corrección del eje de revolución.
6. Horizontabilidad de la raya del retículo.

Estas correcciones se efectúan de la manera siguiente:

1. El canto de la regla debe ser una perfecta línea recta.

Se coloca la regla sobre una superficie bien plana y se traza una línea apoyándose en su canto de trabajo. Se marcan también los extremos de la regla. Se invierte la regla y se colocan los extremos opuestos sobre los puntos marcados y se traza de nuevo la línea. Si las dos líneas coinciden, el canto estará correcto, si no sucede así, se rectificará el canto por medio de una lima fina o esmeril fino, trabajo que efectuará un operario cuidadoso. Puede suceder que una parte del canto sea convexo y el otro cóncavo exactamente en la misma proporción, entonces, las dos líneas trazadas, como se indicó, coincidirán perfectamente y no se verá que el canto es erróneo. En este caso se debe probar trazando la línea con una regla ya verificada.

2. Corrección de los niveles o nivelación del tablero.

Se coloca la regla con sus niveles sobre el tablero de modo que el nivel longitudinal quede en la dirección de dos tornillos del pie. Se traza por el borde de la regla una línea con lápiz. Se lleva la burbuja del nivel al medio por medio de los tornillos del pie. Se gira la regla 180° ; si la burbuja no queda al medio, se le lleva mitad con los tornillos del nivel y la otra mitad con los tornillos del pie.

Debe repetirse esta operación hasta que la burbuja permanezca en el centro cualquiera que sea la posición de la regla sobre el tablero.

El otro nivel debe examinarse del mismo modo y como su situación es perpendicular al anterior se opera con el otro tornillo del pie.

Se debe tener especial cuidado que no se perturbe la situación del tablero.

3. Paralaje.

Se mueve el vidrio ocular hasta que los hilos cruzados del retículo se vean perfectamente nítidos y claros. Se dirige el telescopio a un objeto distante y bien nítido. Si el contacto entre los hilos y el objeto permanece perfecto cuando se mueve el ojo en cualquiera dirección, no habrá paralaje. Si no sucede así, se debe de cambiar el foco del vidrio ocular hasta conseguir el contacto perfecto. Sucede algunas veces que el verdadero foco de las rayas del retículo no se obtiene la primera vez, entonces se debe reajustar hasta que el objeto y los hilos se vean con igual nitidez y sin paralaje.

4. La línea de colimación perpendicular al eje de revolución del anteojo.

Apuntar el cruzamiento de las rayas del retículo a un objeto bien distante y bien definido; girar el anteojo en su collar 180° y otra vez observar el objeto. Si la intersección lo cubre siempre, el ajuste es perfecto. Si no sucede así se corrige la mitad moviendo el retículo por medio de sus tornillos de ajuste y la otra mitad con el tornillo de tangencia de la Plancheta. Esta operación deberá repetirse hasta conseguir un ajuste perfecto.

5. Eje de revolución.

Como los muñones son incambiables, se supone que el eje de revolución es paralelo al plano de la regla.

6. Horizontabilidad del hilo horizontal del centro del retículo.

Hay que efectuar las siguientes operaciones:

a) Ajustar el nivel del caballete invirtiendo sus extremos y corrigiendo su error, mitad con el tornillo de ajuste del nivel y la otra mitad con el tornillo de tangencia del telescopio.

b) Apuntar el telescopio a un blanco, anotar la lectura y marcar el punto que indique el hilo horizontal cuando la burbuja está en el medio.

e) Girar el telescopio sobre sí mismo y poner el nivel sobre él y anotar la lectura y marcar el punto indicado cuando la burbuja está al medio.

d) La media de las dos punterías es la verdadera línea de nivel sobre la cual debe ajustarse el retículo. Se apunta con el retículo al medio de los dos puntos marcados, con ayuda del tornillo de tangencia, en seguida por medio de los tornillos de ajuste llevar la puntería a la lectura baja, si la segunda lectura fué más alta y viceversa. Si ahora se vuelve atrás por medio del tornillo de tangencia, la burbuja quedará en su lugar; y cuando se vuelva a la primera posición, el ajuste se verificará.

e) Se necesita que el vernier esté en cero en el círculo vertical cuando la plancheta está nivelada. Para que esto se efectúe con mayor exactitud se debe emplear el nivel de caballete y no el de la regla. Estando el telescopio fijo, el nivel de caballete debe permanecer lo mismo en cualquiera posición de la alidada cuando el tablero está perfectamente nivelado (generalmente esta prueba es muy delicada porque el tablero no es suficientemente correcto para un nivel tan sensible como el que se emplea. La plancheta, estando nivelada, mover el telescopio con el tornillo de tangencia hasta que la burbuja esté en el medio, entonces colocar el vernier en cero; los agujeros de los tornillos siendo ovalados, se pueden empujar en cualquier sentido.

f) Es fácil ajustar lo bastante para que se pueda seguir curvas de igual elevación, pero para determinar alturas de estaciones es mejor hacer observaciones completas con recíprocas, de nivel y telescopio, tomando la media de las observaciones, con lo que los errores de ajuste se eliminan. Esto se hace siempre con el teodolito y se debe hacer con la plancheta cuando se requiera precisión.

El siguiente ejemplo ilustra la manera de proceder:

Telescopio directo.

Lectura con nivel directo..	0° 1'
Lectura con nivel invertido..	0 0
Media	0 0',5
Lectura de la estación	2 17,0
	<hr/>
Elevación (diferencia)..	2° 16,5

Telescopio invertido.

Lectura con nivel directo..	—0° 2'	
Lectura con nivel invertido..	—0 1	
Media	—0 1,5	
Lectura de la estación	2° 12	
Elevación (diferencia)..		2° 13,5
		<hr/>
Término medio..		2° 15

Papel para la Plancheta.

El papel corriente de dibujo a causa de ser higroscópico se contrae y dilata con el estado de humedad del aire. Las deformaciones son desiguales en el sentido longitudinal y en el sentido transversal.

Esta desigualdad de las deformaciones acarrea errores en la situación relativa de los diferentes puntos del terreno que se levanta. Se ha tratado de eliminar estos inconvenientes empleando papel paragon en dos hojas del tamaño del tablero de la plancheta y con sus granos a ángulo recto e intercalando género entre ellas.

En los Estados Unidos se emplean hojas de papel Whattmann hecho a mano y prensado en frío que se le pega muselina y que se extiende 1 pulgada más allá de la orilla del papel para protegerla.

Para reducir a un mínimo la distorsión, el papel se somete a alternativas de humedad y sequedad. Cuando se prueba una hoja así tratada durante una semana de tratamiento, se nota que tiene mucho menos tendencia a deformarse desigualmente.

Accesorios de la Plancheta.

Los accesorios de la Plancheta más usuales, son:

- Un gran quitasol o paraguas.
- Huinchita de acero de 10 ó 20 metros.
- Niveles sueltos.
- Clinómetros.
- Regla de metal.
- Compases de dividir o de proporción.
- Pinceles.
- Gomas de borrar.
- Papel esmeril.
- Tabla de alturas.
- Libreta de croquis y para notas.

Una caja de metal para guardar la hoja en caso de mal tiempo. La caja no debe tener menos de 3" de diámetro para que al enrollar el papel no se dañe su fibra.

La horquilla para instalar el instrumento en estación.

Plomada.

Martillo.

Clavos de cobre.

Cinzel.

Colocación del papel en el tablero.

El papel no debe pegarse en el tablero. Debe sujetarse por medio de las grampas de que se ha hablado. Las grampas son de dos clases; las de los extremos que son de forma de V, y las de los lados que son largas tiras de metal con dos o más resortes que abrazan el tablero por debajo.

El papel debe prepararse como se ha indicado, es decir someterlo durante una semana a alternativas de humedad y sequedad. Debe ser papel Whattmann hecho a mano y prensado en frío. El color del papel debe ser amarillo claro de siena quemada, pues el color blanco fatiga mucho la vista cuando la luz es muy viva.

Escala más conveniente para la proyección.

En el trabajo de detalle las escalas de: 1:2500, 1:5000, 1:10000 son muy convenientes para la proyección, pues un error en colocar el instrumento en estación se traduce en un desplazamiento inapreciable de los puntos del levantamiento.

Con escalas mayores de 1:2500 hay que tener un gran cuidado en colocar el instrumento en estación.

En la hoja del papel del tablero deben marcarse los vértices de la triangulación, a la escala adoptada para la proyección.

Los vértices deben marcarse con tinta china y con las marcas que se indican en las «Instrucciones Generales para Levantamientos Hidrográficos».

Colocación del instrumento en estación.

Para colocar el instrumento en estación se hace uso de la horquilla. La figura indica claramente la forma de este instrumento accesorio de la Plancheta.

Hay que verificar que la punta del brazo superior corresponda a la dirección de la plomada y se arreglará con una lima fina cualquier de-

fecto que se notare. La rama superior de la horquilla queda sobre el papel del tablero y la inferior queda por debajo. La plomada indica inferiormente el punto de estación.

En este punto de estación se enterrará un estaca de madera y sobre ella se clavará una tachuela de cobre y en la cabeza de ella se marcará con el cincel dos líneas cruzadas de modo que el cruzamiento sea exactamente el punto indicado por la plomada. El instrumento debió nivelarse con toda prolijidad antes.

Para efectuar esta operación se abren las piernas del trípode, de modo que se logre una altura conveniente para el tablero. Se afirman en el suelo las piernas del trípode de modo que el tablero quede más o menos horizontal.

Se coloca la caja de los niveles con su lado largo en la dirección de dos tornillos nivelantes y se manobra con ellos de modo que la burbuja quede al medio. El otro tornillo nivelante se manobra entonces hasta que la burbuja del segundo nivel de la caja quede al medio.

Conseguido que las dos burbujas queden al medio, se gira la caja 180 grados y se ve si las burbujas de los niveles se mantienen fijas; si esto sucede, el instrumento estará correctamente nivelado, en el caso contrario, se lleva las burbujas al medio, mitad con los tornillos nivelantes y mitad con los tornillos del nivel o niveles. Para asegurarse que la caja de los niveles se giró 180 grados, se traza con lápiz blando una raya en el papel, siguiendo el contorno de la caja y se marcarán los extremos de la misma. En algunos instrumentos existe un dispositivo que permite al tablero un pequeño desplazamiento transversal lo que facilita la puesta en estación, cuando se está obligado a estacionarse en un punto fijo del terreno y hay que colocar la plomada en ese punto.

Orientar la Plancheta. Dibujar el detalle.

Una vez instalada la Plancheta en el punto de estación se procede a efectuar sus correcciones tal como se indicó más atrás. Se efectuarán las correcciones 3, 4, 5, 6.

Las correcciones 1 y 2 se efectúan separadamente antes.

Instalada la Plancheta como queda dicho y marcado en el tablero en donde indica la horquilla, el punto de estación, se coloca la alidada de modo que el canto de la regla pase por ese punto y por otro de la triangulación que se apunta con el telescopio. Efectuado esto se traza con lápiz una raya fina siguiendo el canto de la regla. Lo mismo se hace con otros dos puntos de la triangulación. Se tiene entonces fijado el punto de estación por tres visuales a puntos fijos.

Se coloca la aguja magnética y se mueve sobre el tablero hasta que la aguja marque la graduación 0° . Se traza con lápiz una raya siguiendo

el canto largo de la caja de ella. Esta raya indicará la dirección del meridiano magnético. Con lo que la Plancheta quedará orientada.

Orientada y fijada la Plancheta, se procede al levantamiento del detalle o sea al trazado en el papel del tablero de los puntos principales del terreno. Se manda una mira graduada al punto, en donde se coloca ésta bien vertical. Se dirige el telescopio hacia la mira de modo que la bisecte con el hilo vertical del retículo. Se hace girar el telescopio hasta que el hilo horizontal del retículo caiga en número exacto de centímetros de la mira, y se anota el ángulo de elevación como también el número de centímetros que abarcan los hilos horizontales del retículo que son simétricos con respecto al central. Estos datos permiten determinar la distancia horizontal de la estación al punto del terreno y la diferencia de nivel entre esos dos puntos.

Por el borde de la regla de la alidada se traza una línea al lápiz que indicará la dirección del punto del terreno. Se marcará entonces el punto en el papel. Del mismo modo se procede con los demás puntos. Se hará un 'croquis prolijó' del terreno abarcado por la plancheta que servirá para la confección del dibujo definitivo.

El terreno abarcado por cada plancheta no debe ser mayor que 1000 metros en torno del punto de estación.

Terminada una estación se trasladará a otra y se efectuarán las mismas operaciones. Se dirigirá visual a la estación anterior y se determinará la distancia horizontal a ella.

EMPLEO DE LA FOTOGRAFÍA AÉREA
EN LOS LEVANTAMIENTOS HIDROGRÁFICOS,

por

A. O. JESSEN A.,

Teniente 1.º Av.

Empleo de la fotografía aérea en los levantamientos hidrográficos, por A. O. Jessen A., Teniente 1.º Av.

Si dentro del plan de trabajos de un levantamiento hidrográfico, consideramos la ayuda que nos prestará un levantamiento fotográfico para reemplazar el trabajo del detalle, veremos que nos significará una economía de tiempo, y en especial una exactitud que hasta la fecha no ha sido alcanzada por ningún otro procedimiento.

Si solamente se desea un plano aproximado de la región, bastará el solo levantamiento fotográfico para obtenerlo, y éste será de una aproximación que casi llegará a la exactitud, y que para los usos de la navegación es más que suficiente.

Ahora, en lugares impenetrables, como es toda la región de los canales, desde Chiloé al Cabo de Hornos, no cabe más solución práctica que el empleo de la fotohidrografía, con la cual obtendríamos un plano casi exacto de una región que no se levantará ni en cien años de trabajo.

No pretendo decir que baste la fotohidrografía para dar un plano utilizable de una región; será necesario el concurso de los hidrógrafos para que hagan el sondaje, estudien las mareas, determinen las alturas principales y midan las bases de comprobación, pero este personal será sumamente reducido si se le compara con el que se necesitaría para hacer el mismo trabajo por el procedimiento ordinario, fuera de que el tiempo de ejecución se habrá reducido sorprendentemente. En cuanto al resultado, será un plano más que suficiente para su empleo en la navegación.

La fotohidrografía no dispensará al hidrógrafo de hacer el recorrido de la costa y de los bajos que afloran, pero lo hará rápidamente, guiado por las fotografías. Deberá anotar la naturaleza del terreno en las partes mojadas: arena, cascajo, guijarros, etc., que presentan el mismo color sobre las fotografías. Situará exactamente sobre la fotografía la línea de pleamar y reconocerá exactamente el contorno de las rocas que afloran para fijar su extensión en bajamar.

Por su parte, el sondador reconocerá todos aquellos puntos que sean sospechosos sobre la fotografía, que es capaz de revelar el relieve submarino hasta profundidades de 20 metros, en buenas condiciones de tiempo y luz. De acuerdo con las marcas que situará sobre las mismas fotografías, hará sus líneas de sondas.

Otra ventaja de la fotohidrografía es la siguiente: «Siendo los procedimientos clásicos del levantamiento topográfico muy laboriosos, los hidrógrafos se reducen al levantamiento de la costa y de las vecindades estrictamente indispensables. Resulta que las cartas hidrográficas son muy faltas de detalles costeros, especialmente donde no hay algún trabajo de otra oficina geodésica que pueda servir para completarla. Así es que la carta se va haciendo más y más inútil a medida que se aleja el observador de la línea de pleamar. La fotohidrografía permitirá enriquecer la topografía costera sin aumento de trabajo sobre el terreno». Esto no tiene, al parecer, gran importancia para el navegante marítimo, pero no pasa lo mismo con el navegante aéreo, que sobrevolará con frecuencia sobre puntas, penínsulas, etc., a fin de navegar en línea recta, y sobre las cuales necesita situarse por los detalles del terreno.

A continuación hago una exposición sobre los elementos, requisitos y maneras de efectuar los levantamientos fotohidrográficos que deben hacerse antes o durante el curso de la triangulación general, si se trata de un levantamiento preciso.

Como complemento, y por ser de utilidad al operador fotográfico, indico las fórmulas para determinar los «datos correspondientes a la atmósfera normal», y un cálculo de ellos hasta la altura de once mil metros, de acuerdo con los principios adoptados en Francia por la S. T. Aé., (Sección Técnica de Aeronáutica) fruto de las observaciones de diferentes observatorios europeos, que se pueden adoptar transitoriamente en Chile, mientras no se hagan los estudios que permitan establecer leyes propias para la región.

Muchas de las indicaciones que hago en este trabajo, han sido tomadas del volumen N.º 705, de los Anales Hidrográficos de la Marina francesa.

MATERIALES NECESARIOS.

AVIONES.—Es recomendable cualquier tipo de avión que reúna las siguientes condiciones:

- 1.º Que su altura máxima práctica (*plafond*) sea superior a 3.500 metros.
- 2.º Que su velocidad económica sea alrededor de 60 nudos (110 kilómetros por hora).
- 3.º Que el observador y el piloto tengan un buen campo de vista hacia adelante y costados.

4.º *Para Chile es recomendable* que sea un avión marino, siendo lo más apropiado un *bote volador*, porque en caso de tener que amarizar forzosamente, hay más probabilidades de éxito en éste que en un hidroavión. En un bote volador, la máquina fotográfica se instala cerca del asiento del observador, a un costado de la quilla, y al casco se le hace una abertura circular que tiene alrededor de 15 centímetros de diámetro para una máquina fotográfica de 18 × 24 centímetros, que se cierra por el interior con una tapa estanca de fácil colocación.

CÁMARAS FOTOGRAFICAS.—Las cámaras que se emplean para hacer reconocimientos fotográficos, deben reunir las siguientes condiciones:

a) *La placa cubrirá la mayor extensión de terreno posible*, especialmente cuando se trata de hacer levantamientos fotohidrográficos en que se necesita que en la plancha aparezcan varios puntos conocidos, para su fácil identificación. La práctica ha confirmado que el tamaño más conveniente de la placa es el de 13 × 18 centímetros, con distancia focal de 20 a 25 centímetros, que es el límite hasta el cual se puede llegar sin aumentar desmedidamente el peso de la cámara y accesorios.

b) *Tener un sistema de placas o películas que permita tomar un gran número de fotografías en un solo vuelo*, sin alcanzar un peso prohibitivo. La película ha solucionado este problema; y en la actualidad hay máquinas que pueden tomar alrededor de 400 fotografías del tamaño 13 × 18 centímetros, sin tener que llevarse un peso excesivo.

c) *El objetivo debe ser de gran luminosidad*, a fin de facilitar el empleo de filtros de luz, y que se pueda fotografiar a cualquiera hora del día. Generalmente la abertura útil es 4,5.

d) *El disparo del obturador o cortina y el cambio de placas debe ser automático.*—Esto es indispensable a fin de que el intervalo de tiempo entre las fotografías sea constante, requisito que es necesario para su restitución (construcción y dibujo del plano hidrográfico).

e) *La velocidad de exposición no necesita ser muy grande*, habiéndose obtenido buenos resultados con obturadores metálicos, en el objetivo,

que dan $\frac{1}{150}$ de segundo, y que no producen distorsión en la fotografía.

Algunas cámaras emplean obturadores planofocales o de cortina que dan $\frac{1}{1000}$

de segundo, pero que producen una pequeña distorsión, despreciable en la mayoría de los casos.

f) *Cada placa debe quedar marcada por su número de orden*, a fin de hacer posible su coincidencia al restituir las. Con las películas en carretes se ha salvado este inconveniente, porque éstas quedan unidas en el orden en que han sido tomadas.

g) *El conjunto de la cámara fotográfica, placas y accesorios debe ser de poco peso y de fácil manejo.*

h) *El obturador y el diafragma deben poder regularse desde el exterior de la cámara, en cualquier momento.*

MONTAJE Y EMPLAZAMIENTO DE LA CÁMARA.—Hasta la fecha se han empleado dos sistemas de montaje: el *elástico fijo* y el *giros-cópico*. El más usado es el primero, debido al elevado precio del giros-cópico, que en cambio resuelve automáticamente el problema de mantener vertical el eje óptico de la cámara, requisito indispensable para hacer un buen trabajo, y que en la práctica es difícil hacerlo con el montaje fijo.

En cambio, este sistema es de poco precio y de fácil construcción, y se reduce a un marco de madera o metal que se coloca apoyado en los largueros o montantes del fuselaje, dentro del cual se coloca la cámara absorbiéndose las vibraciones del avión por medio de descansos en esponja de goma.

El montaje debe reunir las siguientes condiciones:

1.º *El eje óptico de la cámara debe quedar vertical cuando el avión esté en posición de vuelo normal. Con el montaje giros-cópico esto se resuelve automáticamente; y empleando el fijo, es el piloto el que debe esforzarse por conservar la estabilidad de su avión, lo que en la práctica resulta bastante difícil.*

2.º *El largo de la placa debe quedar de babor a estribor, porque es más difícil el recubrimiento lateral de las fotografías que el longitudinal; y*

3.º *Si el obturador es planofocal, la cortina debe cerrarse en sentido contrario al movimiento del avión, con lo cual se consigue menor distorsión en la fotografía.*

Algunos constructores de cámaras fotográficas para trabajos aéreos han fabricado montajes fijos que permiten nivelarla momentos antes de la exposición, para corregir el error que se produce cuando el piloto ha sido incapaz de nivelar su avión y la fotografía se toma con el eje óptico fuera de la vertical.

El emplazamiento de la cámara se hará en el sitio en que sea más manejable por el operador, y si se trata de botes voladores, generalmente a un lado de la quilla, y lo más a proa posible.

PLACAS Y PELÍCULAS.—El elemento sensitivo es generalmente una capa de emulsión gelatino-bromuro de plata, montada sobre un vidrio o en películas de celuloide en carretes. El montaje sobre películas tiene grandes ventajas sobre el de vidrio, como son: fragilidad nula, ser antihalo, fácil numeración de las fotografías, desarrollo más sencillo, menor peso, carga y descarga a toda luz. A favor del vidrio solo están la mayor duración de la sensibilidad de la emulsión y su precio más bajo.

La emulsión sensitiva debe reunir las siguientes condiciones:

- a) Ser sensible a todos los colores, (placas pancromáticas)
- b) Ser muy rápidas, a fin de poder ser empleadas en malas condiciones de luz y con filtro amarillo.
- c) Ser antihalo, o sea, que la luz no sea reflejada por el montaje de ella, como pasa con las montadas sobre vidrio. La película cumple esta condición, pero es susceptible de deformación durante el desarrollo.
- d) Ser frescas, o sea, de fabricación reciente. Con el transcurso del tiempo, se producen combinaciones químicas que le hacen perder sus propiedades.

Su manipulación es muy delicada, debiendo cargarse los chasíes y hacerse el desarrollo con luz verde muy débil. Además su costo es muy subido. Por todas estas razones en algunos casos pueden emplearse emulsiones antihalo, extrarápidas u ortoeromáticas, que son de manipulación menos delicada y de precio más bajo, aunque los resultados no son tan buenos como empleando la emulsión pancromática.

Para fotohidrografía, se puede emplear con éxito la emulsión común, extra rápida, sin filtro amarillo, debido a que en el mar predominan los rayos azules y verdes, a los cuales es muy sensible esta clase de emulsión. Pero, en general, cuando se desee hacer un levantamiento fotográfico de alguna región, es conveniente ensayar previamente, qué clase de emulsión es la que da mejor resultado, de acuerdo con la coloración del terreno o mar.

PAPELES SENSIBLES.—Para copiar los negativos fotográficos, debe emplearse papeles al clorobromuro, de dos tipos: *contraste* (lento) y *rápido*, ambos de superficie brillante.

El primero es muy recomendable para los negativos marinos o de costas, porque exagera los contrastes y marca las manchas que indican los bajos fondos. Para negativos terrestres es deficiente, salvo el caso que éstos estén subexpuestos, siendo más recomendables el papel rápido para los negativos normales.

Cuando se trate de trabajos que comprendan mar y tierra es conveniente sacar copias en cada clase de papel y emplear la que más convenga.

BAÑOS QUÍMICOS.—Generalmente el fabricante de las planchas, películas o papeles indica cuales son los baños más convenientes para revelar las impresiones.

A continuación indico varios baños con los cuales se han obtenido muy buenos resultados empleando placas ordinarias «Jouglá», «banda morada», (extra rápidas), que en general pueden emplearse para placas semejantes.

a) DESARROLLADOR PARA PLACAS:

Sulfito de soda, anhidro..	37,5	grs.
Metol..	7,5	„
Carbonato de soda, anhidro..	17,5	„
Agua tibia hervida hasta completar..	1.000	cm ³ .

Este revelador, tiene la ventaja de dar negativos muy puros y cálidos.

El desarrollo debe hacerse a fondo, hasta que los blancos comiencen a ponerse grises, y dura de 12 a 15 minutos.

(En caso que el sulfito y carbonato de soda no sean anhidros, doblar la cantidad de ellos).

Para negativos débiles:

Metol..	4	grs.
Hidroquinona..	32	„
Sulfito soda cristalizado..	320	„
Carbonato de potasio..	160	„
Bromuro de potasa..	8	„
Agua..	10	litros.

b) DESARROLLADOR PARA PELÍCULAS.

Para negativos duros:

Metol..	45	grs.
Hidroquinona..	90	„
Sulfito de soda cristalizado..	900	„
Carbonato de soda..	360	„
Bromuro de potasio..	18	„
Agua..	10	litros.

c) FIJADOR PARA PLACAS, PELÍCULAS Y PAPELES:

Hiposulfito de soda..	300	grs.
Clorhidrato de amoníaco (acelerador)..	15	„
Bisulfito de soda..	50	„
Alumbre de cromo..	25	„
Agua hervida hasta completar..	1.000	cm ³ .

(El alumbre de cromo debe disolverse primeramente en unos 100 cm³. de agua y en seguida mezclarlo en frío).

Se recomienda operar con las placas, como sigue:

Una vez desarrollado el negativo, lavarlo rápidamente en agua pura y pasarlo a una cubeta que contenga un baño fijador usado dejándolo hasta obtener la desbromuración completa. En seguida, pasarlo a una cubeta que contenga fijador nuevo y dejarlo por algunos minutos. Lavar los negativos en agua corriente por media hora, o bien, cambiar cinco veces el agua de la cubeta, cada cinco minutos. En seguida pasar los negativos al hipoclorito; después lavar rápidamente y secarlos en una corriente de aire frío.

d) DESARROLLO PARA PAPELES.

Metol.	1,5 grs.
Sulfito de soda anhidro.	25,— "
Hidroquinona.	7,— "
Carbonado de soda anhidro.	45,— "
Bromuro de potasio.	0,7 "
Agua tibia hervida, hasta completar.	1.000 cm ³ .

Se recomienda operar con los papeles, como sigue:

Lavar las copias ligeramente en agua antes de pasarlas al baño fijador (c), indicado anteriormente. Después del fijado, lavarlas en agua corriente por media hora o en cinco baños de cinco minutos de duración, cada uno.

Para secarlas, colocarlas en hojas de papel de filtro o emplear máquinas secadoras.

La temperatura de los baños debe ser alrededor de 18° centígrados, y la del agua para lavar no debe diferir mucho de ésta a fin de evitar la formación de ampollas o que se corra la emulsión sensible.

Para facilitar el trabajo de desarrollo de las placas, es conveniente usar cubetas verticales con marcos adecuados para operar con una docena, o más, de placas a la vez, guiándose el desarrollo por una de ellas, en la suposición de que todas las del lote han de estar impresionadas por la misma luz, y sean de idéntica fabricación.

CONDICIONES QUE

DEBE REUNIR LA FOTOGRAFÍA AÉREA.

Hay dos métodos para tomar fotografías aéreas, pero cuya aplicación es diferente. Ellos son el tomar las fotografías *con el eje óptico de la cámara inclinado alrededor de 30° con la horizontal, o con el eje óptico vertical*. El primer método, da fotografías que sirven para indicar el relieve del terreno y son más bien de carácter ilustrativo. Cuando estas

fotografías son tomadas desde puntos fijos del terreno, es posible deducir de ellas, por medio de un instrumento llamado «Estereo autógrafo» las curvas de nivel con una gran aproximación. Sin embargo, este sistema no tiene todavía una aplicación práctica con las fotografías tomadas desde el aire.

El segundo método, con el eje óptico vertical, da fotografías que son comparables a los planos o cartas, pero de una corrección infinitamente mayor, y cuya restitución, o sea, su transformación en cartas geodésicas, es sumamente sencilla.

Por esta razón, para los levantamientos fotográficos por medio de aviones, sólo se emplea este sistema, reservándose el indicado al principio, para fotografías de carácter ilustrativo, que sirven de complemento a las tomadas con el eje óptico vertical.

Aclarado este punto, las fotografías tomadas desde el aire, para su empleo en levantamiento, deben reunir las siguientes condiciones:

a) *El eje óptico de la cámara fotográfica debe ser vertical, a fin de facilitar la restitución. Para esto el avión debe volar en su posición correcta de vuelo.*

b) *Las fotografías deben tomarse a la altura suficiente, para que en cada placa se obtengan el mayor número posible de referencias. La altura depende también de la escala del levantamiento y de la distancia focal de la cámara; a mayor escala corresponde menor altura, y a mayor distancia focal corresponde mayor altura para la misma escala.*

En general, debe operarse alrededor de los 3.000 metros, a fin de obtener una escala de 1:10.000, y por estar el aire más en calma y uniforme a esta altura.

c) *El intervalo entre exposiciones debe ser exacto, por lo cual es necesario poseer un instrumento que indique exactamente el momento de la exposición, o mejor, que dispare automáticamente el obturador de la cámara fotográfica.*

Esto es muy importante cuando se trabaja sobre el mar, porque al hacer la restitución de las placas, muchas veces será necesario situarlas por la distancia recorrida por el avión en el intervalo entre exposiciones, que es la separación de los centros de las placas. En tierra esto no tiene tanta importancia, porque siempre habrán accidentes del terreno que permitan hacer coincidir los bordes de las placas, y lo único que variará será el recubrimiento.

d) *El avión debe volar a una altura constante por su altímetro que debe ser rectificado antes del vuelo, por comparación con un barómetro de mercurio y dentro de una campana neumática, de acuerdo con la curva altimétrica. (Fig. 4). El estatoscopio ayudará a mantener la altura de vuelo.*

La altura a que debe volar el avión, para dar una escala determinada debe medirse a contar del nivel del terreno, de modo que si hemos calcu-

lado una altura H para hacer el levantamiento, el altímetro deberá marcar H absoluta = \bar{H} + altura del terreno, en el momento de tomar las fotografías, y cuando se esté en el suelo, deberá marcar la altura del lugar, y no como ordinariamente se le arregla haciéndolo marcar 0 (cero). Si el terreno por levantar comprende llanos y montañas, deben fotografiarse los llanos a una altura y las montañas a otra mayor, a fin de tener todo el levantamiento más o menos a la misma escala, y que las placas queden bien recubiertas.

e) *El rumbo o dirección del avión debe mantenerse exactamente*, para lo cual es necesario un compás bien compensado y a propósito para gobierno.

Cuando se trata de fotografiar una costa, con una sola corrida de fotografías, es recomendable emplear una enfilación distante, si existe.

En los virajes no deben sacarse fotografías porque el eje óptico de la cámara cesa de ser vertical, y además las fotografías resultan con «flou».

f) *El trabajo fotográfico debe hacerse en un día de calma y bonito* o por lo menos, que el viento que sople a la altura a que se va a operar sea de poca intensidad, lo cual debe comprobarse por medio de globos sondas. Respecto a la calma debe comprobarse si ésta es efectiva a la altura que se va a operar, porque puede haber calma en la superficie y viento fuerte a 3.000 metros de altura.

g) *La toma de las fotografías debe hacerse:*

1.º *Próxima a la hora de bajamar*, a fin de descubrir con más facilidad los bajos fondos, muchos de los cuales aflorarán.

2.º *Próxima a la hora de corriente de marea máxima*, cuando la placa no ha denunciado el bajo fondo que se busca, porque a esta hora es posible descubrirlo por la corriente de marea, cuyo movimiento superficial es visible en la fotografía.

En general, cuando se levanta una costa poco limpia, es recomendable tomar fotografías a las horas de bajamar y de corriente máxima, a fin de confrontar los bajos registrados en una placa con las corrientes de mareas de la otra placa de la misma región.

h) *El mar debe estar en calma*, porque cuando hay olas la luz solar es reflejada caprichosamente, no habiendo iluminación suficiente para ver más que pocos centímetros más abajo de la superficie del mar.

i) *La altura del sol sobre el horizonte influye grandemente en la fotografía de los bajos fondos*, en virtud de la refracción que sufren los rayos luminosos. Cuando esta es menor de 40° , la luz es reflejada casi en su totalidad por la superficie, debido a que el ángulo de incidencia es muy agudo, no alcanzando a penetrar a una profundidad suficiente para iluminar los bajos fondos. Cuando es mayor de 60° , la luz reflejada por la superficie es mucho mayor que la de los rayos luminosos enviados por el bajo fondo, produciéndose el ennegrecimiento de la placa sin lograr

fotografiarlo. Como regla general, *las alturas del sol más favorables para la fotografía de los bajos fondos están comprendidas entre 40° y 55°*, pudiéndose alcanzar a sobrepasar este último límite a medida que el mar esté más en calma, hasta llegar a una altura máxima del sol igual al complemento del semiángulo de campo de la cámara fotográfica, con el mar completamente inmóvil.

j) La velocidad del avión por el velocímetro debe ser igual durante la toma de las fotografías, porque si esta varía, se altera el recubrimiento de las placas. El velocímetro debe ser comparado con un patrón, o por medio de un instrumento adecuado para ello. Deberá hacerse la curva de corrección por densidad (coeficiente n) para la altura de vuelo (Figs. 3 y 4).

PLAN DE TRABAJO.

Se pueden presentar dos casos:

- 1.º *Cuando hay un plano de la región, y*
- 2.º *Cuando esta no ha sido levantada.*

En el primer caso el trabajo se simplifica bastante porque ya hay una guía para orientarlo, mientras que en el segundo caso, es necesario construirla.

Supongamos que la región por levantar sea de forma más o menos rectangular, para hacer la guía que necesitamos para orientar el trabajo, fotografiaremos, a una escala determinada, los contornos del terreno y sus dos diagonales, y con ellas construiremos una especie de marco de la región por levantar.

Entre los requisitos para hacer el trabajo de levantamiento, figura la condición citada anteriormente, que dice: *«el trabajo fotográfico debe hacerse en un día de calma y bonito»*, pero si este requisito no se puede llenar, por haber siempre viento en la región, se determinará su dirección e intensidad a la altura a que se va a operar, por medio de globos sondas.

Para facilitar la escritura de varias fórmulas que hay que utilizar, vamos a emplear los siguientes signos:

$A \times B$ = tamaño del terreno cubierto por la placa desde una altura dada;

$a \times b$ = tamaño útil de la placa fotográfica, colocándose el ancho a de proa a popa;

d = distancia focal de la cámara;

H = altura del avión sobre el terreno;

V = velocidad absoluta del avión (sobre el terreno) por hora; y

$\%$ = (tanto por ciento) = recubrimiento entre los lados de las placas; y que se indicará sólo por su numerador; así si el recubrimiento es el sesenta por ciento $\therefore \% = 60$.

ALTURA SOBRE EL TERRENO A QUE DEBE VOLAR EL AVIÓN.—Conocida la escala a que debemos ejecutar el levantamiento fotográfico, reemplazaremos su valor en la fórmula siguiente, a fin de despejar a H .

$$1. \dots \left\{ \begin{array}{l} \text{Escala} = \frac{1}{100 \times H \text{ (metros)}} = \frac{1}{12 \times H \text{ (pies)}} \\ \frac{d \text{ (centímetros)}}{d \text{ (pulgadas)}} \\ \text{Altura} = \frac{d \text{ (centímetros)}}{100 \times \text{Escala}} \text{ metros} = \frac{d \text{ (pulgadas)}}{12 \times \text{Escala}} \text{ pies} \end{array} \right.$$

SUPERFICIE CUBIERTA POR CADA PLACA.—Conocida la altura sobre el nivel del mar, las igualdades siguientes nos permitirán resolver este problema:

$$2. \dots \left\{ \begin{array}{l} \frac{H \text{ (pies)}}{d \text{ (pulgadas)}} = \frac{A \text{ (pies)}}{a \text{ (pulgadas)}} = \frac{B \text{ (pies)}}{b \text{ (pulgadas)}} \\ \frac{H \text{ (metros)}}{d \text{ (centímetros)}} = \frac{A \text{ (metros)}}{a \text{ (centímetros)}} = \frac{B \text{ (metros)}}{b \text{ (centímetros)}} \end{array} \right.$$

RECUBRIMIENTO DE LAS PLACAS.—La práctica ha aconsejado recubrir entre sí los bordes de las placas, en una proporción que es variable según la importancia del trabajo, del 30 al 75% de la superficie.

Normalmente se recomienda emplear el 55% en el sentido del ancho de la placa, (sentido longitudinal con respecto al avión) y el 40% en el sentido del largo de la placa, (sentido lateral con respecto al avión).

Este recubrimiento tiene por objeto facilitar la coincidencia de las placas colindantes, y ser una seguridad en la ejecución del trabajo, porque dado el caso que se inutilice un negativo, los costados de la placa que lo recubrían lo reemplazarán completamente.

Con dos fotografías sucesivas, cuyo recubrimiento sea del 75% se obtiene efecto estereoscópico, al mirarlas con un aparato adecuado.

*
* *

Una vez conocidos todos estos antecedentes, proseguiremos en la confección del plan de trabajos.

Sobre el plano de la región ó sobre el marco fotográfico que hemos construído anteriormente, trazaremos una serie de líneas paralelas, orientadas en la dirección del viento reinante o en el sentido que más convenga, si se puede contar con la calma atmosférica. Estas líneas representan el rumbo sobre el cual volará el avión para hacer las diferentes corridas, (ver Fig. N.º 2), dependiendo su separación del recubrimiento lateral que adoptemos, y cuyo valor es dado por la fórmula:

$$3. \dots \text{Intervalo entre las corridas} = B \left(1 - \frac{\% \text{ lateral}}{100} \right)$$

Una vez trazadas sobre la carta las líneas paralelas, que representan los rumbos de cada corrida, mediremos su longitud a fin de calcular el número de placas que necesitamos.

$$4. \text{Número de placas por corrida} = \frac{100 \times \text{Largo de la corrida}}{(100 - \% \text{ longitudinal}) A} + 1$$

Si el resultado tiene decimales, se redondea al número entero siguiente.

El número de corridas queda determinado por la fórmula siguiente:

$$5. \dots \text{Número de corridas} = \frac{100 \times \text{Ancho del terreno}}{(100 - \% \text{ lateral}) B} + 1$$

Si el resultado tiene decimales, se redondea al número entero siguiente.

La suma de los *números de placas por corrida*, nos dará el número total de placas que necesitamos, al cual agregaremos un 10% para imprevistos.

En seguida calcularemos la distancia entre las exposiciones de cada placa.

$$6. \dots \text{Distancia entre las exposiciones} = A \left(1 - \frac{\% \text{ longitudinal}}{100} \right)$$

Por consiguiente, tendremos la distancia entre los centros de dos placas sucesivas. Como en los aviones, hasta la fecha, las distancias sólo se pueden medir en función del tiempo y de la velocidad absoluta (velocidad con respecto al suelo) necesitamos emplear la fórmula siguiente:

$$7. \dots \text{Intervalo entre las exposi-} \quad A \left(\frac{(1 - \% \text{ longitudinal})}{100} \right) \times 3600$$

$$\text{ciones en segundos} \dots \dots \dots = \frac{\dots \dots \dots}{V}$$

Como es muy difícil conocer exactamente el valor de V , aun empleando globos sondas, calcularemos diferentes intervalos, haciendo variar la velocidad V , en la fórmula número 7, de diez en diez, dentro de los límites más comprendidos por la velocidad media del avión $\frac{\dots}{\dots}$ 20 nudos (37 kilómetros).

El objeto de orientar las corridas en la dirección del viento reinante tiene por fin evitar la deriva que se produciría al tener éste de un costado, que traería como consecuencia que las placas de una corrida no quedarían en una faja recta, sino que se escalonarían.

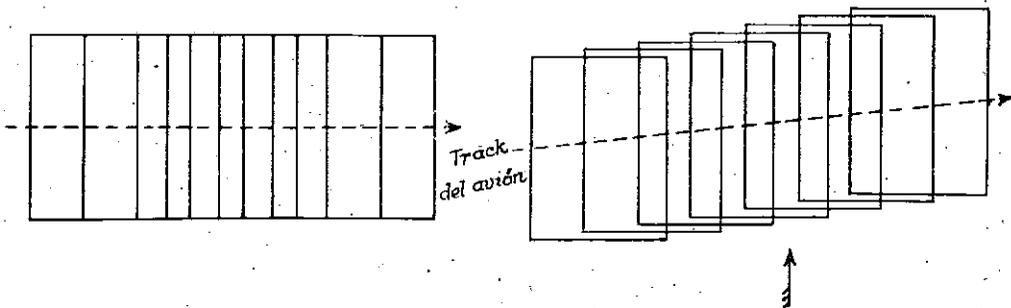


Figura 1

Corrida bien hecha, en calma o en la dirección del viento, resultando las placas en una faja recta.

Corrida con viento de través resultando las placas en una faja escalonada.

Al operar con viento a favor, la velocidad del avión se aumentará con respecto a tierra, sucediendo lo contrario al hacerlo en contra de él; y como según lo explica la Fig. N.º 1, las corridas deben hacerse en la dirección del viento, en favor y en contra, tendremos que el avión volará con más o menos velocidad, según el sentido en que se vaya; y, por consiguiente, necesitaremos determinar el «intervalo entre exposiciones con viento a favor» y el «intervalo entre exposiciones con viento en contra», que podremos calcular por la fórmula N.º 7, si conocemos exactamente la velocidad del viento, a la altura de vuelo; pero esto es difícil y poco práctico.

Algunas cámaras tienen dispositivos que permiten determinar automáticamente el intervalo entre exposiciones, y en caso que no lo tengan, un método práctico para hacerlo es empleando el sencillo aparato, que describo a continuación: En un trozo de cartón o contraplacado haremos un triángulo isósceles, de altura igual a la distancia focal de la cámara fotográfica que se empleará, cuya base será igual al ancho útil a de la placa fotográfica, y paralela a la cual colocaremos un nivel. Con tinta haremos en la base una marca que la situaremos a una distancia de un vértice, que llamaremos «de proá» igual al largo de la base multiplicada por el tanto por ciento de recubrimiento longitudinal. Para emplearlo lo colocaremos de modo que quede vertical, en el sentido del eje longitudinal del avión, con el vértice de proa hacia la proa del avión y con la base horizontal (lo comprobaremos con el nivel) y hacia abajo. Una vez alcanzada la altura de vuelo, pondremos en movimiento un cronógrafo, en el momento que un objeto terrestre coincida con la prolongación del lado de proa del triángulo, y lo detendremos cuando el mismo objeto quede en línea de puntería con la marca del recubrimiento y el vértice superior. El tiempo registrado por el cronógrafo, será *el intervalo práctico con viento a favor o en contra*, según como haya estado éste.

Como el aire se hace menos denso a medida que aumenta la altura, el velocímetro que ha sido graduado para una altura de cero metros y densidad igual a 1.225 marcará de menos cuando se eleve. El *coeficiente de velocidad n* , nos permitirá deducir la *velocidad indicada* por el velocímetro, que corresponde a una *velocidad relativa* (con respecto al aire) a cierta altura absoluta $H a$.

$$8. \dots \text{Altura de vuelo} = H \text{ absoluta} = H + \text{altura media del terreno} = H a.$$

$$9. \dots \dots \dots n H a = \frac{1}{V \left| \frac{228 - 0.0065 H a}{288} \right|} 4.256$$

$$10. \dots \dots \left\{ \begin{array}{l} \text{Velocidad indicada} \\ \text{por el velocímetro} \end{array} \right. = \frac{\text{Velocidad relativa a la altura } H a}{n H a}$$

Para evitar el cálculo de esta fórmula, que es un poco difícil, he calculado sus valores para diferentes alturas, hasta 11.000 metros y construído la curva correspondiente, Fig. N.º 4.

Conocido el coeficiente de velocidad $n_{H\bar{a}}$ calcularemos las velocidades indicadas que puede desarrollar el avión, fórmula N.º 10, entre los

más
límites señalados anteriormente ——— 20 nudos.
menos

Con los valores calculados por la fórmula N.º 7, y estos últimos, construiremos la «*curva de intervalos entre exposiciones, en función de la velocidad indicadas*», Fig. N.º 3, que pegaremos sobre un cartón grueso.

Una vez determinados estos datos, alistaremos el número de alamacenes suficientes para llevar el número total de placas calculado, y esperearemos un día que reúna las condiciones indicadas anteriormente.

Cuando el levantamiento es de bastante extensión, pueden trabajar varios aviones a un tiempo, haciendo cada uno una corrida diferente, pero contigua. Tanto en este caso como cuando trabaja un sólo avión, los pilotos deben llevar un croquis en el que estén marcadas las corridas por hacer, y los accidentes del terreno que pueden servir para iniciar la corrida en su correcta posición, por cuanto en el espacio es muy difícil apreciar el intervalo entre las corridas, y es necesario referirlo a accidentes o marcas del terreno. Por esta razón es recomendable hacer siempre el marco fotográfico que hemos indicado cuando no hay carta de la región, porque tendremos una cantidad de detalles que nos servirán para indicarnos los puntos de partida de cada corrida.

Cuando se levanta un terreno del cual no hay una triangulación geodésica, es conveniente *marcar los vértices de una o dos bases* en lados opuestos del terreno y medirlas. Estas bases servirán para comprobar la escala del levantamiento.

Cada corrida se comenzará en el momento en que el eje óptico de la cámara esté sobre el límite del terreno por levantar, y se terminará cuando se llegue nuevamente al límite. Esto debe comprobarlo el observador por medio de la mira que lleva el avión o la cámara para este objeto.

El observador y el piloto deben convenir de antemano un sistema de señales que les permitan comprenderse rápidamente, y en lo posible deben llevar comunicación telefónica o acústica.

Algunas cámaras fotográficas modernas llevan un dispositivo mecánico que opera automáticamente el obturador, cada cierto número de segundos variables según el intervalo entre exposiciones, y que enciende dos lamparillas rojas, seis segundos antes de producirse la exposición, una de ellas visible por el piloto, con el objeto de que mantenga su avión bien equilibrado y a rumbo, y la otra visible por el observador con el objeto de que rectifique la nivelación de la cámara, por medio de niveles y tornillos especiales agregados al montaje, en caso de que el piloto no lo haya podido hacer con el avión.

El observador llevará un papel para anotaciones, pegados sobre el mismo cartón grueso en que tiene la «curva de intervalos entre exposiciones en función de la velocidad indicada».

El piloto calculará el tiempo total de vuelo, tomando en cuenta: el número de corridas por hacer, la longitud de éstas, la distancia al aeródromo, el tiempo para montar a la altura considerada, etc. De acuerdo con este resultado, alistará su avión para realizar el trabajo apenas se presente la oportunidad.

De la curva térmica deducirá la temperatura probable en que tendrá que volar, y alistará los elementos que tenga para contrarrestarla. En seguida calculará los rumbos del compás a que debe navegar, según haga las corridas con viento a favor o en contra.

EJEMPLO:

Supondremos que vamos a levantar un terreno *A B C D*, que tiene alrededor de 2 millas de largo por 1,5 millas de ancho y de 700 metros de altura media, con una máquina fotográfica Williamson de 8½" de distancia focal y placas de 4" × 5" en escala ————.

1
10.000

En la región reina el viento del E. magnético, y, para facilitar nuestro cálculo, supondremos que el largo del terreno está orientado de E. a W. (Ver Fig. N.º 2).

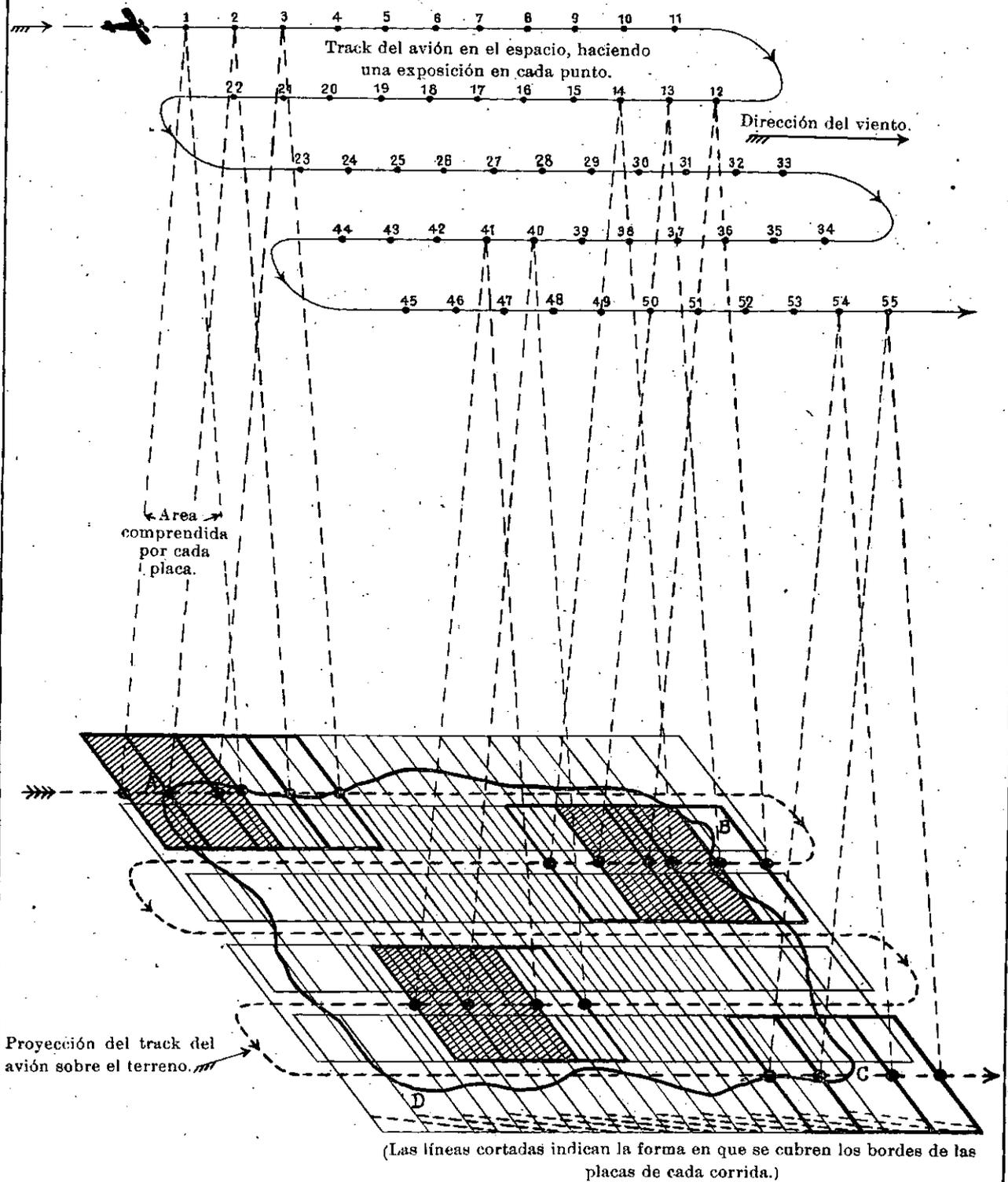
DATOS:

$a = 9,5$ centímetros } Corresponde al tamaño útil de la pla-
 $b = 12,0$ " } ca de 4" × 5".
 $d = 21,6$ " = 8,5 pulgadas.
 $V = 60$ nudos = 111 kilómetros.
 Escala = 1 : 10.000.
 % lateral = 40.
 % longitudinal = 60.
 Dirección del viento. Este.

Largo.... } = 2 millas = 3.700 metros.
 Ancho.... } del terreno = 1,5 » = 2.780 »
 Altura... } = 700 metros.

Fig. N.º 2.

ESQUEMA DEL TRABAJO.



ALTURA SOBRE EL TERRENO.—Fórmula N.º 1.

$$\begin{aligned} \text{Altura} &= \frac{21,6}{100 \times \frac{1}{10.000}} \text{ metros.} \\ &= 2.160 \text{ metros.} \end{aligned}$$

SUPERFICIE CUBIERTA POR CADA PLACA.—Fórmula N.º 2.

$$\frac{A}{9,5} = \frac{2160}{21,6} = \frac{B}{12}$$

$$A = 950 \text{ metros.} \quad B = 1200 \text{ metros.}$$

INTERVALO ENTRE LAS CORRIDAS.—Fórmula N.º 3.

$$\begin{aligned} \text{Intervalo} &= 1200 \left(1 \times \frac{40}{100} \right) \\ &= 720 \text{ metros.} \end{aligned}$$

NÚMERO DE PLACAS POR CORRIDA.—Fórmula N.º 4.

$$\begin{aligned} \text{Número de placas por corrida} &= \frac{100 \times 3700}{(100 - 60) \times 950} + 1 \\ &= 9,75 + 1 \\ &= 11 \text{ placas.} \end{aligned}$$

NÚMERO DE CORRIDAS.—Fórmula N.º 5.

$$\begin{aligned} \text{Número de corridas} &= \frac{100 \times 2780}{(100 - 40) \times 1200} + 1 \\ &= 3,86 + 1 \\ &= 5 \text{ corridas.} \end{aligned}$$

NÚMERO TOTAL DE PLACAS.—Hay que hacer cinco corridas de 11 placas cada una, siendo el

$$\text{Total} = 55 \text{ placas.}$$

DISTANCIA ENTRE LAS EXPOSICIONES.—Fórmula N.º 6.

$$\begin{aligned} \text{Distancia} &= 950 \left(1 - \frac{60}{100} \right) \\ &= 380 \text{ metros.} \end{aligned}$$

INTERVALO ENTRE EXPOSICIONES EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD.—Fórmula N.º 7.

V mínima = 40 nudos:

$$\begin{aligned} \therefore \text{Intervalo} &= \frac{950 \left(1 - \frac{60}{100} \right) \times 3600}{40 \times 1852} \\ &= 18,5 \text{ segundos.} \end{aligned}$$

V = 50 nudos:

$$\begin{aligned} \therefore \text{Intervalo} &= \frac{950 \left(1 - \frac{60}{100} \right) \times 3600}{50 \times 1852} \\ &= 14,8 \text{ segundos.} \end{aligned}$$

V media = 60 nudos:

$$\begin{aligned} \therefore \text{Intervalo} &= \frac{950 \left(1 - \frac{60}{100} \right) \times 3600}{60 \times 1852} \\ &= 12,3 \text{ segundos.} \end{aligned}$$

$V = 70$ nudos:

$$\begin{aligned} & 950 \left(1 - \frac{60}{100} \right) \times 3600 \\ \therefore \text{Intervalo} &= \frac{\quad}{70 \times 1852} \\ &= 10,6 \text{ segundos.} \end{aligned}$$

V máxima = 80 nudos:

$$\begin{aligned} & 950 \left(1 - \frac{60}{100} \right) \times 3600 \\ \therefore \text{Intervalo} &= \frac{\quad}{80 \times 1852} \\ &= 9,2 \text{ segundos.} \end{aligned}$$

ALTEURA DE VUELO O ABSOLUTA.—Fórmula N.º 8.

$$\begin{aligned} \text{Altura} &= 2160 + 700 \\ &= 2870 \text{ metros} = 9380 \text{ pies.} \end{aligned}$$

COEFICIENTE DE VELOCIDAD.—Fórmula N.º 9 y figura N.º 4.

De la figura N.º 4, deducimos:

$$\text{Para } H_a = 2860 \text{ metros.} \quad \eta_{2860} = 1,15$$

VELOCIDADES INDICADAS CORRESPONDIENTES A LAS RELATIVAS.—Fórmula N.º 10.

V mínima = 40 nudos:

$$\begin{aligned} \therefore V \text{ indicada mínima.} &= \frac{40}{1,15} \\ &= 34,8 \text{ nudos.} \end{aligned}$$

$V = 50$ nudos:

$$\begin{aligned} \therefore V \text{ indicada} &= \frac{50}{1,15} \\ &= 43,5 \text{ nudos.} \end{aligned}$$

$V = 60$ nudos:

$$\begin{aligned} \therefore V \text{ indicada} &= \frac{60}{1,15} \\ &= 52,1 \text{ nudos.} \end{aligned}$$

$V = 70$ nudos:

$$\begin{aligned} \therefore V \text{ indicada} &= \frac{70}{1,15} \\ &= 60,8 \text{ nudos.} \end{aligned}$$

$V \text{ máxima} = 80$ nudos:

$$\begin{aligned} \therefore V \text{ indicada} &= \frac{80}{1,15} \\ &= 69,5 \text{ nudos.} \end{aligned}$$

Con estos datos calculados por la fórmula N.º 7, construiremos la curva de la figura N.º 3.

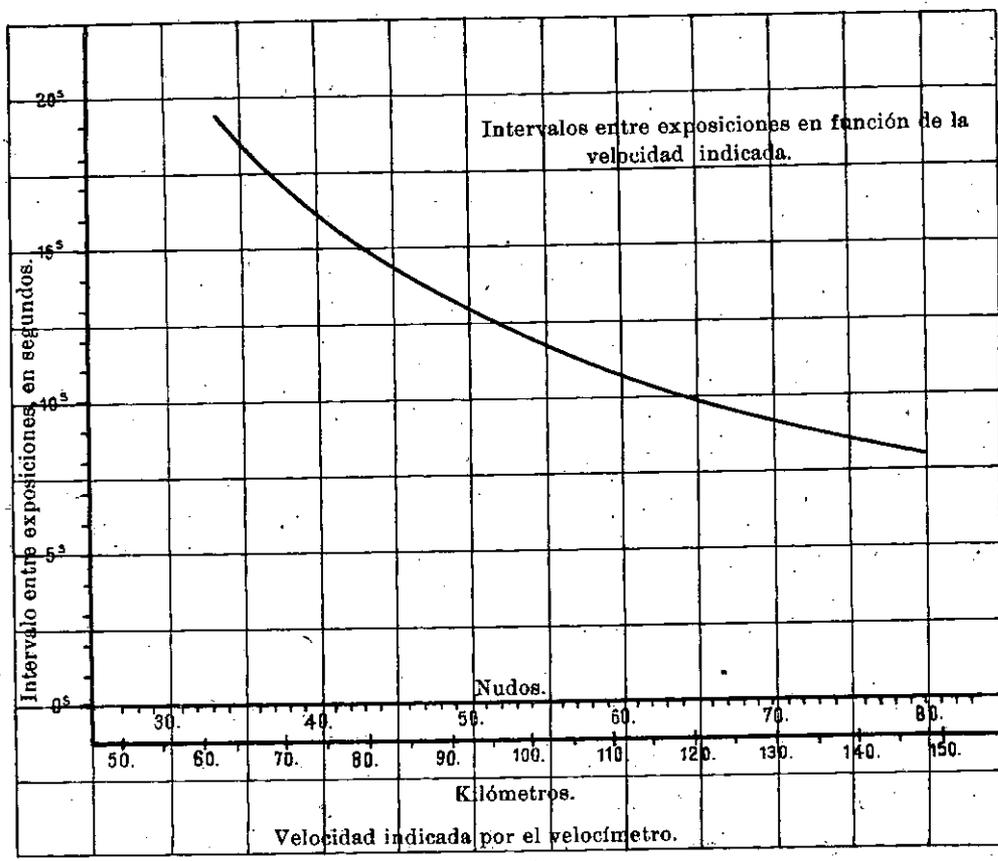
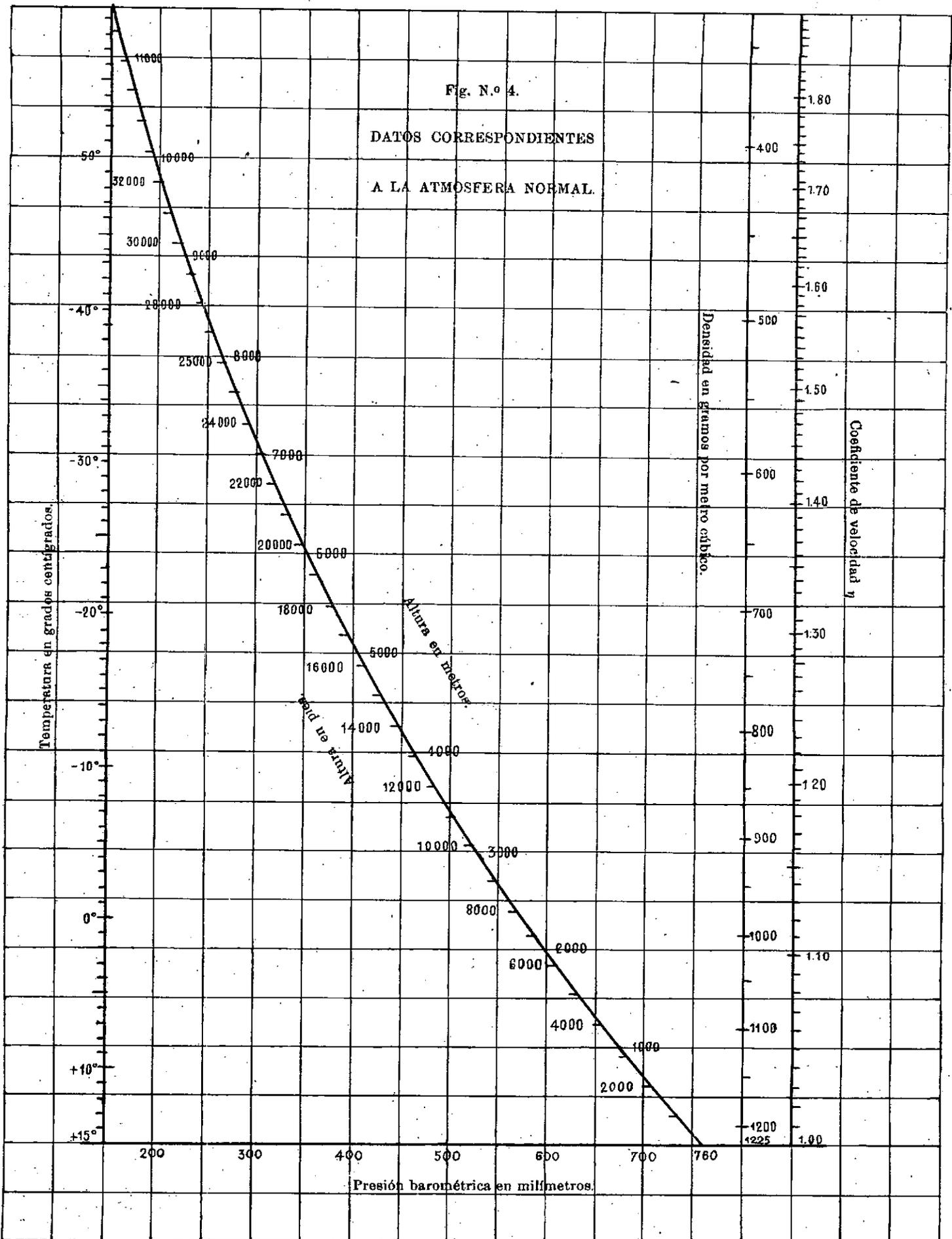


Fig. N.º 3

Fig. N.º 4.

DATOS CORRESPONDIENTES
A LA ATMOSFERA NORMAL.



Temperatura en grados centígrados.

Altura en Metros.

Altura en Kilómetros.

Densidad en Gramos por metro cúbico.

Coefficiente de velocidad η

Presión barométrica en milímetros.

TIEMPO TOTAL DE VUELO.—El número de corridas por hacer son cinco, y su largo 2 millas, o sea un total de 10 millas.

Supongamos que el aeródromo dista 15 millas de un extremo del terreno y que el avión demora 45 minutos para montar hasta 3000 metros y 25 minutos en descender.

A una velocidad de 60 nudos (millas por hora), demoraremos:

En tomar altura y llegar hasta el terreno	45 minutos.
En hacer el levantamiento, alrededor de 15 millas	15 »
En descender y volver al aeródromo	25 »
Imprevistos	30 »
<hr/>	
Tiempo total de vuelo	1 h. 55 minutos.

TEMPERATURA A LA ALTURA DE VUELO.—Figura N.º 4.

$$H_a = 2860 \quad \therefore \Theta_{2860} = -3^{\circ},5 \text{ C.}$$

RUMBO DE LAS CORRIDAS.

Rumbo magnético con viento a favor	=	270°
Desvío (de la curva de desvíos)	=	- 3°
<hr/>		
Rumbo del compás con viento a favor	=	273°
Rumbo magnético con viento en contra	=	90°
Desvío (de la curva de desvíos)	=	+ 2°
<hr/>		
Rumbo del compás con viento en contra	=	88°

EJECUCIÓN DEL TRABAJO.

Ha llegado el día que reúne las condiciones enunciadas anteriormente.

El observador y piloto deberán vestirse convenientemente para soportar por un tiempo largo, la temperatura correspondiente a la altura de vuelo. Generalmente a 3.000 metros de altura, la temperatura es de $4\frac{1}{2}^{\circ}$ C., bajo cero, la que es necesario contrarrestar con un traje completo de lana gruesa, con medias y cubrecabeza, abrigo de cuero forrado en piel, anteojos, botas forradas para calzarias sobre los zapatos, gorro y guantes forrados en piel.

Una vez en el aire, a la altura de vuelo, reduciremos el gas para dar la velocidad media y nos pondremos a un rumbo paralelo a los de las corridas, para determinar el intervalo entre exposiciones con viento, . . . a favor,

por ejemplo, empleando el instrumento que describí anteriormente, anotando simultáneamente la velocidad por el velocímetro; esta velocidad será la que debe conservar el piloto durante todo el trabajo. Supongamos que el intervalo ha sido de 9 segundos, y la velocidad indicada 55 nudos. Con el intervalo buscaremos en la «Curva de intervalos entre exposiciones» (fig. N.º 3), la velocidad que le corresponde; son 71 nudos, o sea que el avión es ayudado por el viento en $71 - 55 = 16$ nudos, que es la velocidad de éste. Al hacer la corrida contra el viento, la velocidad absoluta del avión será $55 - 16 = 39$ nudos, a la cual corresponde un intervalo entre exposiciones de $16\frac{1}{2}$ segundos.

Una vez determinados los intervalos entre exposiciones, indicaremos al piloto que se coloque sobre el track para hacer la 1.ª corrida, y dejaremos lista la cámara para fotografiar. De acuerdo con la intensidad de la luz, colocaremos la abertura de obturador necesaria, empleando siempre el diafragma completamente abierto. Si empleamos planchas pancromáticas, colocaremos el filtro que corresponda a la luminosidad del día. Pondremos el tiempo de «intervalo entre exposiciones» en el aparato automático, si éste existe.

En seguida en el momento en que, estando el avión sobre el track, la línea de mira coincida con el límite del terreno por levantar, efectuaremos la primera exposición. A intervalos regulares de acuerdo con los tiempos calculados, haremos las exposiciones, a mano por medio de un cronógrafo (método bastante inseguro), o por medio de un aparato automático, (que es el único recomendable).

Si el observador no tiene que maniobrar con la cámara en cada exposición, comprobará durante algunas corridas si el intervalo entre exposiciones es correcto, porque puede ser que el viento haya variado de intensidad, y en este caso el recubrimiento sería erróneo. Si encuentra que el intervalo es erróneo, no lo cambiará hasta la próxima corrida, pero anotará la hora y el nuevo intervalo determinado.

El observador anotará la hora de comenzar y terminar cada corrida, el intervalo empleado, el almacén de placas que se ha usado, y toda novedad que esté fuera de lo previsto y afecte al trabajo.

Si el piloto encuentra que no va sobre el track de una corrida, por haber gobernado mal o haberla iniciado sobre un punto erróneo, avisará al observador para que detenga el funcionamiento de la cámara, y volverá atrás el espacio que crea conveniente para hacer nuevamente la corrida, toda o parte de ella.

Una vez terminada la toma de las fotografías, el avión regresará a la base o aeródromo.

TRABAJO DE LABORATORIO.

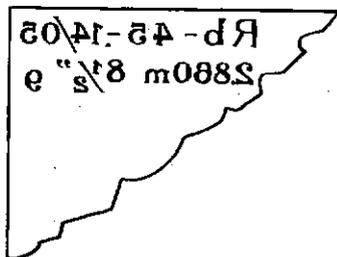
A la brevedad posible después de tomadas las fotografías, se procederá a su desarrollo, fijado y copia, de acuerdo con los procedimientos que se indicó anteriormente u otros similares.

Cada negativo será numerado por medio de un buril, agregando además los siguientes datos que deben escribirse sobre la emulsión sensible de adelante para atrás y con las letras invertidas (a fin de que en la copia salgan escritas en la forma corriente) en el vértice izquierdo arriba:

1.^{er} renglón: Letras—serie que corresponde al trabajo o carta, seguido del número de orden de la placa, y de la hora y minutos, en tiempo civil en que fué tomada la placa.

2.^o renglón: Altura de vuelo, distancia focal de la cámara, e intervalo entre exposiciones, en segundos, si se trata de placas que comprendan islotes o mar solamente.

Como ejemplo doy las marcas de la placa y su explicación:



1.^{er} renglón: Serie *R b.*—N.º 45.—Tomada a las 14 h. 05.

2.^o renglón: Altura de vuelo 2.860 m.—Distancia fokal $8\frac{1}{2}''$.—Intervalo, 9 segundos.

Para facilitar este trabajo es conveniente trabajar en una pieza oscura, en la que tendremos un cajón con tapa de vidrio iluminado interiormente por una ampolleta eléctrica esmerilada o blanca; sobre el vidrio habremos pegado un trozo de papel de calco con un alfabeto completo, del tamaño conveniente, de mayúsculas y minúsculas y los números de 1 á 10, de modo que se vean al revés. Para marcar los negativos, cuando no se tiene práctica, bastará calcar las letras y números correspondientes, sirviéndose de un buril.

Cada placa deberá meterse en un sobre transparente, y en seguida en una caja de madera.

Si se trata de películas en carretes, se cortarán las exposiciones después de ser marcadas, y se guardarán en la misma forma que las placas.

De cada placa se sacarán, a lo menos cinco copias, procurando que el tono de todas ellas sea igual.

Los papeles para copiar deben ser de dimensiones un poco inferiores a la parte impresa del negativo; y al copiarlos debe procurarse que sus bordes sean paralelos a los del negativo, con lo cual facilitaremos grandemente el trabajo de restitución.

Para facilitar el trabajo de desarrollo de los negativos indico a continuación algunos consejos prácticos:

Un desarrollo rápido de una placa subexpuesta, en un baño desarrollador concentrado, dará una imagen con fondo opaco (velada).

A los desarrolladores para placas de instantáneas, no se les pondrá bromuro.

Para subexposiciones es recomendable diluir el desarrollador en dos o tres veces su volumen.

Un desarrollador de temperatura superior a 18° C. producirá velo químico.

Un desarrollador de temperatura inferior a 18° C. no es a propósito para desarrollar placas de instantáneas.

Los negativos no deben secarse en un lugar caliente, ni al sol, porque la emulsión sensible se ampolla y se corre.

Un negativo secado rápidamente es más brillante que uno secado lentamente; las placas se secan más rápidamente en aire frío que en aire con vapor de agua.

Un secado desigual produce manchas.

El zinc y otros metales producen emanaciones que pueden velar la placa o producir manchas negras.

Las aguas «duras» depositan un polvo fino sobre el negativo, que puede eliminarse frotándolo suavemente.

El hiposulfito debe disolverse en agua caliente y dejarlo enfriar antes de emplearlo.

CONSTRUCCIÓN RÁPIDA DE UN PLANO FOTOGRÁFICO.

Necesitamos un trozo de cartón grueso, de tamaño suficiente para comprender todo el levantamiento, sobre el que haremos un croquis aproximado con los límites del terreno y el track seguido por el avión.

En seguida, en una pieza oscura, emplearemos el mismo cajón luminoso que nos ha servido para marcar los negativos. Sobre el vidrio colocaremos las fotografías colindantes, tanto longitudinal como transversalmente, y las haremos coincidir en varios de sus detalles, haciendo que la copia siguiente siempre recubra la anterior; una vez efectuada la coincidencia,

haremos varias marcas con lápiz sobre el borde que recubre, a fin de poder volverlas a colocar en la misma posición sobre el cartón en que serán pegadas. Estas marcas se harán desaparecer con una goma de borrar una vez terminado el trabajo.

Una vez marcada la coincidencia de todas las copias, procederemos a pegarlas sobre el cartón, empleando goma de pegar a propósito, y haciendo coincidir las marcas con lápiz que hemos hecho anteriormente, y tratando de hacer que el centro de las fotografías quede más o menos sobre el track dibujado sobre el cartón.

En seguida procederemos a la rectificación, empleando las bases que hemos medido sobre el terreno y fotografiado. Ellas nos indicarán cual es la escala en que ha resultado el trabajo, que puede diferir de la calculada debido a la poca exactitud del altímetro, instrumento que es el que indica la altura de vuelo, y con ello la escala del levantamiento.

Si existe una triangulación geodésica de la región, construiremos la red de triángulos sobre un papel de calco a la misma escala de las fotografías, y las trataremos de hacer calzar sobre ellas, después de haber identificado los vértices.

Si existen diferencias notables, estudiaremos la manera de deformar un poco el recubrimiento de las copias, a fin de que los vértices coincidan, y sobre otro trozo de cartón haremos nuevamente la pegadura de un nuevo lote de copias, corrigiendo los errores anotados anteriormente. Hasta cierto punto se puede comparar este trabajo con la compensación de un levantamiento de detalle, entre dos vértices principales.

Este trabajo es muy pesado y lento, y el operador debe recordar que las copias son susceptibles de deformarse un poco cuando están húmedas por la goma de pegar.

Una vez seco este plano fotográfico, borraremos las marcas con lápiz, y con el auxilio de una máquina de reproducción grande, (a lo menos de 50×75 centímetros) lo fotografiaremos en una sola placa, si cabe, o en varias cuyos bordes se recubran alrededor de 10 centímetros, y a la escala que nos parezca más conveniente.

Nuevamente pegaremos sobre un cartón estas reproducciones, y sobre ellas haremos un calco del detalle que nos sirva para construir el plano de la región fotografiada, despreciando todos aquellos que no sean de utilidad.

El resto del trabajo es el común a cualquier oficina de levantamientos terrestres o hidrográficos.

Por lo expuesto hasta aquí, el máximo de rendimiento de un levantamiento fotográfico se obtiene cuando se le combina con una red de triángulos geodésicos que permiten rectificar la correcta posición de las copias, y reemplazan de una manera incomparable al levantamiento del detalle ordinario, resultando un plano de mucha precisión.

RESTITUCIÓN DE LAS PLACAS FOTOGRAFICAS.

El procedimiento indicado anteriormente sólo sirve para construir un plano aproximado, pero si se desea algo más exacto, debe hacerse la rectificación de las placas, para lo cual se necesita un aparato que permita reconstruir la posición verdadera que tuvo cada una en el momento de la exposición.

Existen varios que permiten hacer este trabajo y algunos de ellos dan copias fotográficas a la escala que se desee, con lo cual se simplifica notablemente el trabajo de detalle hidrográfico.

Una vez obtenidas estas copias rectificadas se procede en la misma forma que anteriormente.

INTERPRETACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS HIDROGRÁFICAS.

Como indicaba anteriormente, hay la conveniencia de fotografiar las costas sucias, a las horas de la baja mar y de corriente de marea máxima.

Estas fotografías deben interpretarse de acuerdo con los siguientes principios.

FOTOGRAFÍAS TOMADAS EN BAJAMAR.—Los fondos submarinos presentan diversas coloraciones según su constitución, correspondiendo las partes claras a los fondos de arena, de conchuela, de cascajo y de madrêporas, y las partes oscuras a los fondos rocosos, sobre todo si éstos están cubiertos de algas, de colores verdes y olivo, que impresionan bastante mal las placas fotográficas.

Los bajofondos rocosos aparecen sobre las fotografías como manchas sombreadas, correspondiendo las partes más sobresalientes a los puntos más oscuros. A veces, sobre la fotografía se manifiesta notablemente el aumento progresivo de la profundidad, por la graduación de los tintes.

Todas las manchas que aparezcan sobre la fotografía serán motivo de una rebusca por parte del sondador.

FOTOGRAFÍAS TOMADAS A LA HORA DE CORRIENTE MÁXIMA DE MAREAS.—Por efecto de la corriente, los bajos fondos provocan agitaciones y remolinos característicos sobre la superficie del mar, que permiten descubrirlos, aun hasta los que tienen 15 metros de agua sobre ellos.

Como se ve, es posible controlar con fotografías tomadas a las horas indicadas anteriormente, la presencia de cualquier bajo fondo que sea un peligro para la navegación, especialmente si se trata de agujas de roca,

cuya presencia pasa generalmente desapercibida para el sondador, o de rocas semiesféricas, sobre las cuales resbala la rastra que trata de localizarla.

La fotografía es especialmente recomendable para el levantamiento de pasos y canales, y cuando se quiere tener una seguridad mayor de la ausencia de bajos fondos; sobre todo *en canales profundos*, es recomendable tomar fotografías a las horas de las corrientes máximas de flujo y reflujo.

Los bajos fondos sobre los cuales rompe la mar, serán fácilmente descubiertos y situados.

Es necesario tomar cuidado de no confundir al examinar una fotografía de la superficie, con el mar un poco agitado, a trozos de él, con dibujos más o menos complicados en que el agua está en calma y lisa, con el aspecto del fondo, cuyo color es siempre más clara que estas manchas.

CÁLCULO DE LOS DATOS CORRESPONDIENTES
A LA ATMÓSFERA NORMAL.

Fórmulas empleadas de acuerdo con la ley S. T. Aé., entre el nivel del mar y 11.000 metros de altura.

Temperatura a 0. m.	= Θ_0	= + 15° C.
» a 11.000 m.	= Θ_{11000}	= - 56°,5 C.
Presión barométrica a 0. m.	= P_0	= 760 mm.
» » a 11.000 m.	= P_{11000}	= 130 mm.
Densidad a 0. m.	= δ_0	= 1.225 kg./m. ³
» a 11.000	= δ_{11000}	= 0.361 kg./m. ³

$$10 \dots \left\{ \begin{array}{l} \text{Altura sobre el nivel del mar.} \\ = H_a = 5 (3064 + 1,73 P_H - 0,0011 P_H^2) \log \frac{760}{P_h} \end{array} \right.$$

$$11 \dots \text{Temperatura} = \Theta_h = 15 - 0,0065 \times H_a$$

$$12 \dots \left\{ \begin{array}{l} \text{Densidad} = \delta_H = \left(\frac{288 - 0,0065 \times H_a}{288} \right) 4,256 \\ \times 1,225 \end{array} \right.$$

$$9 \dots \text{Coeficiente de velocidad} = \eta_H =$$

$$V \left(\frac{288 - 0,0066 \times H_a}{288} \right) 4,256$$

CURVAS ALTIMÉTRICAS.—Fórmula N.º 10.

$$P_0 = 760 \text{ mm:}$$

$$\therefore H_a = 0 \text{ metros}$$

$$P = 700 \text{ mm:}$$

$$\begin{aligned} \therefore H_a &= 5 (3064 + 1.73 \times 700 - 0.0011 \times 700^2) \log \frac{760}{700} \\ &= 5 (3064 + 1211 - 539) \log 1.088 \\ &= 687 \text{ metros.} \end{aligned}$$

$$P = 600 \text{ mm:}$$

$$\begin{aligned} \therefore H_a &= 5 (3064 + 1.73 \times 600 - 0.0011 \times 600^2) \log \frac{760}{600} \\ &= 5 (3064 + 1038 - 396) \log 1.267 \\ &= 1009 \text{ metros.} \end{aligned}$$

$$P = 500 \text{ mm:}$$

$$\begin{aligned} \therefore H_a &= 5 (3064 + 1.73 \times 500 - 0.0011 \times 500^2) \log \frac{760}{500} \\ &= 5 (3064 + 865 - 275) \log 1.52 \\ &= 3400 \text{ metros.} \end{aligned}$$

$$P = 400 \text{ mm:}$$

$$\begin{aligned} \therefore H_a &= 5 (3064 + 1.73 \times 400 - 0.0011 \times 400^2) \log \frac{760}{400} \\ &= 5 (3064 + 692 - 176) \log 1.90 \\ &= 5130 \text{ metros.} \end{aligned}$$

$$P = 300 \text{ mm:}$$

$$\begin{aligned} \therefore H_a &= 5 (3064 + 1.73 \times 300 - 0.0011 \times 300^2) \log \frac{760}{300} \\ &= 5 (3064 + 519 - 99) \log 2.533 \\ &= 7040 \text{ metros.} \end{aligned}$$

$$P = 200 \text{ mm:}$$

$$\begin{aligned} \therefore H_a &= 5 (3064 + 1.73 \times 200 - 0.0011 \times 200^2) \log \frac{760}{200} \\ &= 5 (3064 + 346 - 44) \log 3.80 \\ &= 9.760 \text{ metros.} \end{aligned}$$

$$P = 150 \text{ mm:}$$

$$\begin{aligned} \therefore H_a &= 5 (3064 + 1.73 \times 150 - 0.0011 \times 1502) \log \frac{760}{150} \\ &= 5 (3064 + 259,5 - 24,75) \log 5.066 \\ &= \underline{\underline{11630 \text{ metros.}}} \end{aligned}$$

GURVAS TÉRMICAS.—Fórmula N.º 11.

$$H_a = 0 \text{ metros:}$$

$$\therefore \theta_0 = \underline{\underline{15^\circ \text{ C.}}}$$

$$H_a = 1000 \text{ metros:}$$

$$\begin{aligned} \therefore \theta_{1000} &= 15^\circ - 0.0065 \times 1000 \\ &= \underline{\underline{+ 8,5^\circ \text{ C.}}} \end{aligned}$$

$$H_a = 2000 \text{ metros:}$$

$$\begin{aligned} \therefore \theta_{2000} &= 15^\circ - 0.0065 \times 2000 \\ &= \underline{\underline{+ 2^\circ \text{ C.}}} \end{aligned}$$

$$H_a = 3000 \text{ metros:}$$

$$\begin{aligned} \therefore \theta_{3000} &= 15^\circ - 0.0065 \times 3000 \\ &= \underline{\underline{- 4,5^\circ \text{ C.}}} \end{aligned}$$

$$H_a = 4000 \text{ metros:}$$

$$\begin{aligned} \therefore \theta_{4000} &= 15^\circ - 0.0065 \times 4000 \\ &= \underline{\underline{- 11^\circ \text{ C.}}} \end{aligned}$$

$$H_a = 5000 \text{ metros:}$$

$$\begin{aligned} \therefore \theta_{5000} &= 15^\circ - 0.0065 \times 5000 \\ &= \underline{\underline{- 17,5^\circ \text{ C.}}} \end{aligned}$$

$$H_a = 6000 \text{ metros:}$$

$$\begin{aligned} \therefore \theta_{6000} &= 15^\circ - 0.0065 \times 6000 \\ &= \underline{\underline{- 24^\circ \text{ C.}}} \end{aligned}$$

$$H_a = 7000 \text{ metros:}$$

$$\begin{aligned} \therefore \theta_{7000} &= 15^\circ - 0.0065 \times 7000 \\ &= \underline{\underline{- 30^\circ \text{ C.}}} \end{aligned}$$

$H_a = 8000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \theta_{8000} &= 15^\circ - 0.0065 \times 8000 \\ &= -37^\circ \text{ C.} \end{aligned}$$

$H_a = 9000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \theta_{9000} &= 15^\circ - 0.0065 \times 9000 \\ &= -43,5^\circ \text{ C.} \end{aligned}$$

$H_a = 10000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \theta_{10000} &= 15^\circ - 0.0065 \times 10000 \\ &= -50^\circ \text{ C.} \end{aligned}$$

$H_a = 11000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \theta_{11000} &= 15^\circ - 0.0065 \times 11000 \\ &= -56,5^\circ \text{ C.} \end{aligned}$$

CURVAS DE DENSIDAD.—Fórmula N.º 12.

$H_a = 0$ metros:

$$\therefore \delta_0 = 1,225$$

$H_a = 1000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \delta_{1000} &= \left\{ \frac{298 - 0.0065 \times 1000}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= \left\{ \frac{288 - 6,5}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= 0,9112 \times 1,225 \\ &= 1,12 \end{aligned}$$

$H_a = 2000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \delta_{2000} &= \left\{ \frac{288 - 0,0065 \times 2000}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= \left\{ \frac{288 - 13}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= 0,832 \times 1,225 \\ &= 1,02 \end{aligned}$$

$H_a = 3000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \delta_{3000} &= \left\{ \frac{228 - 0,0065 \times 3000}{228} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= \left\{ \frac{288 - 19,5}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= 0,748 \times 1,225 \\ &= 0,915 \end{aligned}$$

$H_a = 4000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \delta_{4000} &= \left\{ \frac{288 - 0,0065 \times 4000}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= \left\{ \frac{288 - 26}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= 0,661 \times 1,225 \\ &= 0,81 \end{aligned}$$

$H_a = 5000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \delta_{5000} &= \left\{ \frac{288 - 0,0065 \times 5000}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= \left\{ \frac{288 - 32,5}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= 0,603 \times 1,225 \\ &= 0,738 \end{aligned}$$

$H_a = 6000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \delta_{6000} &= \left\{ \frac{288 - 0,0065 \times 6000}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= \left\{ \frac{288 - 39}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= 0,537 \times 1,225 \\ &= 0,658 \end{aligned}$$

$H_a = 7000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \delta_{7000} &= \left\{ \frac{288 - 0,0065 \times 7000}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= \left\{ \frac{288 - 45,5}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= 0,479 \times 1,225 \\ &= 0,587 \end{aligned}$$

$H_a = 8000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \delta_{8000} &= \left\{ \frac{288 - 0,0065 \times 8000}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= \left\{ \frac{288 - 52}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= 0,436 \times 1,225 \\ &= 0,534 \end{aligned}$$

$H_a = 9000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \delta_{9000} &= \left\{ \frac{288 - 0,0065 \times 9000}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= \left\{ \frac{288 - 58,5}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= 0,38 \times 1,225 \\ &= 0,466 \end{aligned}$$

$H_a = 10000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \delta_{10000} &= \left\{ \frac{288 - 0,0065 \times 10000}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= \left\{ \frac{288 - 65}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= 0,332 \times 1,225 \\ &= 0,407 \end{aligned}$$

$H_a = 11000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \delta^{11000} &= \left\{ \frac{288 - 0,0065 \times 11000}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= \left\{ \frac{288 - 71,5}{288} \right\}^{4,256} \times 1,225 \\ &= 0,295 \times 1,225 \\ &= 0,361 \end{aligned}$$

COEFICIENTE DE VELOCIDAD.—Fórmula N.º 9.

$H_a = 0$ metros: $\therefore \eta_0 = 1,00$

$H_a = 1000$ metros:

$$\therefore \eta_{1000} = \frac{1}{\sqrt{\left| \frac{288 - 0,006 \times 1000}{288} \right|}^{4,256}}$$

(Como el denominador ha sido calculado anteriormente en las páginas números 548 a 550, reemplazaremos sus valores).

$$\begin{aligned} \therefore \eta_{1000} &= \frac{1}{\sqrt{0,9112}} = \frac{1}{0,955} \\ &= 1,05 \end{aligned}$$

$H_a = 2000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \eta_{2000} &= \frac{1}{\sqrt{0,823}} = \frac{1}{0,912} \\ &= 1,10 \end{aligned}$$

$H_a = 3000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \eta_{3000} &= \frac{1}{\sqrt{0,748}} = \frac{1}{0,865} \\ &= 1,16 \end{aligned}$$

$H_a = 4000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \eta_{4000} &= \frac{1}{\sqrt{0,66}} = \frac{1}{0,812} \\ &= \underline{1,23} \end{aligned}$$

$H_a = 5000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \eta_{5000} &= \frac{1}{\sqrt{0,603}} = \frac{1}{0,776} \\ &= \underline{1,29} \end{aligned}$$

$H_a = 6000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \eta_{6000} &= \frac{1}{\sqrt{0,537}} = \frac{1}{0,734} \\ &= \underline{1,36} \end{aligned}$$

$H_a = 7000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \eta_{7000} &= \frac{1}{\sqrt{0,479}} = \frac{1}{0,692} \\ &= \underline{1,44} \end{aligned}$$

$H_a = 8000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \eta_{8000} &= \frac{1}{\sqrt{0,436}} = \frac{1}{0,661} \\ &= \underline{1,51} \end{aligned}$$

$H_a = 9000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \eta_{9000} &= \frac{1}{\sqrt{0,38}} = \frac{1}{0,617} \\ &= \underline{1,62} \end{aligned}$$

$H_a = 10000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \eta_{10000} &= \frac{1}{\sqrt{0,332}} = \frac{1}{0,576} \\ &= 1,74 \end{aligned}$$

$H_a = 11000$ metros:

$$\begin{aligned} \therefore \eta_{11000} &= \frac{1}{\sqrt{0,295}} = \frac{1}{0,544} \\ &= 1,84 \end{aligned}$$

Todos los datos calculados han sido empleados en construir la curva que doy en la figura N.º 4. Las fórmulas han sido resueltas por la regla de cálculos.

A. O. JESSEN A.,
Tte. 1.º AA.

CORRECCIONES DE LOS TEODOLITOS Y TAQUÍMETROS

Correcciones de los teodolitos y taquímetros.

1. Enfocar el anteojo.

Una vez colocado en la estación de modo que la plomada caiga exactamente en el vértice, se nivela rápidamente el instrumento y se mueve el pequeño tubo del ocular de modo de ver bien nítidamente el retículo. Después se dirige la puntería a un objeto distante y se mueve el tubo grande del anteojo por medio de la manivela correspondiente hasta ver bien nítido el objeto. En esta situación, se mueve el ojo y se ve si el retículo no experimenta movimientos con relación al objeto. Si esto sucede se mueve el pequeño tubo del ocular hasta que no se produzca ningún movimiento relativo entre el objeto y el retículo.

2. Colocar la plataforma o plato horizontal, es decir, perpendicular al eje vertical.

Se coloca el nivel del plato, girando éste en la dirección de dos tornillos del pie. Se lleva la burbuja del nivel al medio por medio de los tornillos del pie. Se gira el plato 180° y se ve si la burbuja ha variado. En el caso afirmativo se le lleva al medio, la mitad con los tornillos del pie y la otra mitad con los del nivel.

Se coloca el nivel, girando el plato, en la dirección del tercer tornillo del pie, y se lleva la burbuja al medio con el tornillo del pie.

Se repiten estas operaciones hasta que la burbuja del nivel quede al medio en cualquiera postura del plato.

3. Colocar la línea de colimación perpendicular al eje de rotación del anteojo.

Se dirige el anteojo a un objeto bien definido y distante de modo a bisectarlo con el hilo vertical del retículo. Se gira el instrumento 180° en azimut y se vuelve a dirigir la puntería al mismo objeto; si la bisección se efectúa exactamente, el ajuste será correcto; en el caso contra-

rio, se corrige la mitad del error con los tornillos del retículo, teniendo cuidado de aflojar un tornillo mientras se atornilla el otro.

4. Colocar horizontal el eje de rotación del anteojo.

Se dirige el anteojo a un punto elevado unos 30° y se hace girar el anteojo en su plano vertical para visar en el suelo lo más bajo posible un punto que se marca N.º 1.

Se gira el anteojo 180° en azimut y se dirige la puntería al mismo punto y repitiendo la operación se marca en el suelo un punto N.º 2.

Si los dos puntos marcados no coinciden se marca un punto intermedio N.º 3. Se afloja el tornillo del brazo del vernier vertical (tornillo K.) Por medio del tornillo correspondiente que permite levantar uno de los extremos del eje, se manobra hasta que se bisecte perfectamente el punto N.º 3. Se fija entonces el tornillo K.

5. Que el cero del vernier del círculo vertical coincida con el cero del limbo cuando la línea de colimación es horizontal.

Se dirige el anteojo a un punto bien definido (cruzamiento de los hilos del retículo) y se anota la lectura del círculo vertical. Se gira el anteojo 180° y también en azimut 180° y se dirige la misma visual. Se anota la lectura del círculo vertical.

1. Lectura	85°	1'
2. Lectura	274	45
	<hr/>	
Suma	359	46

$$\text{Mitad dif. } 360 = + 7'$$

Esta mitad se aplica a las lecturas anteriores y se tiene:

1. Lectura	85°	8'
2. Lectura	274	52
	<hr/>	
	360	00

Se hace que los vernieres del círculo vertical marquen estas nuevas lecturas y moviendo el tornillo del brazo del vernier vertical (K) se visa el punto apuntado al principio.

Esta corrección debe efectuarse todos los días.

En el caso que las lecturas sumen menos que 360° la corrección es + y negativa en el caso contrario.

6. Ajuste de los niveles del anteojo y del brazo del vernier.

A continuación de las correcciones anteriores y colocado en cero el círculo vertical se lleva al centro las burbujas de los niveles nombrados por medio de los respectivos tornillos.

7. Ajuste del ángulo estadimétrico.

Se mide una distancia horizontal de 100 metros y con el instrumento corregido en uno de los extremos se visa una mira vertical graduada en centímetros colocada en el otro extremo. Se anota el número de centímetros abarcados por los hilos estadimétricos correspondientes y se ve si se cumple la regla:

N centímetros abarcados, corresponden a N cientos de metros de distancia.

Si esta regla no se cumple se moverá convenientemente un tornillo que lleva el anteojo por su parte exterior.

Nota.

La corrección 5, debe hacerse una vez al día.

La corrección 7, cuando se tema que el instrumento se ha descorregido por el transporte o a causa de algún golpe.

Todas las demás correcciones deben efectuarse en cada estación.

Departamento de Navegación e Hidrografía de Chile.

Valparaíso, 9 de junio de 1930

LUCES APAGADAS. NUEVAS LUCES ENCENDIDAS.
SEÑALES DE NIEBLA ESTABLECIDAS,
DESDE 1919 HASTA EL AÑO 1928, INCLUSIVE.

**Luces apagadas. Nuevas luces encendidas.
Señales de niebla establecidas, desde 1919
hasta el año 1928, inclusive.**

Canal Smyth.—Islotes Fairway.—Faro inaugurado.

El 6 de diciembre de 1920, fué entregado al servicio el faro que se estaba instalando en el mayor de los islotes Fairway. Es de 6.º orden, de luz automática, y muestra un destello cada 3 segundos, con sectores blanco y rojo, es decir:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,3 seg.	2,7 seg.

El sector blanco queda comprendido entre el 19º y el 217º pasando por el E., visible a 12 millas, y tangentea por el N. (217º) a la roca Lynch, quedando el canal claro de las islas Viel, y deja por el S. (19º), la derrota libre de los peligros de Tamar y el grupo de las Stragglers, con un resguardo de casi una milla para los primeros.

El sector rojo domina el resto del horizonte, a excepción del sector comprendido entre el 248º y el 270º, que queda obscurecido por un montículo que hay en esa dirección.

La altura de la linterna sobre el nivel del mar es de 30 metros, y va colocada sobre una pirámide triangular de hierro, pintada de blanco, cuya altura es de 2 metros.

En los primeros días de septiembre de 1924, este faro se apagó accidentalmente.

Fué reiluminado a fines de septiembre del mismo año, con las mismas características que tenía anteriormente.

En julio de 1925 se le cambió los sectores de luz, suprimiéndosele el sector rojo y quedando como sigue: un destello blanco cada 3 segundos,

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,3 seg.	2,7 seg.

visible a 10 millas, dentro de un sector de 207°, comprendido entre el 232° y el 25°, pasando por el E. El resto del sector queda obscurecido.

Posición aproximada: Lat. 52° 44' 18" S.
Long. 73 46 38 W.

Seno Última Esperanza.—Islotes Los Cisnes.—Nuevo faro encendido.

A fines de abril de 1925 ha sido inaugurado este faro, instalado en el islote Los Cisnes de más al E., y exhibe un destello blanco cada 5 segundos, o sea:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,5 seg.	4,5 seg.

visible a 10 millas en todo el horizonte.

La luz es automática, y su altura sobre el nivel del mar es de 5,25 metros, yendo colocada sobre una pirámide de fierro pintada de negro.

Posición aproximada: Lat. 51° 46' 50" S.
Plano chileno 122. Long. 72 32 05 W.

Canal Messier.—Isla Zealous.—Nuevo faro entregado al servicio.

En julio de 1922 fué iluminado este faro, establecido una milla al S. de punta Nicolás. Es de 6.º orden, sin guardián y emite un destello blanco cada 3 segundos, o sea:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,3 seg.	2,7 seg.

visible a 9 millas, en un sector de 190°, comprendido dentro de las demarcaciones siguientes: desde el 163° al 333°, pasando por el E.

La linterna va instalada en una torre de fierro de forma cuadrangular, pintada de blanco y queda a 14,30 metros sobre el nivel del mar.

Posición aproximada: Lat. 47° 53' 50" S.
 Carta chilena 164. Long. 74 54 10 W.

NOTA.—Este faro ha estado apagado accidentalmente numerosas veces, debido a la zona inhospitalaria en que se encuentra ubicado y a las depredaciones de los indios que las habitan.

Golfo de Penas.—Archipiélago de Guayaneco.—Isla San Pedro.—

Iluminación de un nuevo faro.

Con fecha 1.º de mayo de 1922 fué entregado al servicio el faro de la isla San Pedro. Su luz es automática, es de 6.º orden y muestra un destello blanco cada 8 segundos, es decir:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
1,5 seg.	6,5 seg.

visible a 14 millas, en un sector de 184° dentro de los siguientes arribamientos: desde el 140° hasta el 324° por el S. y W.

La linterna va colocada a 19 metros de altura sobre el nivel del mar.

Posición aproximada: Lat. 47° 43' 30" S.
 Carta chilena 164. Long. 74 54 10 W.

A principios de julio de 1922 se le amplió el sector luminoso de este faro hasta un arco de 208°, desde el 116° hasta el 324°, por el S. y W.

NOTA.—También este faro ha estado apagado accidentalmente muchas veces, debido a las mismas razones expuestas para el faro de la isla Zealous.

En el mes de agosto de 1922 se le cambió el período de destellos, quedando con un destello blanco cada 8 segundos, en la siguiente forma:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
1 seg.	7 seg.

con la misma visibilidad anterior, de 14 millas.

Golfo de Ancud.—Estero de Castro.—Retiro de una luz.—**Nueva luz establecida.**

En marzo de 1921 la luz roja fija que se encendía en el extremo del muelle de Castro, ha sido apagada y retirada definitivamente, y, en su reemplazo, se ha instalado y encendido una nueva luz, con la misma característica, que queda situada a $2\frac{1}{2}$ cables, al 198° de la luz anterior.

Con el cambio de colocación se ha aumentado su sector luminoso, quedando comprendido entre las siguientes demarcaciones: desde la 255° a la 31° , pasando por el N: y W.

Posición aproximada: Lat. $42^\circ 29' 15''$ S.
Carta chilena 157. Long. 73 46 00 W.

Seno Reloncaví.—Paso Tautil.—Boya luminosa en proyecto.

Junio de 1925.—Próximamente se instalará una boya luminosa, en reemplazo de la boya cilíndrica negra que abaliza el paso Tautil.

Posición aproximada: Lat. $41^\circ 43' 55''$ S.
Plano chileno 31. Long. 73 04 00 W.

Seno Reloncaví.—Bahía de Puerto Montt.—Señal de niebla establecida.

En el cabezo del muelle de pasajeros y junto a la luz roja fija que existe en ese sitio, se ha instalado en los primeros días de septiembre de 1921, una campana de niebla cuyo sonido tiene un alcance de una milla, más o menos.

Posición aproximada: Lat. $41^\circ 28' 35''$ S.
Carta chilena 148. Long. 72 56 55 W.

Golfo de Ancud.—Isla de Calbuco.—Luz apagada temporalmente.

En marzo de 1921 y por estarse practicando reparaciones en el muelle fiscal de Calbuco, se apagó temporalmente la luz roja fija que se encendía en la extremidad del citado muelle.

Posición aproximada: Lat. $41^\circ 46' 20''$ S.
Long. 73 07 50 W.

**Punta Ahui.—Faro apagado y retirado.—Nuevo faro
entregado al servicio.**

a) Ha sido apagado y retirado definitivamente el antiguo faro de luz fija de punta Ahui, a principios de octubre de 1925.

b) En reemplazo de este faro, ha quedado instalado en el mismo sitio y ha sido entregado al servicio un nuevo faro, cuya característica de luz es un destello blanco cada 4 segundos, es decir:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
1 seg.	3 seg.

visible a 8 millas en todo el horizonte.

Posición aproximada: Lat. 41° 49' 55" S.
Carta chilena 93. Long. 73 51 45 W.

NOTA.—Las demás características del nuevo faro serán dadas próximamente en un nuevo aviso.

Canal Chacao.—Bajo España.—Baliza luminosa establecida.

En los primeros días de octubre de 1925 ha quedado terminada y funcionando la baliza luminosa que se estaba instalando en el banco España. Su luz es automática, o sea, sin guardián, y muestra un destello blanco cada 3 segundos, esto es:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,2 seg.	2,8 seg.

visible a 8 millas aproximadamente en todo el horizonte.

La base de la baliza es de cemento armado, pintada a fajas horizontales blancas y rojas, y va sobremontada por un trípode de fierro que termina y lleva como distintivo un gran canastillo cilíndrico, sobre el cual va colocada la linterna.

Su situación es dada por las siguientes demarcaciones:

Punta Lenqui, al.	86°
Iglesia Pagueñún, al.	145
Islote Campana Chico, al.	283
Iglesia Carelmapu, al.	333

Posición aproximada: Lat. 41° 45' 33" S.
 Carta chilena 93. Long. 73 42 39 W.

NOTA.—Próximamente se darán las demás características de esta baliza luminosa.

Canal Chacao.—Punta Barranco.—Faro entregado al servicio.

A fines de noviembre de 1925 se inauguró un faro de 6.º orden, sin guardián, construido y ubicado en el desplaye de punta Barranco. Su característica de luz es un destello blanco cada 5 segundos, esto es:

Destello,	Eclipse,
1 seg.	4 seg.

visible a 12 millas.

La altura focal es de 9,40 metros sobre el nivel del mar, descansando la linterna sobre un tubo sujeto por un trípode de fierro pintado de blanco.

La situación del faro es dada por las siguientes demarcaciones:

Faro Tres Cruces, al.	152°
Vértice Quetrelquen, al.	266
Roca Remolinos, al.	238

Posición aproximada: Lat. 41° 37' 30" S.
 Plano chileno 93. Long. 73 31 00 W.

Bahía de Ancud.—Faro de punta Corona.—Supresión temporal del palo de señales de la estación semafórica.

En abril de 1923 y a causa de hallarse en muy mal estado, se suprimió temporalmente el palo de señales de la estación semafórica del faro de Punta Corona.

Posición aproximada: Lat. 41° 47' 07" S.
 Plano chileno 64. Long. 73 53 17 W.

Proximidades de bahía Corral.—Morro Bonifacio.—Faro en construcción.

En noviembre de 1925 se empezó la construcción de un faro en Morro Bonifacio.

Posición aproximada: Lat. 39° 42' 00" S.
 Morro Bonifacio. Long. 73 26 30 W.

El 19 de diciembre de 1925 fué entregado este faro al servicio. Su característica de luz es un destello blanco cada 2,3 segundos, o sea:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,3 seg.	2 seg.

visible a 12 millas.

La altura focal es de 45 metros sobre el nivel del mar.

No se tienen, por el momento, más detalles.

Isla Mocha.—Faro de punta Anegadiza.

En agosto de 1920, debido a fuertes temblores, el faro de punta Anegadiza sufrió grandes deterioros, por cuyo motivo se le alteró la característica y quedó funcionando con luz blanca fija, visible a 10 millas.

En julio de 1921 se terminaron las reparaciones de este faro y reasumió su antigua característica de luz, un grupo de dos destellos blancos cada 30 segundos, o sea:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>	<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
3 seg.	7 seg.	3 seg.	17 seg.

visibles a 17 millas dentro de un sector comprendido en los arribamientos al 136° hasta los 10°, pasando por el S. y W.

Posición aproximada: Lat. 38° 23' 03" S.
Long. 73 53 39 W.

Bahía Concepción.—Península de Tumbes.—Cambio de la característica de la luz del faro.

El 6 de enero de 1920 se le cambió la característica de luz al faro de punta Tumbes, quedando con un destello blanco cada 6 segundos, es decir:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,5 seg.	5,5 seg.

visible a 20 millas.

Con fecha **enero de 1924** se le volvió a cambiar la característica a este faro, alargando el período de destello, como sigue: **un destello blanco cada 6 segundos**, esto es:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
1 seg.	5 seg.

visible a 20 millas.

Posición aproximada: Lat. 36° 36' 51" S.
Long. 73 06 33 W.

Bahía Concepción.—Puerto de Talcahuano.— Baliza luminosa en construcción, en el bajo La Viuda.

En mayo de 1925 se terminó la pirámide que se estaba construyendo en el bajo La Viuda, sobre la cual se instalará la luz automática en proyecto y que se inaugurará próximamente.

Posición aproximada: Lat. 36° 42' 37" S.
Plano chileno 90. Long. 73 06 21 W.

En los primeros días de noviembre de 1925 se inauguró el faro instalado en la baliza de este bajo. Es sin guardián y emite **un destello blanco cada 2 segundos**, es decir:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,2 seg.	1,8 seg.

visible a 4 millas en todo el horizonte.

La linterna va colocada a 8 metros sobre el nivel del mar.

A fines de noviembre del mismo año se reemplazó la luz blanca de destellos de este faro por **luz roja de destellos cada 2 segundos**, o sea:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,2 seg.	1,8 seg.

visible a 2½ millas en todo el horizonte.

Las demás características de este faro quedan como antes.

Punta Topocalma.—Nuevo faro inaugurado.

El 8 de noviembre de 1919 fué entregado al servicio el faro de punta Topocalma. Es de 4.º orden, de luz automática, sin guardián y muestra un destello blanco cada 10 segundos, es decir:

Destello,	Eclipse,
1 seg.	9 seg.

visible a 14 millas.

La altura de la linterna sobre el mar es de 110 metros, la que descansa en una torre de fierro cilíndrica de 2,20 metros de altura, pintada de blanco con cúpula verde.

Posición aproximada: Lat. 34° 08' 15" S.
Long. 72 01 10 W.

Puerto de San Antonio.—Nuevas luces establecidas.

En el mes de octubre de 1920 han quedado funcionando las siguientes nuevas luces, instaladas en San Antonio:

Cabezo Molo Sur.—Luz de destellos blancos cada 3 segundos, visible a 12 millas. Este es un faro de 6.º orden y a gas acetileno.

Cabezo Molo Norte.—Luz roja fija, variada por destellos rojos cada 5 segundos, visible a 9 millas.

Cabezo espigón de atraque.—Luz alternativa roja y blanca, visible a 11 millas.

Cabezo muelle fiscal.—Luz roja fija.

Cabezo dársena para lanchas.—Luz roja fija.

Puerto San Antonio.—Proximidades de punta Panul.—

Faro de recalada inaugurado.

El 1.º de enero de 1924 fué entregado al servicio el faro Canteras, que se estaba instalando en las proximidades de punta Panul. Su característica de luz es un destello blanco cada 6 segundos, es decir:

Destello,	Eclipse,
1 seg.	5 seg.

visible a 15 millas, en un sector de 204° comprendido dentro de las siguientes demarcaciones: desde la 175° hasta la 331°, pasando por el E.

La linterna va colocada a 86 metros sobre el nivel del mar, en una torrecilla cilíndrica de cemento armado, de 5 metros, más o menos, de altura, pintada de blanco, como igualmente la cúpula.

Posición aproximada: Lat. 33° 34' 16" S.
Nuevo plano chileno 8. Long. 71 38 23 W.

Señal de niebla establecida.—Ha quedado instalada, anexa a este faro, una sirena de niebla, cuya característica es un sonido cada 60 segundos, o sea:

<u>Sonido,</u>	<u>Silencio,</u>
3 seg.	57 seg.

con un alcance de 7 millas.

Esta señal de niebla dejará de funcionar dentro del siguiente horario, en las diversas épocas del año:

Desde el 1.º de septiembre al 31 de marzo.

Días de trabajo:

5 h.	30 m.	a. m.	a	7 h.	00 m.	a. m.
11	30	a. m.	a	1	00	p. m.
5	30	p. m.	a	6	30	p. m.

Días Domingos y festivos:

5 h. 30 m. a. m. a 6 h. 30 m. p. m.

Desde el 1.º de abril al 31 de agosto.

Días de trabajo:

11 h. 30 m. a. m. a 6 h. 30 m. p. m.

Días Domingos y festivos:

7 h. 00 m. a. m. a 5 h. 30 m. p. m.

NOTA.—Estas interrupciones en el servicio de la señal de niebla son originadas porque al motor eléctrico que acciona a la sirena le proporciona la corriente la planta eléctrica de las obras del puerto.

Puerto de Valparaíso.—Luz establecida.—Luz retirada.

El 23 de mayo de 1921 fué iluminado el nuevo faro, ubicado en el extremo del rompeolas de punta Duprat. Muestra un destello blanco cada 3 segundos, o sea:

Destello,	Eclipse,
0,3 seg.	2,7 seg.

visible a 14 millas aproximadamente.

La linterna va colocada a 19 metros sobre el nivel del mar, en una torre de concreto. Este faro es sin guardián.

Posición aproximada: Lat. 33° 01' 36" S.
Plano chileno 140. Long. 71 38 27 W.

En noviembre de 1921 fué apagada y retirada definitivamente la luz roja fija que se encendía en el muelle Prat, a causa de que este muelle debe desaparecer con los trabajos de las obras del puerto.

Islas de Juan Fernández.—Más Afuera.—Luz retirada.

En febrero de 1921 ha sido apagada y retirada definitivamente la luz blanca fija que se encendía en la rada de Colonia.

Posición aproximada: Lat. 33° 44' 30" S.
Long. 80 43 00 W.

Puerto Los Vilos.—Luz apagada.—Visibilidad del faro de la isla Huevos.

En octubre de 1922 se apagó la luz roja fija del muelle del puerto de Los Vilos.

La visibilidad del faro de la isla Huevos es de 8½ millas y no de 10 y 12 millas como lo indican las cartas y derroteros.

Bahía Conchalí.—Islote Penitentes.—Faro destruido.

En julio de 1919 este faro fué destruido por violentos temporales.

Posición aproximada: Lat. 31° 54' 25" S.
Long. 71 34 15 W.

Bahía Conchalí.—Cabo Tablas.—Inauguración de un nuevo faro.

A fines de noviembre de 1925 fué iluminado y entregado al servicio el faro, sin guardián, y de 4.º orden, instalado en cabo Tablas. Muestra un destello blanco cada 4 segundos, es decir:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,5 seg.	3,5 seg.

visible a 16 millas.

La altura focal es de 87,4 metros sobre el nivel del mar, descansando la linterna en una torrecilla de fierro cilíndrica, pintada de blanco, con cúpula verde.

Posición aproximada: Lat: 31° 51' 4" S.
Plano chileno 151. Long. 71 34 2 W.

NOTA.—La situación exacta de este faro aun no se tiene y será dada próximamente.

Bahía de Tongoy.—Supresión del servicio semafórico en el faro de Lengua de Vaca.

En noviembre de 1920 se suprimió este servicio en este faro.

Posición aproximada: Lat. 30° 14' 30" S.
Long. 71 38 30 W.

**Caleta Cruz Grande.—Nuevo faro inaugurado.—
Señal de niebla establecida.**

Con fecha 15 de septiembre de 1921 fué entregado al servicio este faro instalado en la meseta que queda en la parte más alta de punta Mostacilla y que fué construído por la Bethlehem Chile Mines Company, a cuyo cargo queda. Su característica de luz es un destello blanco cada 10 segundos, a saber:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
2 seg.	8 seg.

visible a 14 millas. El faro es de 5.º orden y su luz es automática.

La linterna está colocada sobre una torre de acero de 10 metros de altura y queda a 43 metros sobre el nivel del mar.

Señal de niebla.—Funciona anexa al faro y emite un sonido cada 67,5 segundos, o sea:

<u>Sonido,</u>	<u>Silencio,</u>
20 seg.	47,5 seg.

con un alcance de 6 millas aproximadamente.

Posición aproximada: Lat. 29° 26' 36" S.
Carta chilena 170. Long. 71 19 42 W.

Puerto Huasco.—Luz destruída.

La luz roja fija, que se encendía en el muelle de pasajeros, fué destruída por la salida de mar de noviembre de 1922.

Posición aproximada: Lat. 28° 27' 30" S.
Carta chilena 170. Long. 71 14 00 W.

Puerto de Carrizal Bajo.—Nueva luz establecida.

En marzo de 1923 se encendió una luz blanca fija a orillas del malecón y en dirección del ex muelle de pasajeros. Esta luz queda funcionando provisoriamente, en vista de que las luces del puerto permanecen encendidas únicamente hasta las 22 horas.

La altura de la luz sobre el mar es de 4 metros.

Puerto de Caldera.—Faro «Blanco Encalada» destruído.

En agosto de 1922 fué destruído por violentos temporales el faro de luz automática de destellos verdes, instalado sobre el casco del ex «Blanco Encalada», hundido en el citado puerto de Caldera.

Posición aproximada: Lat. 27° 03' 38" S.
Carta chilena 44. Long. 70 50 35 W.

Puerto de Chañaral.—Luz destruída.

En abril de 1920 una gran braveza de mar destruyó la luz en el malecón fiscal y además 150 metros del mismo malecón.

Bahía de Mejillones del Sur.—Nueva luz establecida.

En el mes de marzo de 1922 se encendió una luz roja fija en el torreón derecho del edificio ocupado por la Gobernación Marítima, con

el fin de facilitar la entrada de noche a los vapores que toman el fondeadero.

La altura de esta luz es de 15,5 metros y su visibilidad de 12 millas por el lado del mar.

Posición aproximada: Lat. 23° 06' 38" S.
Long. 70 28 12 W.

Bahía de Iquique.—Cambio de característica de la luz del muelle del ferrocarril.

Noviembre de 1924.—Las características de la luz indicada para el muelle del ferrocarril es blanca fija y consiste en tres focos eléctricos colocados en el indicado muelle.

Posición aproximada: Lat. 20° 12' 03" S.
Long. 70 09 40 W.

Caleta Junín.—Nueva luz encendida.

En diciembre de 1924 ha sido encendida una nueva luz roja fija en el nuevo muelle, siendo su visibilidad de 10 millas y su altura sobre el mar de 10,80 metros.

Posición aproximada: Lat. 19° 39' 00" S.
Plano chileno 50. Long. 70 11 20 W.

Bahía Antofagasta.—Roca Payta.—Boya luminosa desaparecida.

En los primeros días de septiembre de 1925, por bravesas de mar, desapareció de su sitio la boya luminosa que sirve para abalizar la roca Payta.

Posición aproximada: Lat. 23° 38' 30" S.
Plano chileno 28. Long. 70 25 20 W.

NOTA.—Se la repondrá a la brevedad posible.

Valparaíso, 21 de diciembre de 1925.

**LUCES APAGADAS.—NUEVAS LUCES ENCENDIDAS.—
SEÑALES DE NIEBLA ESTABLECIDAS DURANTE EL AÑO 1926.**

Puerto Antofagasta.—Fueron colocadas en septiembre dos luces rojas, enfiladas a los 138°, con una altura de 9 metros y una visibilidad de 5 millas. En el muelle de pasajeros.

Canal Chacao.—En julio fueron modificadas las características de luz del faro Punta Barranco.

Situación: Lat. 41° 47' 30" S.
Long. 73 31 00 W. (aprox.).

Las características actuales son:
Un destello blanco cada 2 segundos, así:

<u>Luz,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,2 seg.	1,8 seg.

Galeta Coloso.—Nuevos datos de la luz roja del cabezo del muelle: Esta luz funciona a 7 metros sobre el nivel del mar y es visible en todo el horizonte.

Galeta Buena.—Las luces de la población y muelles se apagan a las 24 h. y en algunas ocasiones se encienden las luces de los muelles.

La luz roja fija del extremo del muelle se enciende siempre y durante toda la noche.

Constitución.—Se colocaron tres focos eléctricos de 400 bujías, promediados en la playa en la Estación Central Eléctrica.

El monumento de la Virgen está iluminado durante la noche por una semi corona de luces eléctricas, visible desde el mar.

Caldera.—En septiembre se instaló en un riel sobre el casco a pique del ex «Blanco Encalada», un farol con una luz verde fija.

Canal Chacao.—En agosto se le cambiaron las características de luz a la baliza luminosa del bajo España, quedando así:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,3 seg.	2,7 seg.

Iquique.—En septiembre se le cambiaron las características al faro isla Serrano, quedando así:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
1 seg.	11 seg.

las demás características sin alteración.

Junín.—Desde agosto las luces de la población se encienden al atardecer y se apagan a las 4 h.

Se estableció una nueva luz en Junín Alto, quedando esta luz en el primer cruce del andarivel con el camino en zigzag (Carta chilena N.º 12), correspondiendo a:

Lat. 19° 38' 15" S.
Long. 70 10 25 W.

Valdivia.—En enero, en el río Valdivia fueron inaugurados los siguientes faros:

1. Proximidades Tres Espinos.

Faro sin guardián, cuyas características de luz son: a destello blanco cada 2 seg., así:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,2 seg.	1,8 seg.

Visibilidad 4,5 millas, la linterna descansa sobre un pilote que está a 3 metros sobre el nivel del río.

Posición aproximada: Lat. 39° 52' 05" S.
Long. 73 23 40 W.

2. Proximidades de La Cantera.

En la misma ribera se estableció un faro sin guardián que muestra un destello blanco cada dos segundos, así:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,2 seg.	1,8 seg.

Visibilidad: 4,5 millas. La altura focal sobre el nivel del río es de 4 metros, descansando la linterna sobre un pilote enterrado en el suelo.

Situación aproximada: Lat. 39° 51' 56" S.
Long. 73 19 54 W.

Archipiélago de Chiloé.—Faro Morro Lobos. El julio quedó funcionando automáticamente este faro.

Situación aproximada: Lat. 42° 06',6 S.
Long. 73 23,6 W. (Isla Caucahué).

Pisagua.—Las luces de la población se apagan a las 24 h. y en las noches de luna no se encienden.

La luz roja fija del extremo del muelle de pasajeros se enciende siempre y durante toda la noche.

Quintero.—En el boletín del 11 de diciembre se indica la situación de la luz roja fija que señala el desembarcadero de las obras portuarias, quedando así:

Baliza Roca Tortuga al 58°.

Baliza Roca Locura al 98°.

Extremo muelle de Aviación al 152°.

Archipiélago de Guayaneco.

Faro Isla San Pedro:

La correcta posición de este faro es la siguiente:

Tangente norte, isla Norte Ayantau al 35°.

Tangente norte, isla Sombrero al 118°.

Tangente oeste, isla Pengüin al 153°,5.

Lat. 47° 43' 30" S.

Long. 74 53 00 W.

Se comprobó en el terreno que el sector de visibilidad del faro es de 210°, quedando comprendido este sector dentro de las demarcaciones que se detallan: desde el 120° hasta los 330° pasando por el sur y el oeste.

Isla Guafo.—En julio el comandante de la escampavía «Colocolo» avisó que en caleta Samuel se habían establecido unas luces particulares.

Situación: Lat. 43° 35',1 S.

Long. 74 37,7 W. (aprox.) punta Yáñez.

Características: luz blanca a destellos cada tres segundos.

Visibilidad: 6 millas.

En la misma caleta se instalaron luces de enfilación, en la baliza blanca del fondo.

Iquique.—En octubre quedó funcionando automáticamente el faro de la isla Serrano.

Archipiélago de Chiloé.

Bajo Tautil:

En marzo quedó funcionando una boya luminosa, en reemplazo de la boya cilíndrica negra que fué retirada:

Características de luz: blanca a destellos cada dos segundos, así:

Destello,	Eclipse,
0,2 seg.	1,8 seg.

Faro punta Tetas.—En octubre fué rectificado el sector luminoso de este faro, quedando este sector desde los 280° a los 169°, por el lado del mar.

Valparaíso.—En diciembre se avisó a los navegantes que en el puerto de Valparaíso, en el Espigón de Atraque, se habían instalado grupos de luces para ayudar a la maniobra de atraque durante la noche. Estos grupos están colocados como sigue:

1. En cada extremo de afuera del Espigón se ha colocado un grupo de luces verticales fijas, blanca, azul y roja de arriba a abajo, separadas una de otra por una distancia de un metro.

Poder luminoso: 600 bujías; elevación sobre el nivel del mar, 8 metros.

Visibilidad: 10 millas.

Con un intervalo entre estos grupos de 115 metros.

2. A 290 metros de cada grupo (1) y al andar de cada lado del Espigón de Atraque se han colocado dos focos de 600 bujías cada uno. Elevación, 16 metros; color blanco fijo. Estas luces se encienden con las luces de la población.

Canal Messier.—En junio, por disposición ministerial, el faro Zealous quedó fuera de servicio.

Situación: Lat. 47° 53' 50" S.
Long. 74° 43' 20" W. (aprox.).

**LUCES APAGADAS.—NUEVAS LUCES ENCENDIDAS.—
SEÑALES DE NIEBLA ESTABLECIDAS DURANTE EL AÑO 1927.**

Arica.—En enero de trasladó la luz roja fija que estaba en el Muelle de Pasajeros, al extremo del Muelle del Ferrocarril de Arica a La Paz.

Situación: En carta chilena N.º 10.

Lat. 18° 28' 27" S.
Long. 70 20 12 W. (aprox.).

Antofagasta.—En marzo quedó terminado el molo de abrigo en la bahía de este nombre y en su extremo se ha instalado una luz blanca fija, con una altura de 15 metros y de una visibilidad de 12 millas. Su posición en carta chilena N.º 30, es:

Lat. 23° 38' 41" S.
Long. 70 25 32 W.

Valparaíso.—Faro Punta Angeles. En diciembre fueron cambiadas las características de la señal de niebla de este faro, quedando así: sonido, 5 seg.; silencio, 25 seg.; período, 30 seg.

Bahía Teniente.—En esta bahía han sido colocadas unas luces visibles desde el mar, que pertenecen a un caserío regular. La situación de éstas en el cuarterón chileno N.º V, aproximada, es la siguiente:

Lat. 30° 59' S.
Long. 71 39 W.

Visibilidad: Todo el horizonte.

Alcance: Más de 5 millas.

Carrizal Bajo.—Por Decreto Supremo N.º 2.442, de 14 de diciembre del año 1926, fué clausurado este puerto, quedando, por consiguiente, suprimida la luz roja fija del extremo del muelle.

Situación: Lat. 28° 4' 43" S.
Long. 71 9 00 W.

Bahía Concepción.—En julio quedó funcionando el faro Cerro Verde automáticamente, es decir, sin guardián,

Sus características sin cambio alguno.

Archipiélago de Chiloé.—En octubre fueron alteradas las características luminosas de la baliza Bajo Corvino.

Situación: Lat. 41° 50' 27" S.
 Long. 73 09 13 W. (posición aproximada en plano chileno N.° 106).

Actualmente funciona con las siguientes características:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,8 seg.	9,8 seg.

Período: Luz blanca a destello cada diez segundos.

Canal Chacao.—En abril la baliza luminosa Bajo España desapareció por un fuerte temporal.

Canal Smyth.—En marzo se avisó que el sector de luz del faro Fairway quedaba obscuro del 266° al 268°; se aumentó la visibilidad a 17 millas y su altura a 39 metros.

Isla Mocha.—En enero se colocó válvula solar al faro Mocha W., quedando sin guardián. Sus características actuales de luz son:
 Luz blanca a destello cada 11,5 segundos, así:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
1,5 seg.	10 seg.

Estrecho de Magallanes.—En abril quedó funcionando en puerto Porvenir, en el cabezo del Muelle Fiscal, una luz roja fija.

Lat. 53° 18' 00" S.
 Long. 70 26 00 W. (Carta chilena 365, posición aproximada).

Altura de la luz: 8 metros. Poder: 50 bujías eléctricas.

Puerto Quintero.—Ampliando los datos de la luz roja fija del desembarcadero, podemos agregar: Visibilidad, 4 millas; altura, 7 metros; estructura, un poste de madera.

Estrecho de Magallanes.—En septiembre 3 se avisó la existencia de una luz roja fija situada en el extremo del muelle del puerto Sara. Visibilidad: Todo el horizonte, luz eléctrica, particular.

Bahía Concepción.—Puerto Tomé. En el extremo del muelle Hinriksen se ha instalado recientemente una luz cuyas características se indican a continuación:

Situación: Lat. 36° 37' 38" S.
Long. 72 57 08 W.

Posición en carta chilena N.º 70.

Farol de luz verde fija con una altura de 9 metros; visibilidad, 12,5 millas. Estructura, un poste de madera. Sector de iluminación de 180°, desde el 180° al 360°, pasando por el E.

Faro Punta Tucapel.—En agosto se le alteraron las características a este faro, quedando con luz blanca a destello cada 5 segundos, así:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,4 seg.	4,6 seg.

El faro quedó con válvula solar, es decir, automática, sin guardián.

Talcahuano.—Con fecha 28 de septiembre, el Apostadero Naval de Talcahuano avisó las siguientes alteraciones en las luces de puerto:

1. La luz roja del extremo del molo de la Escuela de Torpedos, fué retirada y en su sitio se colocó una luz verde fija.
2. La luz roja fija situada en el extremo del Molo de Abrigo (dársena para reparaciones), fué alterada en su sector de visibilidad, funcionando este únicamente para el S.

LUCES APAGADAS.—NUEVAS LUCES ENCENDIDAS.—

SEÑALES DE NIEBLA ESTABLECIDAS DURANTE EL AÑO 1928.

Faro Carranza.—Este faro se apagó por el terremoto del 7 de diciembre del año en curso. El 17 de diciembre fué reencendido.

En los últimos días de este mes fué apagado definitivamente, encendiéndose el nuevo faro provisorio, construido a 20 metros del antiguo y cuyas características son:

Luz blanca a destello cada 5 segundos, así:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,5 seg.	4,5 seg.

y con una visibilidad de 10 millas.

Isla Guafo.—El 2 de agosto el Sr. Inspector de Faros y Balizas comunicó que al faro particular de caleta Samuel le habían cambiado sus características, quedando así: Luz blanca a destello cada 3 segundos.

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,3 seg.	2,7 seg.

Altura de la luz, 10 metros; visibilidad, 6,6 millas.

Puerto Iquique.—El 19 de mayo fué fondeada en la bahía de Iquique, en el sitio del casco a pique de la gloriosa «Esmeralda», una boya luminosa, pintada con los colores nacionales de arriba a abajo, azul, blanco y rojo, cuyas características de luz son las siguientes: luz roja a destello cada 5 segundos, así:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,5 seg.	4,5 seg.

La boya está fondeada en 30 metros de agua, en Lat. 20° 10' 45" S. y Long. 70° 9' 56" W.

Isla Juan Fernández.—El 21 de marzo a la luz blanca que funcionaba en la bahía San Juan Bautista se le cambió el color, quedando con luz roja fija.

Estrecho de Magallanes.—Bahía Porvenir, faro punta Palo (Pato). El 15 de diciembre se avisó que se había establecido un nuevo faro en punta Palo, cuyas características son las siguientes: luz blanca a destello cada 4 segundos, así:

<u>Destello,</u>	<u>Eclipse,</u>
0,5 seg.	3,5 seg.

Faro automático. Sin guardián. Visibilidad, 12 millas. Arco de visibilidad, 360°. Altura del plano focal sobre el nivel de la pleamar de sicigias ordinarias, 19,80 metros. Estructura, armazón cuadrantal de hierro de 7 metros de altura, con cabaña en su parte inferior pintada de blanco y el resto a fajas horizontales blancas y negras.

Faro de 4.º orden.

Bahía Concepción.—Talcahuano. El 30 de agosto el Sr. Gobernador Marítimo de Talcahuano avisó que se habían establecido dos luces interiores de puerto.

1. La primera luz se encuentra en el extremo del muelle M^o Talcahuano, o sea, a los 280 metros y a los 301° del Δ (monolito de cemento en el de más al W. de la isla de Los Reyes).

Características: Farol luz verde fija, altura, 6½ metros sobre el nivel medio; poder, 50 bujías; visibilidad, 1 milla; arco, 180°; iluminación, 90° a cada lado del eje del canal.

La segunda luz se encuentra al pie del muelle Maritano, o sea, a los 800 metros y a los 204½ del mismo símbolo anterior.

Características: Farol luz roja fija; altura, 10 metros sobre el nivel medio; poder, 50 bujías; visibilidad, una milla; arco, 180°; iluminación, 90° a cada lado del eje del canal.

ÍNDICE

	Páginas
Introducción.....	v
Derrotero del archipiélago de la Tierra del Fuego, Vol. I...	1 - 199
Índice del Derrotero.....	201 - 210
Trabajos hidrográficos.....	211
Levantamiento de la bahía Oglander.....	213 - 227
Observaciones de corrientes entre cabo Pilar y el golfo de Corcovado.....	229
Entre el canal Trinidad y el canal Stosch (Ladrillero) y el golfo de Penas.....	231
Corrientes en Reina Adelaida.....	253
De Tres Montes a Corcovado.....	267
Resumen.....	287
Conclusiones.....	292 - 294
Cálculo de las coordenadas geográficas del faro Carranza...	295 - 361
Isla de Pascua.....	363 - 397 X
Miscelánea.....	399
Instrucciones generales para el Cálculo de los datos de mareas que deben llevar las cartas.....	401
Introducción.....	405
Datos de mareas de Carelmapu.....	423
Determinación aproximada de algunas constantes armónicas por medio de los datos insertos de las cartas.....	433
Instrucciones generales para levantamientos hidrográficos...	449
Índice.....	451
La plancheta y su empleo en la Hidrografía.....	503
Empleo de la fotografía aérea en los levantamientos hidro- gráficos.....	517
Correcciones de los teodolitos y taquímetros.....	555
Luces apagadas.—Nuevas luces encendidas.—Señales de niebla establecidas desde 1919 hasta el año 1928, inclusive...	561

LÁMINAS INSERTADAS EN EL PRESENTE ANUARIO.

	Pág.
Sistema de abalizamiento vigente en Chile.....	39
Isla de Pascua.....	364
Plancheta, figura 1.....	506
Plancheta, figura 2.....	507
