

Excedente VK 597
B57

SECRETARIA DE MARINA

DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS

**ESTUDIOS FISICOS DE SAN CARLOS Y DE LA BAHIA DE
MAGDALENA EN EL TERRITORIO DE BAJA CALIFORNIA**

MEMORIA No. 6

MEXICO, D. F.
DICIEMBRE 1963

LA PRESENTE MEMORIA SE REFIERE UNICAMENTE
A LA DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS REALIZA-
DOS EN EL CAMPO.

MEMORIA No. 6

**ESTUDIOS FISICOS DE SAN CARLOS Y DE LA BAHIA DE
MAGDALENA EN EL TERRITORIO DE BAJA CALIFORNIA**

DIRECTOR GENERAL DE OBRAS MARITIMAS

Ing. Jesús Sánchez Hernández

SUBDIRECTOR GENERAL DE OBRAS MARITIMAS

Ing. Juan Mainero Blanco

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS

Ing. Roberto Vera Strathmann

SUBJEFE DEL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS

Ing. Gabriel Olivares Beltrán

GENERALIDADES.

El Territorio de Baja California se encuentra localizado en la península del mismo nombre entre los paralelos 23° y 28° de latitud Norte, aproximadamente. Limita al Norte con el Estado de Baja California, al Sur y al Oeste con el Océano Pacífico y al Este con el Mar de Cortés.

El clima dominante es el desértico, semejante al Sahariano y de acuerdo con la clasificación universal es subhúmedo mesotérmico con lluvias aisladas en verano. Tiene menos de 50 días al año de lluvia y una precipitación máxima de 200 mm.

Esta climatología, aunada a la fisiografía propia de la península han dado lugar a problemas que limitan su desarrollo económico en el aspecto agropecuario. Este desarrollo se originó a partir de 1956, para ello, se recurrió al uso de pequeños valles que rodeaban poblaciones de importancia tales como La Paz, Santa Rosalía, Mulegé, etc. Inicialmente la producción que se obtenía era autoconsutiva.

A fin de propiciar un desarrollo económico mayor, el Gobierno Federal inició hace 6 años la colonización del Valle de Santo Domingo con objeto de proceder a explotar agrícolamente esas tierras. El problema básico que se presentó fue la carencia de corrientes superficiales, por lo que para solucionar este problema se recurrió a la perforación de pozos.

Con este procedimiento se han abierto al cultivo hasta la fecha, cerca de 40,000 hectáreas, de las cuales el 70%

se han dedicado al cultivo de trigo y el resto al cultivo de algodón. En la actualidad, a fin de evitar el agotamiento de los pozos, la Secretaría de Recursos Hidráulicos controla esta explotación y considera que si se mantiene este control, los mantos subterráneos podrán cubrir las necesidades futuras.

La producción del Valle de Santo Domingo, 50,000 Ton. de trigo y 30,000 Ton. de algodón, tiene en la actualidad, como única salida el Puerto de La Paz, situado a 220 Km. Asimismo es la única terminal a través de la cual se abastece de los elementos necesarios la creciente agricultura de este Valle. Esta situación origina una fuga económica muy cuantiosa, pues baste saber que el monto total de los fletes, a La Paz, es de 3 millones de pesos por cosecha.

Lo anterior trajo como consecuencia el que la Comisión de Planeación Económica del Valle de Santo Domingo y el propio Gobierno del Territorio Sur, solicitara al Gobierno Federal la construcción de una terminal marítima en un sitio cercano al Valle.

Diversos estudios se han hecho para la elección del sitio; inicialmente se pensó en un punto llamado Puerto Ulloa. Los estudios físicos demostraron que el lugar no reunía las condiciones necesarias para funcionar adecuadamente; además de que se encontraba alejado del centro de gravedad del Valle. Posteriormente se estudiaron Loreto y Puerto Escondido en el Mar de Cortes. Por último se localizó

(1), (2) Cifras aproximadas medias en los últimos 3 años

Fuente: Agricultores del Valle de Sto. Domingo

zo el estero de San Carlos, ubicado al Norte de Bahía Magdalena. Los reconocimientos preliminares, el hecho de encontrarse a sólo 45 Km. de Villa Constitución, la población más importante del Valle y los estudios económicos realizados, - condujeron a la conclusión de que este lugar reunía las condiciones necesarias para el establecimiento del Puerto. Tomada esta decisión, había que realizar los estudios físicos necesarios para comprobar lo anteriormente dicho. El presente informe tiene como finalidad presentar los resultados de los estudios realizados en el Estero de San Carlos, B. C.

PERSONAL TECNICO.

Cumpliendo con la petición hecha al Gobierno Federal, la Secretaría de Marina por conducto de la Dirección General de Obras Marítimas, dispuso la integración de una brigada de estudios, dicha brigada quedó integrada en la forma siguiente:

Ing. Marco Antonio Uribe Rojo	Jefe de la Brigada.
Ing. Héctor J. López Gutiérrez	Subjefe de la Brigada.
C. Adalberto Cervantes	Topógrafo.
C. Arturo Lozano Oliver	Topógrafo.
C. Rodolfo Ramírez.	Topógrafo.
C. Rodolfo Morales	Topógrafo.
C. Carlos Ortiz	Dibujante.
C. Huixilopochtli Osuna	Ecosondista.

Inicialmente se le proporcionó a la brigada el siguiente equipo:

1.- Equipo de Transporte:

Una camioneta de doble tracción y un remolque habitación. Posteriormente en la ciudad de La Paz, B.C., se alquiló una camioneta Chevrolet pick-up de media tonelada.

2.- Equipo para trabajos marítimos:

Se contó con: 1 ecosonda Raytheon, 1 molinete Yamaha, 2 muestreadores de almeja, 1 rastreador de fondo Arnhem y 12 flotadores. La embarcación en la que se hicieron los trabajos era propiedad de la 2a. Zona Naval con base en Isla Margarita, B.C. El motor fuera de borda para su operación se alquiló en La Paz y era un Johnson de 35 H.P.

3.- Equipo de control de tierra:

Para el desarrollo de los trabajos topográficos, control de sondeos, etc., se dispuso de: 2 tránsitos Kern repetidores de 1', 2 tránsitos Miller de las mismas características, 1 nivel Wild, 2 binoculares, 1 anemómetro, 1 veleta, 2 cronómetros de 1/10 de segundo, 3 relojes despertadores, 4 estadales, 4 balizas, 1 cámara de cine Yashica, 1 cámara fotográfica Yashica, 2 brújulas Brunton, 1 cinta metálica de 50 m., 1 cinta de plástico de 25 m. y 1 nivel de mano y equipo de campamento.

TRANSPORTE Y LOCALIZACION DEL POSIBLE SITIO DEL PUERTO.

La fecha de salida de la Ciudad de México fue el 7 de septiembre, siguiendo la ruta México-Mazatlán-La Paz-Villa Constitución.

El primer intento de localización se hizo el día 20 en forma combinada por vía aérea y terrestre. Con esta fi-

nalidad, se contrató a un guía para que condujera el grupo terrestre. (Foto 1).

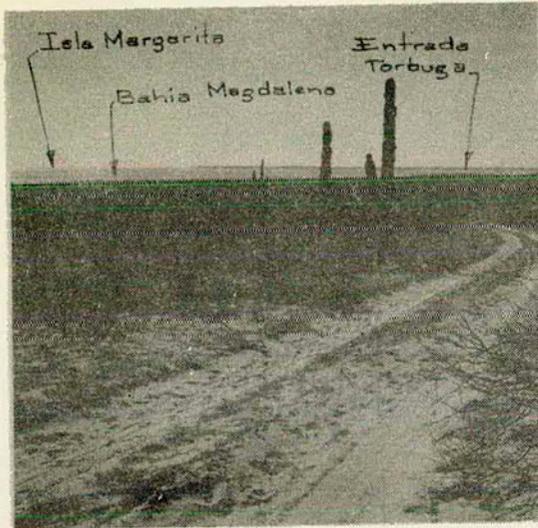


1.- Avioneta del Gobierno del Territorio antes de efectuar el vuelo a Isla Margarita. —

El contacto aero-terrestre no pudo establecerse, ya que el Médano Amarillo, sitio que el guía creía era el buscado, estaba 15 Km. al Sur del sitio real (fotos 2 y 3). Sin embargo, este primer reconocimiento dio la oportunidad al Jefe de la Brigada de observar, desde el aire, las posibles vías de acceso al lugar del puerto.

Posteriormente, los Jefes de la brigada realizaron la localización por vía terrestre de un sitio que se creyó era el correcto (foto 4).

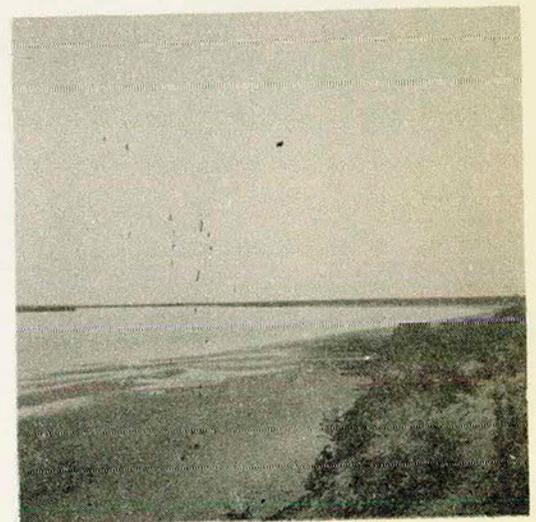
2._ Mé d a n o A m a r i l l o



3._ Mé d a n o A m a r i l l o



4._ S i t o d o n d e i n i c i a l m e n t e s e c o n -
s i d e r ó l a z o n a d e e s t u d i o s . _ _ _

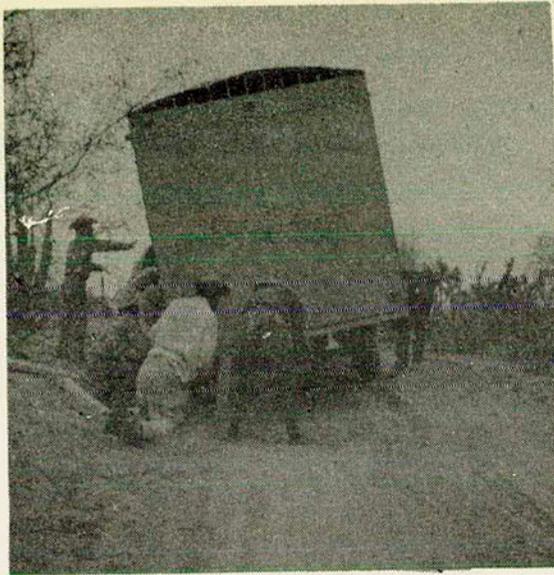


5._Arrastre de uno de los vehículos
con la camioneta de doble tracción.



6._ Uno de los vehículos,
hundido en un arenal._

El traslado de equipo y personal fue realizado con -
ciertos contratiempos tales como atascamiento de vehículos y
la primera lluvia que caía en el mes de enero después de 8 -
años. (Fotos 5, 6, 7



7._ Colección de calzas para ayudar
a salir al remolque. _____



8._ Para adumentar la traccion se
usaron arbusto _____

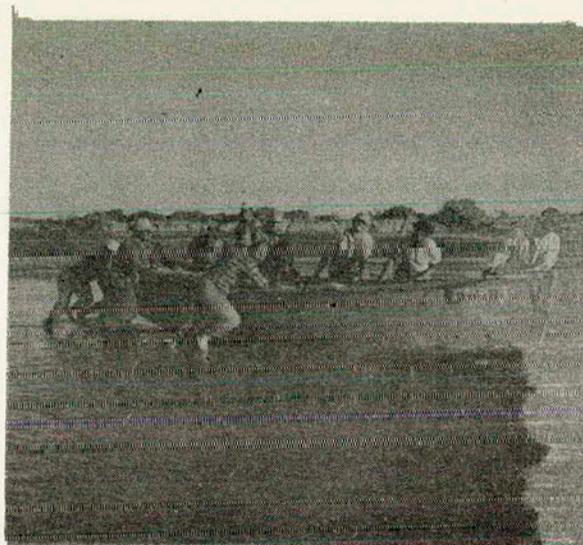


9. — Desembarque del equipo en el nuevo campamento. _____

Un nuevo reconocimiento aéreo y el cálculo de latitud, demostró que el sitio elegido no era el correcto, ya que estaba a 3' al Norte y en distancia 6 Km. aproximadamente de la zona elegida en aerofotografías y portulanos.

Con las nuevas observaciones hechas desde el aeroplano y un reconocimiento terrestre, se procedió de inmediato a encontrar una vía de acceso al sitio correcto, presentándose inclusive, la necesidad de abrir una brecha a lo largo de 2 Km. El traslado del equipo se hizo, parte por vía terrestre y parte por mar a través del estero para que, en forma definitiva se instalara el campamento (foto 9).

Para el transporte por el estero hubo necesidad de usar la lancha de un particular, ya que debido a los problemas en la localización no se había podido establecer contacto con la embarcación de la Armada (foto 10).

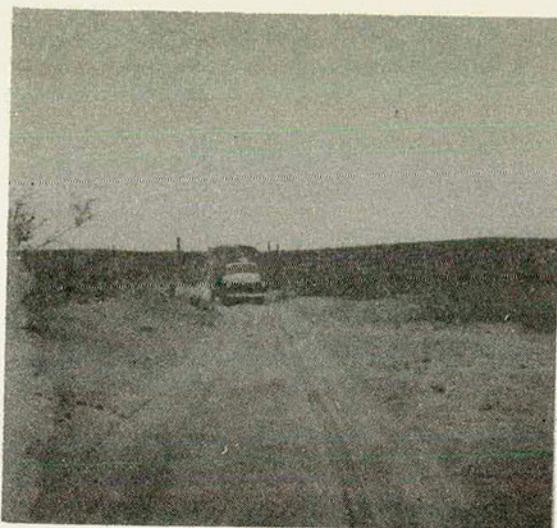


10.- Lancha particular usada para el transporte por el estero. _____

DESCRIPCION DE LA ZONA Y VIAS DE ACCESO.

La topografía de la zona está formada por ondulaciones de arena (médanos) cubiertas de diversas especies de cactáceas, presentándose en las proximidades del estero y en todas las partes donde penetra el mar al subir la marea, abundantes manglares de corta elevación (1.50 a 1.80 m.). Existen también salitrales y marismas cubiertos sólo de chamizal que crece en forma rudimentaria.

Las vías de acceso son brechas usadas por vehículos pesqueros y otras abiertas por PEMEX durante el tiempo que estuvo haciendo exploraciones en esa zona. El suelo es principalmente arenoso, lo que constituye un obstáculo para vehículos que no tengan un sistema de tracción adecuado (foto 11).



II.- Típica brecha arenosa. _____

La distancia de Villa Constitución al lugar de estudios era de 84 Km., aunque esta distancia se puede reducir en un 50% aproximadamente mediante un camino recto.

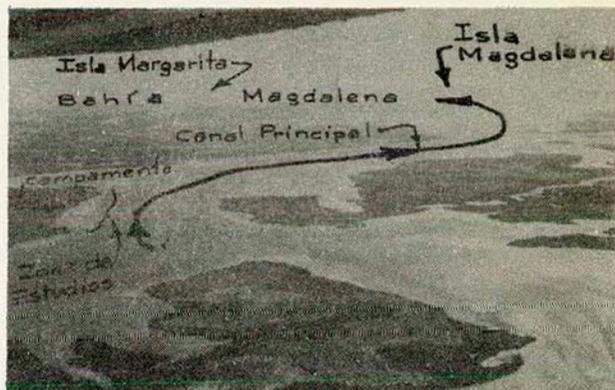
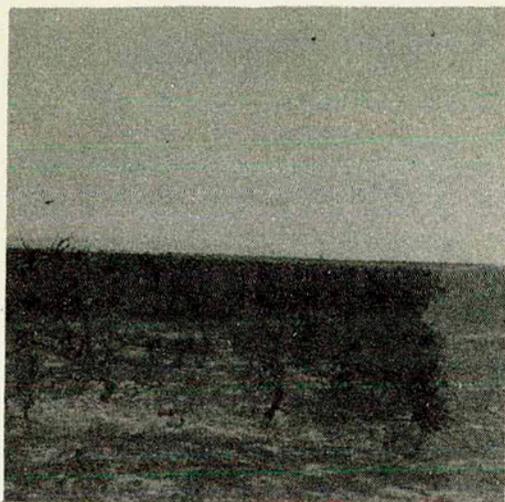
Villa Constitución constituye el punto de aprovisionamiento más próximo en lo que a víveres se refiere. El agua potable puede obtenerse en un sitio denominado "La Manglosa" aunque por su calidad y sabor salobre no es recomendable su uso, por tanto se presentó el problema continuo de tener que hacer viajes cada tercer día para renovar la provisión de agua.

Se hace a continuación una descripción somera de la ruta usada para llegar al campamento.

Partiendo de Villa Constitución viajando con dirección sensiblemente Noroeste se cruzan zonas arcillosas muchas de ellas cultivadas. Esta parte del camino constituye un serio obstáculo cuando caen lluvias aún de poca intensidad. Se continúa atravesando alternativamente zonas areno-

sas y arcillosas hasta llegar a un punto denominado El Rosario, donde el terreno se vuelve francamente arenoso. El camino toma rumbo al Norte por la antigua brecha La Paz-Tijuana, volviendo hacia el Noroeste poco antes de llegar a una rancheña llamada "Radamita". De este sitio parte un camino revestido en mal estado que llega en su parte oriental hasta la carretera transpeninsular, sin embargo no puede usarse por estar cortado en varios tramos. Su prolongación Oeste llega hasta un punto denominado Paso de Yeguas, que esta sobre el cordón litoral que divide la zona de esteros del Océano Pacífico. Tomando por ese camino se continúa hasta una desviación que toma rumbo Suroeste, esta brecha atraviesa por partes muy arenosas y dos salitrales al llegar a un segundo salitral existe una desviación que va hasta el punto donde se estableció en forma equivocada el primer campamento. Continúa cruzando alternativamente 3 salitrales, zonas de dunas cubiertas de cactáceas y bordea dos esteros hasta llegar a un retorno, marcado por una mojonera de PEMEX y que fue el punto clave de localización del sitio correcto para el campamento. A partir de allí, se bordea un estero hasta tomar la brecha - - abierta por la brigada de estudios y que conduce al sitio del campamento.

12._Vegetación característica de la zona



13._Vista aerea de la alternativa nº 1.

ESTERO DE SAN CARLOS.

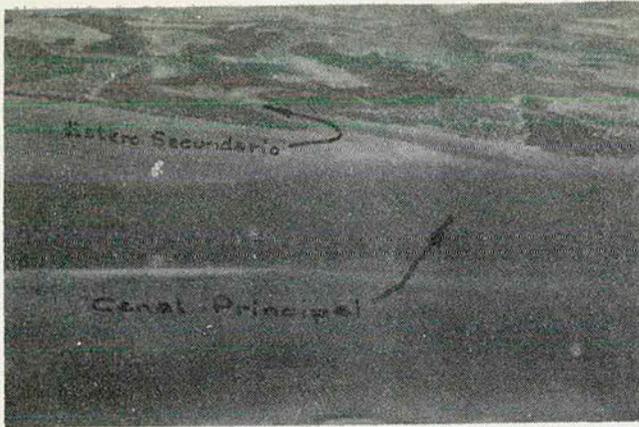
El estero de San Carlos se extiende de los $24^{\circ}47'$ de latitud Norte hasta los 25° , sin embargo la zona aprovechable por la profundidad del canal va, de la entrada hasta los $24^{\circ}52'47''$. El canal de navegación sigue una trayectoria - bien definida. Partiendo de Bahía Magdalena se acerca al - cordón litoral que separa el estero del Océano Pacífico. Se trifurca prácticamente a la entrada del canal; una rama parte hacia el Noroeste y así continúa hasta llegar al puerto -

López Mateos, puerto pesquero situado a los $25^{\circ}10'$ de latitud. Otra rama toma sensiblemente un rumbo aproximado de $N 60^{\circ} E$, terminando en una zona baja existente sobre la ribera Este del estero. La tercera rama que es la que forma el canal principal, recurva ligeramente con rumbo $N 10 E$. Conserva esta dirección hasta un sitio denominado Punta Banderita, continuando nuevamente en dirección norte hasta terminar en la zona de estudios.

El estero presenta las siguientes características: - en la ribera Oeste se presentan isletas y zonas cubiertas de mangle; las playas tienden a profundizarse rápidamente, salvo una zona al Noroeste de Punta Banderita donde existen islas comunicadas entre sí por bajos arenosos que en marea baja quedan descubiertos. La ribera Este se caracteriza por la existencia de grandes ensenadas de profundidad reducida que dejan al descubierto el fondo al bajar la marea. La coga está cubierta, en su mayor parte, de mangle. En casi todas estas ensenadas existen esteros secundarios, perpendiculares al estero principal, y que se extienden varios kilómetros tierra adentro, dando como consecuencia la formación de verdaderos bosques de mangle y siendo el agua de infiltración de estos esteros la que da origen a la formación de salitiales y marismas.

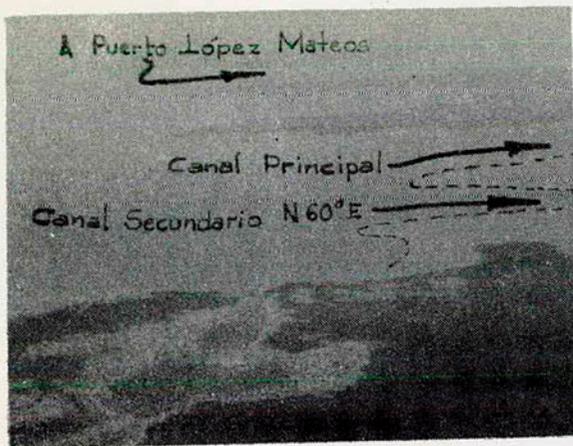
Los canales de salida de estos esteros son en general poco profundos y con un ancho máximo de 25 a 30 m., bordeados siempre de bajos arenosos hasta el punto donde entroncan con el canal principal.

14._ Esteros secundarios en su desembocadura al canal principal. _____



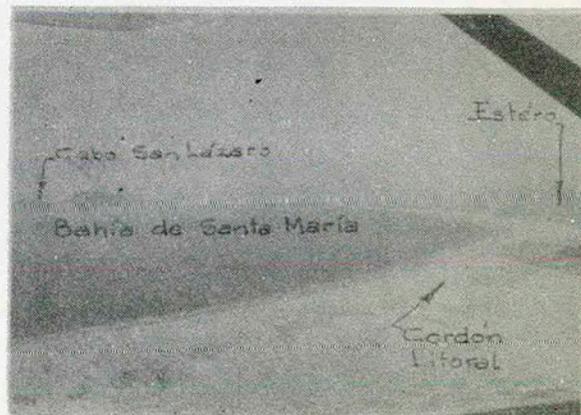
15._ Frente de la zona de estudios, vista desde la ribera oeste. _____



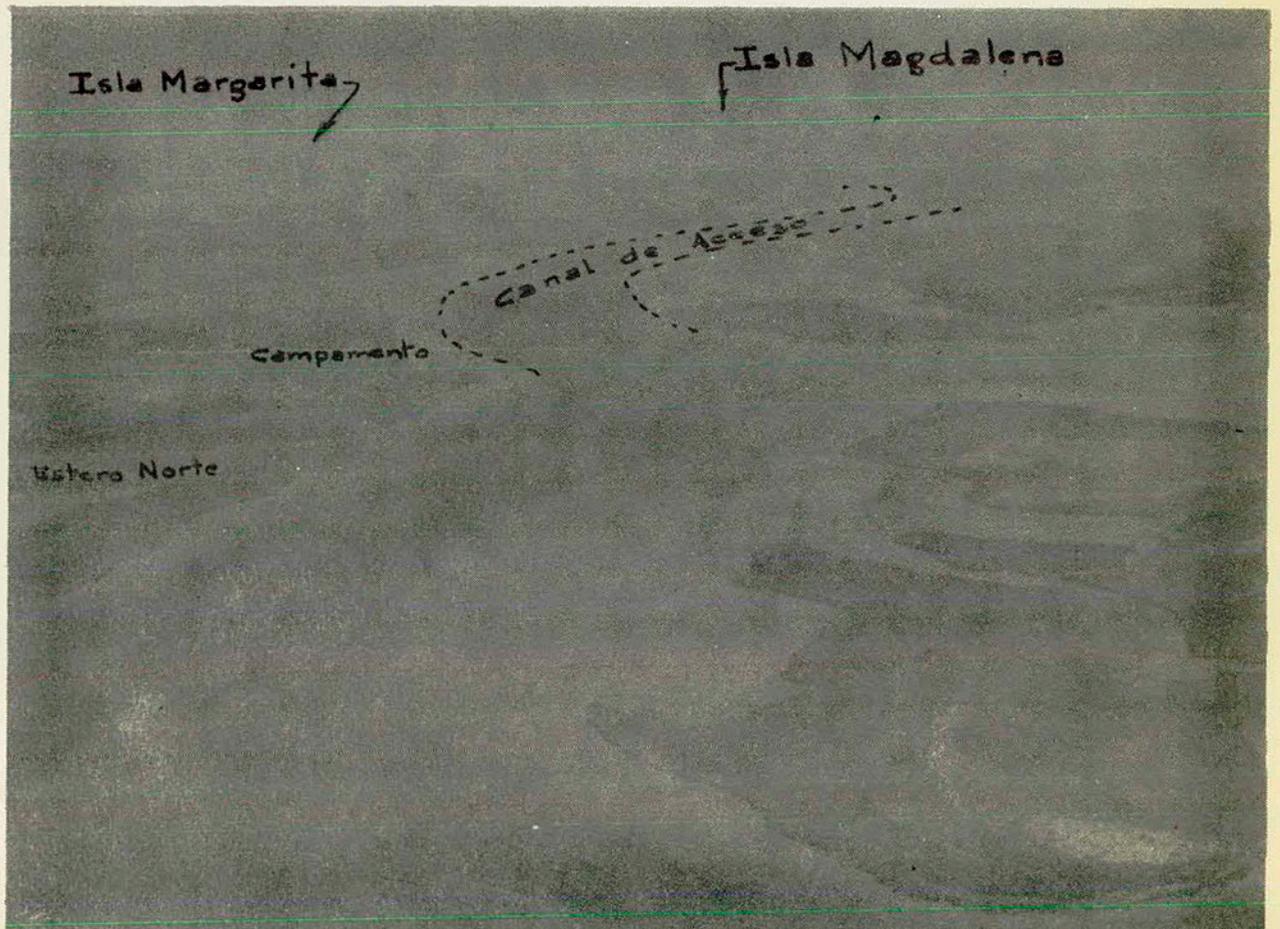


16._ Entrada al estero, al fondo se ve el canal de entrada al Puerto de Lopez Mateos.

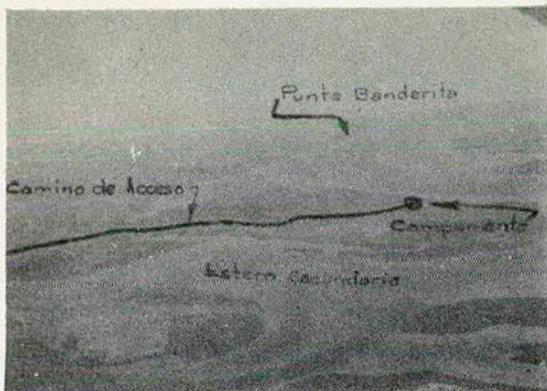
17._ Vista del cordon litoral que arranca en Isla Margarita.—



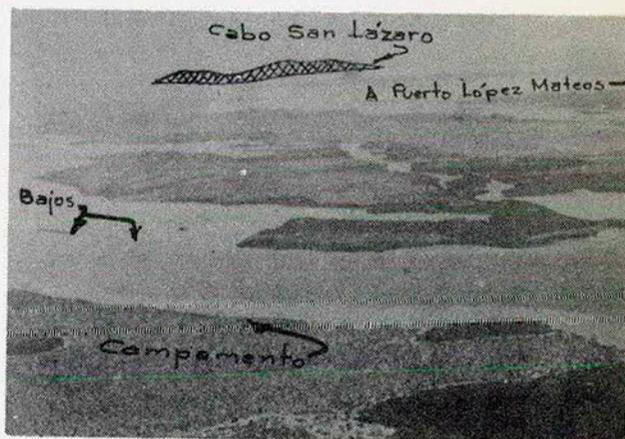
18. Vista del Estero de San Carlos en dirección de norte a sur.



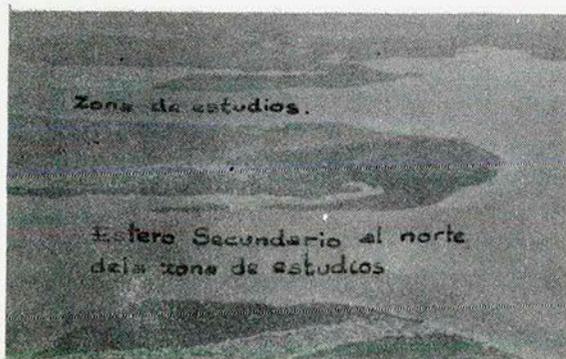
19._ Estero visto en dirección norte a sur desde el estero secundario. _____



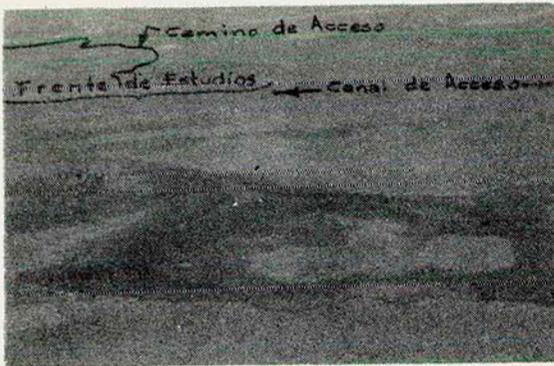
20._ Zona en estudios y localización del campamento. _____



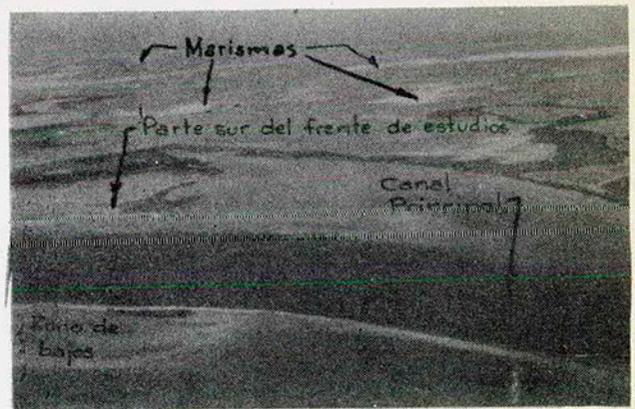
21._ Zona del Puerto vista desde el estero secundario norte. _____



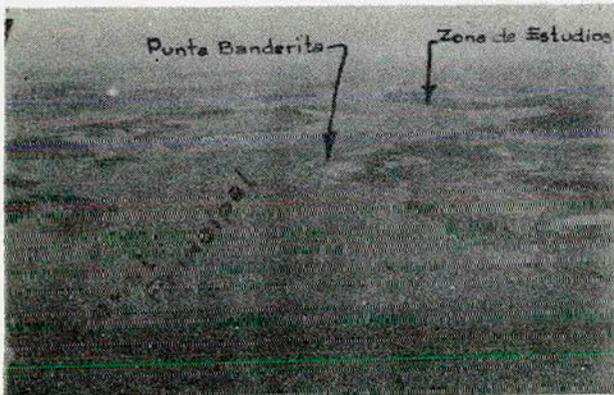
22._ Zona del Puerto vista desde el oeste. _____



23._ Zona de estudios. _____



24._ Otra vista aerea de la zona de estudios. (la. alternativa).



DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.

A).- En la Posible Zona del Puerto.

1.- Poligonal Base.- Unicialmente se practicó un re conocimiento a todo lo largo de la probable zona del puerto, a fin de elegir los puntos notables que sirvieran a la vez - como vértices de la poligonal y como puntos de apoyo del son deo. Se eligieron vértices de la poligonal a cada 300 m., - aproximadamente, siempre buscando que dichos vértices quedaran sobre algún punto prominente de la faja de dunas entre - la tierra y el mar. El sistema de señalamiento usado fue a base de botes de aceite de 5 lt. rellenos de concreto, con una varilla en el centro y enterrados en la arena.

Partiendo del primer punto en el extremo Sur, se ini- ció el levantamiento de la poligonal por el método de medi-- ción directa de ángulos y con cadenamamiento a cada 50 m. In- mediatamente después y aún no estando terminado el levanta-- miento, se inició la nivelación de la poligonal con un segun do Topógrafo. Este continuó la nivelación, en tanto que el primero, al terminar el levantamiento procedió a tomar sec-- ciones transversales a cada 50 metros. Tomando 100 metros - tierra dentro y hacia el mar hasta alcanzar la cota -0.50 m. aproximadamente.

El método usado fue una combinación del de puntos no tables con el de distancia fija a cada 20 m. Se usó cinta, estadal y nivel fijo.

El trabajo completo dió una poligonal de 1385 m. de longitud, habiéndose colocado 8 mojoneras y 15 estacas inter medias. El tiempo de duración de esta fase de los estudios fue de 3 días.

2.- Sondeos en la Zona del Puerto.- Terminada la poligonal de apoyo para los sondeos, se procedió a desarrollar esta fase de los estudios. Inicialmente, al momento de organizar el trabajo, se pensó en el uso de tres transeptores a fin de tener una completa coordinación, pero el rápido agotamiento de las baterías de estos aparatos, desechó su uso. Sin embargo existiendo una buena visibilidad no hubo problema para mantener el enlace en los trabajos con el auxilio de banderas. La notoriedad de los puntos elegidos permitieron que solamente con 2 Topógrafos se realizara el sondeo en dos días usándose únicamente tres puntos de la poligonal para colocar tránsitos. Las trayectorias de sondeos eran aproximadamente perpendiculares a la costa y tomando registro cada 30 segundos. El trabajo arrojó un total de 20 líneas de sondeos.

3.- Muestreo.- Los métodos de muestreo usados fueron apegados hasta donde fue posible, dados los elementos con que se contaba, con el instructivo que al respecto elaboró el Instituto de Geología de la U.N.A.M. se tomaron muestras de la zona de dunas y el estrán en secciones que coincidían con la localización de las mojoneras.

La toma se hacía usando muestreador de almeja, respetándose la estratigrafía del terreno. En las muestras del estrán con objeto de conservar la materia orgánica se agregó una solución de formalina al 10%.

Los frascos se identificaron con las siglas:

S.C.

M #

E o D

Fecha

cuyo significado era:

San Carlos

Muestra No.

Estrán o dunas, según correspondiera.

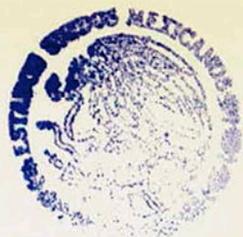
Fecha de muestreo.

Por lo que se refiere a las muestras de fondo, los puntos de muestreo se localizaron por intersecciones y la forma de tomarlas fue mediante un almeja. Los frascos se identificaron de una forma similar a la anterior. Es interesante hacer notar que los puntos de muestreo coincidían con los sitios donde se fondeaba la lancha a fin de medir vectores velocidad y trayectorias.

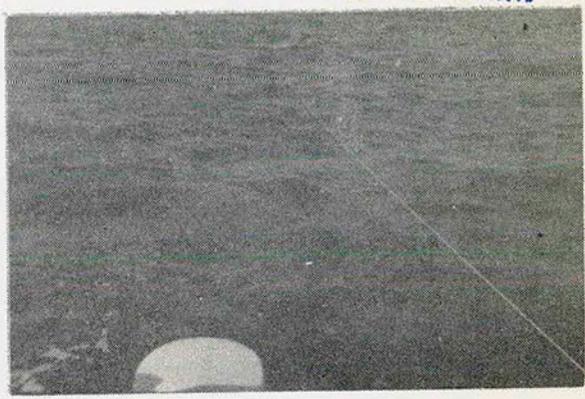
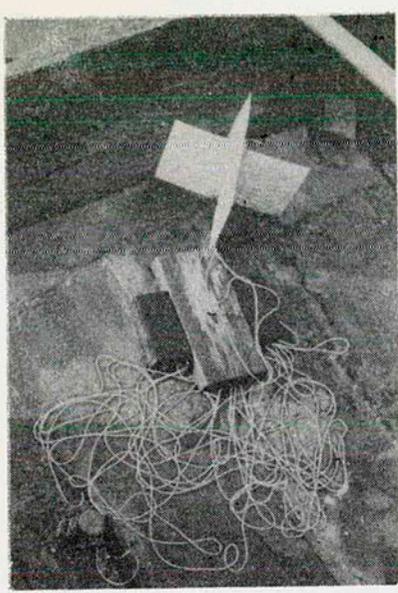
4.- Medición de Corrientes y Vectores Velocidad.- El 6 y 7 de febrero se procedió a la medición de vectores velocidad y trayectoria de las corrientes. A fin de fijar por intersecciones los puntos de estudio, se escogieron 3 vértices de la poligonal, para instalar los tránsitos.

Las velocidades medidas fueron tanto la superficial como la media, que, de acuerdo con la profundidad existente, se localizaba a -3 m.

Para esta fase de los estudios, se usaron flotadores cónicos con pantallas rectangulares en cruz, sujetos a la lancha por medio de una cuerda de longitud conocida.



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL



25,26.— Flotador y medicion de corrientes _____

Las mediciones fueron hechas tanto para flujo como para reflujo, tomándose, en cada caso, el rumbo magnético a fin de determinar las trayectorias de las corrientes; observándose que existe una variación brusca en la velocidad - - cuando la marea cambia de flujo a reflujo y viceversa, ya que en media hora la velocidad baja de 1 m/seg. hasta cero y media hora después se tenía aquella velocidad pero en sentido contrario.

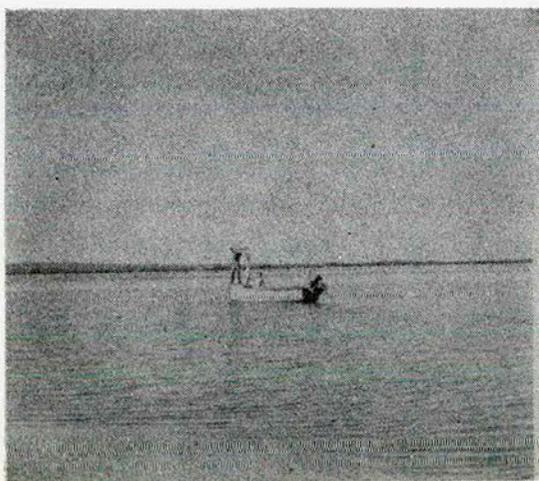
5.- Orientaciones y Determinación de la Latitud.-
A fin de determinar la declinación magnética del lugar, se orientaron dos lados de la poligonal base, usando para este fin el procedimiento del cálculo del azimut por medio de dos alturas del sol. Uno de los lados se orientó por la mañana, y tres días después se orientó el otro, esta vez por la tarde. Obteniéndose en ambos casos una diferencia de 2' en los valores de la declinación, por lo que se consideró correcto

el resultado obtenido.

Por lo que se refiere a la latitud, el método seguido para su cálculo fue también el de dos posiciones del sol. También en este caso se realizaron dos observaciones, obteniéndose una diferencia entre ambas de 1', por lo que se considera con la exactitud requerida para este tipo de estudio.

tanto para la orientación como para el cálculo de latitud, se visó directamente al sol con auxilio de una película velada.

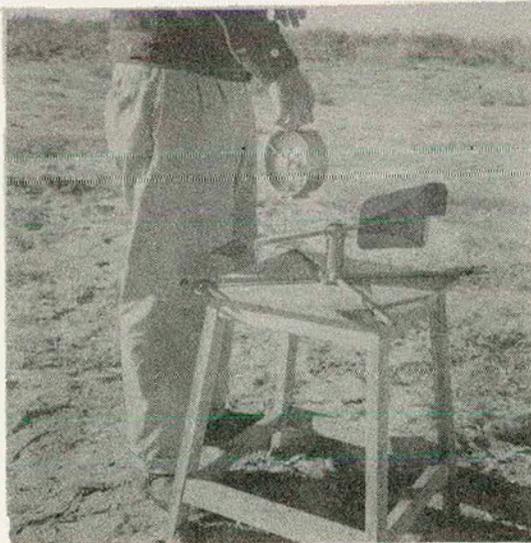
6.- Observación de Vientos y Mareas.- La observación de vientos, que incluía medición de intensidad y dirección, se realizó en forma constante durante el tiempo de estudios, contándose para ello con una veleta y un anemómetro. Estas observaciones no revisten una gran importancia, ya que por las condiciones locales, la agitación que existe en el estero, es despreciable, - aun en el caso de vientos de intensidad considerable. El viento dominante, que es del Noroeste no tiene fetch apreciable. En general sea cual fuere la dirección del viento dominante, no constituye problema en lo que a generación del oleaje se refiere.



27.- Instalación de la regla de mareas

Desde el establecimiento del campamento definitivo se instaló una regla de mareas a fin de realizar en forma continua observaciones de ellas. Durante los sondeos, las mediciones se efectuaban cada 15 minutos, y cuando no, las observaciones se hacían cada hora. Además se hicieron mediciones durante 72 horas consecutivas, disponiéndose con este fin de dos personas que velaban en un bote con objeto de realizar las lecturas nocturnas.

Para los efectos de referencia, dado el corto lapso de tiempo de la campaña, no se determinaron niveles de marea; en cambio se construyó un banco de nivel, al cual se refirieron tanto las mareas como los sondeos.



28.— Anemómetro y veleta
usados en la campaña—



29.— Pintando la escala de
mareas y estadales

Las variaciones de marea son muy considerables, y como término medio puede decirse que entre la bajamar y la pleamar existe una diferencia de 2.50 m.



7.- Poligonal Abierta hacia la Bocana.- Con objeto de apoyar los sondeos del canal de navegación y obtener una configuración lo más exacta posible del litoral oriental del estero, se trazó una poligonal abierta, con una extensión aproximada de 30 Km. El punto de partida fue la mojonera M-1 de la poligonal base en la zona del puerto, el levantamiento fue taquimétrico. La forma de realización del trabajo fue como sigue:

Usando dos topógrafos, se situaron uno al extremo Sur - de la poligonal y otro en el Norte, A modo de comprobación, se orientaron astronómicamente el primero y último lados. Realizada esta fase del trabajo, los puntos de la poligonal fueron colocándose lo más cerca posible a la costa, habiendo quedado muchos de ellos en sitios donde al subir la marea se cubren. Hubo también puntos que por las condiciones del terreno, tuvieron que quedar hasta 30 m. alejados de la línea de playa.

Se presentó en varias ocasiones el problema de que había esteros que no se podían franquear ni con baja marea, por lo que se tenía la necesidad de disponer continuamente de la embarcación, hecho que motivó retrasos en los trabajos de mar.

El trazo de la poligonal hubo de completarse con una triangulación con el fin de configurar una zona de difícil acceso por las profundidades existentes y la variación de marea, que, para poder levantarla en la misma forma que el resto de la poligonal hubiera sido necesario trabajar durante las bajamareas y que por el alejamiento del sitio del campamento, presentaba el problema de pernoctar fuera del mismo por lo menos durante 3 días sólo para un desarrollo de 12 Km.

Para la triangulación se midió una base que coincidía

con un lado de la poligonal, eligiendo de común acuerdo los dos topógrafos los puntos notables de esa zona. Además se contó con el auxilio de otra persona situada en uno de los extremos de la bocana.

8.- Sondel del Canal de Bahía Magdalena a Punta Banderita.- Los sondeos del canal se hicieron apoyándose en la poligonal abierta. Para la zona comprendida entre Punta Banderita y 4 Km. antes de la bocana, se utilizó la embarcación facilitada por la Armada. La parte comprendida entre la salida a Bahía Magdalena y 4 Km. al Norte, fue imposible realizarla con esta embarcación, ya que por el bajo rendimiento del motor usado para moverla, el tiempo que tomaba el tránsito del campamento a esa zona era del orden de las 3 horas, contándose además con el hecho de que por el horario de mareas, siempre se tenía corriente contraria. Un nuevo factor que impidió su uso, fue la presencia de cetáceos, en el área de trabajo, que constituían un verdadero peligro por la agitación que provocaban. Todos estos elementos combinados obligaron a solicitar a la empacadora de Isla Margarita un bote de mayor tamaño con motor estacionario, y fue de esta manera como se hizo finalmente el sondeo.

El método de sondeo fue similar al seguido en la zona del puerto, dando señales cada minuto.

Para complementar este trabajo, se hizo un sondeo de reconocimiento a lo largo del canal que con rumbo N 60° E sale de Bahía Magdalena para terminar en una zona de bajos, encontrándose se profundidades hasta de 21 m.

El tiempo de trabajo fue una semana y media, pero se podría haber realizado en un tiempo menor si se hubiera contado con una embarcación adecuada desde un principio. Se hicieron 63 líneas de sondeo.

9.- Sondeos de Reconocimiento.- A fin de complementar los levantamientos batimétricos, se realizaron sondeos de reconocimiento en la zona de la bocana, con el objeto de determinar la posible existencia de bajos que obstaculizaran la navegación. De estos sondeos se observó la existencia del tercer canal que termina en una zona de bajos cerca de la bocana, pero que a pesar de no continuar, en su tramo de existencia presenta profundidades hasta de 21 m., lo que puede hacer factible su aprovechamiento. Se comprobó además que no existe ningún obstáculo notable que impida la navegación. El tiempo empleado para estos sondeos fue de un día.

Terminados los estudios físicos, se hizo un último viaje a la bocana a fin de determinar la posibilidad de explotación de un banco de grava en Isla Magdalena, tomándose muestras para su análisis correspondiente.



30.-Escala de mareas.-

REGISTRO DE MAREAS DEL ESTERO DE SAN CARLOS, B. C.

FECHA	HORA	ALTURA	OBSERV.	FECHA	HORA	ALTURA	OBSERV.
2/II/62	9:00	1.40	Sondeo	3/II/62	11:15	0.91	Sondeo
	9:15	1.30	"		11:30	0.80	"
	9:30	1.21	"		11:45	0.69	"
	9:45	1.12	"		12:00	0.58	"
	10:00	1.01	"		12:15	0.50	"
	10:15	0.89	"		12:30	0.41	"
	10:30	0.80	"		12:45	0.27	"
	10:45	0.70	"		13:00	0.15	"
	11:00	0.61	"		13:15	0.00	"
	11:15	0.48	"		13:30	-0.12	"
	11:30	0.40	"		13:45	-0.30	"
	11:45	0.30	"		14:00	-0.43	Term.Sondeo
	12:00	0.20	"		15:00	-0.80	"
	12:15	0.09	"		16:00	-1.05	"
	12:30	0.00	"		17:00	-0.91	
	12:45	-0.08	"		18:00	-0.43	
	13:00	-0.20	"		19:00	-0.00	
	13:15	-0.30	"		20:00	0.51	
	13:30	-0.40	"		21:00	0.95	
	13:45	-0.50	"		22:00	1.33	
	14:00	-0.61	"		23:00	1.11	
	14:15	-0.72	"		24:00	0.86	
	14:30	-0.80	"				
	14:45	-0.91	Term.Sondeo				
15:45	-1.20	S	4/II/62	1:00	0.59		
17:00	-0.85			2:00	0.38		
18:00	-0.43			3:00	-0.02		
19:00	-0.08			4:00	-0.39		
20:00	-0.42			5:00	-0.01		
21:00	0.90			6:00	†0.29		
22:00	1.33			7:00	0.84		
23:00	1.24			8:00	1.54		
24:00	0.90			9:00	1.60		
3/II/62	1:00	0.60		10:00	1.71		
	2:00	0.35		11:00	1.43		
	3:00	-0.03		12:00	0.97		
	4:00	-0.45		13:00	0.48		
	5:00	0.00		14:00	-0.15		
	6:00	0.34		15:00	-0.55		
	7:00	0.06		16:00	-0.87		
	8:00	1.05		17:00	-0.76		
	9:00	1.55	Inic.Sondeo	18:00	-0.41		
	9:15	1.61		19:00	†0.01		
9:30	1.62		20:00	0.48			
9:45	1.50		21:00	0.93			
10:00	1.40		22:00	1.29			
10:15	1.30	Sondeo	23:00	1.09			
10:30	1.21	"	24:00	0.83			

FECHA	HORA	ALTURA	OBSERV.	FECHA	ALTURA	ALTURA	OBSERV.
5/II/62	3:00	-0.04		6/II/62	15:00	0.10	
	4:00	-0.41			16:00	-0.17	
	5:00	0.00			17:00	-0.39	
	6:00	0.27			18:00	-0.70	
	7:00	0.80			19:00	-0.37	
	8:00	1.05			20:00	-0.01	
	9:00	1.20			21:00	0.29	
	9:00	1.45			22:00	0.50	
	9:30	1.60			23:00	0.82	
	10:00	1.65			24:00	0.99	
	10:30	1.70		7/II/62	1:00	0.57	
	11:00	1.54			2:00	0.28	
	11:30	1.40			3:00	0.00	
	12:00	1.32			4:00	-0.35	
	12:30	1.41			5:00	-0.15	
	13:00	0.79			6:00	0.00	
	13:30	0.53			7:00	0.12	
	14:00	0.27			8:00	0.33	
	14:30	0.53			8:30	0.45	
	15:00	-0.31			9:00	0.65	
	16:00	-0.74			9:30	0.85	
	17:00	-0.87			10:00	1.00	
	18:00	-0.51			10:30	1.25	
	19:00	-0.03			11:00	1.35	
20:00	0.31		11:30	1.45			
21:00	0.58		12:00	1.45			
22:00	0.70		12:30	1.40			
23:00	0.87		13:00	1.20			
24:00	0.01		13:30	1.05			
6/II/62	1:00	0.87		14:00	0.80		
	2:00	0.43		14:30	0.60		
	3:00	0.09		15:00	0.35		
	4:00	-0.11		15:30	0.10		
	5:00	-0.30		16:00	0.16		
	6:00	0.00		17:00	-0.40		
	7:00	0.25		18:00	-0.54		
	8:00	0.59		19:00	-0.30		
	8:30	0.84		20:00	-0.11		
	9:00	1.05		21:00	0.07		
	9:30	1.27		22:00	0.45		
	10:00	1.41		23:00	0.85		
	10:30	1.60		24:00	1.13		
	11:00	1.65		8/II/62	1:00	1.13	
	11:30	1.55			2:00	0.85	
	12:00	1.45			3:00	0.47	
	12:30	1.20			4:00	0.03	
13:00	0.90		4:30		0.00		
13:30	0.75		5:00		-0.33		
14:00	0.50		6:00	-0.12			
14:30	0.25						

FECHA &	HORA	ALTURA	OBSERV.	FECHA	HORA	ALTURA	OBSERV.	
8/II/62	7:00	0.09		10/II/62	11:00	1.36		
	8:00	0.29			12:00	1.53		
	9:00	0.51			13:00	1.33		
	10:00	0.87			14:00	0.97		
	11:00	1.12			15:00	0.60		
	12:00	1.57			16:00	0.35		
	13:00	1.20			17:00	0.10		
	14:00	0.78			18:00	0.00		
	15:00	0.31			19:00	-0.41		
	16:00	0.01			20:00	-0.17		
	17:00	-0.42			21:00	0.10		
	18:00	-0.87			22:00	0.41		
	19:00	-0.44		23:00	0.70			
	20:00	0.01		24:00	0.87			
	21:00	0.37		11/II/62	1:00	0.55		
	22:00	0.72			2:00	0.27		
	23:00	0.98			3:00	0.00		
	24:00	0.87			4:00	-0.33		
	9/II/62	1:00	0.54			5:00	0.00	
		2:00	0.40			6:00	0.29	
		3:00	0.01			7:00	0.47	
		4:00	-0.31			8:00	0.66	
		5:00	-0.03			9:00	0.84	
		6:00	0.29			10:00	1.01	
7:00		0.61			11:00	0.67		
8:00		0.80			12:00	0.41		
9:00		0.97		13:00	0.11			
10:00		0.12		14:00	-0.10			
11:00		1.37		15:00	-0.44			
12:00		1.12		16:00	-0.73			
13:00		0.94		17:00	-0.49			
14:00		0.66		18:00	-0.12			
15:00		0.47						
16:00		0.11						
17:00		-0.09						
19:00		-0.30						
20:00		0.00						
21:00		0.28						
22:00		0.47						
23:00		0.70						
24:00		0.89						
10/II/62		1:00	0.60					
	2:00	0.37						
	3:00	0.01						
	4:00	-0.31						
	5:00	-0.02						
	6:00	0.27						
	7:00	0.44						
	8:00	0.70						
	9:00	0.87						
	10:00	1.01						

SEGUNDA CAMPAÑA DE MEDIDAS

(Julio de 1963)

Durante los meses de enero y febrero del presente año, se desarrolló en el Estero de San Carlos una campaña de medidas cuyo objetivo principal era la localización del mejor sitio para la construcción de instalaciones portuarias, concentrándose los trabajos sobre la zona de Punta Providencia, en razón de las ventajas que parecía presentar vista desde el aire (observación aérea).

Al llevar los datos obtenidos en la campaña a planos topográficos y batimétricos, se encontraron dos desventajas - muy importantes en la zona en cuestión:

- a).- Profundidad media en el sitio 4.50 m.
- b).- Hacia el Sur, aproximadamente a 3 Km. del sitio, el canal de acceso presenta un estrechamiento cuya profundidad escasamente alcanza los 4.00 m.

Por tales razones fue necesario observar la batimetría del canal de acceso hasta su desembocadura en la Bahía Magdalena, tratando de fijar otro u otros sitios que presentar como alternativas del primero. Concluyendo que debía realizarse estudios detallados en dos lugares, "Punta Banderita" y Desembocadura del Estero.

En consecuencia la Dirección General de Obras Marítimas ordenó el estudio motivo de la presente memoria.

CAMPAÑA DE MEDIDAS

El suscrito fue nuevamente designado Jefe de la Brigada llevando como ayudante y ecosondista al C. Ricardo Aráizaga, el resto del personal para la integración de la Brigada se con

trató en la ciudad de La Paz quedando organizada a la postre en la forma siguiente:

Ing. Marco Antonio Uribe Rojo	Jefe de la Brigada.
C. Ricardo Aréizaga	Ecosondista y Ayudante.
C. Manuel Naranjo	Topógrafo.
C. Roberto Cárdenas	Topógrafo.

El equipo, vehículos e instrumentos fueron los mismos usados en la primera campaña, los cuales se encontraban depositados en la Residencia de las Obras del Puerto en Mazatlán, Sin. salvo la camioneta de doble tracción que en esta oportunidad - fue suministrada por la Dirección General de Obras Marítimas.

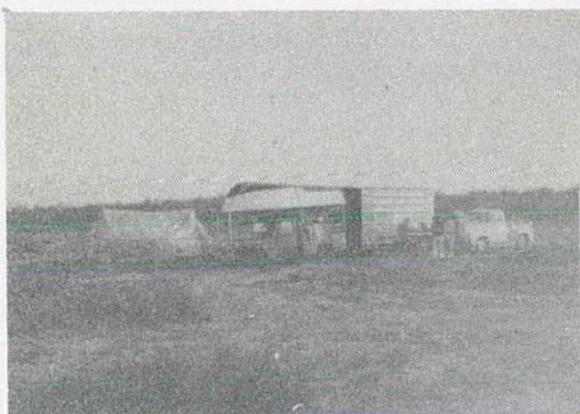
Tránsito y Localización.

El personal que salió de la Ciudad de México, a bordo del vehículo dispuesto para ello, el día 16 de abril. Llegando al Puerto de Mazatlán se procedió a recibir el equipo e instrumentos que se encontraban en la Residencia de las Obras del - - Puerto. Una vez revisado y reparadas las unidades que los re-- querían se verificó su embarque con destino a La Paz, B.C.

En La Paz, se solicitó nuevamente la embarcación (lan- cha) perteneciente a la 2a. Zona Naval con matriz en Isla Marga rita, pero el Comandante de dicha Zona a pesar de responder fa- vorablemente a la solicitud indicó que no disponía de otra em-- barcación para llevarla al Estero; siendo necesario entonces al quilar una lancha en La Paz, la cual fue transportada en la ca- mioneta, montada en una estructura previamente instalada en di- cho vehículo (véanse fotografías).

El día 22 de abril arribó el barco que conducía el - - equipo e instrumentos y una vez desembarcados en el Muelle del

Puerto se registraron en la Aduana, iniciándose los preparativos de marcha. El tránsito La Paz-Villa Constitución se hizo sin incidentes. En esta última población se aprovisionó la brigada en lo que toca a víveres y agua rentándose una camioneta para el transporte del personal de trabajo y las provisiones de boca y fijándose la marcha al Estero para el día 25. Como no se conocía con precisión si existían brechas o caminos que nos pudieran llevar hasta la desembocadura, se resolvió establecer un campamento transitorio a la altura del sitio conocido por los habitantes de la región como Puerto San Carlos, desde donde se trasladaría personal y equipo al campamento definitivo (por localizar) en forma mixta, parte por mar y parte por tierra, aligerando así las unidades de transporte terrestre, puesto que en lo sucesivo se tendrían que pasar zonas cubiertas de dunas en donde la tracción es difícil.



1. Campamento provisional en el tránsito de V. Constitución a Sn. Carlos. 2. Equipo listo para marchar a V. Constitución, en la Paz, B.C.

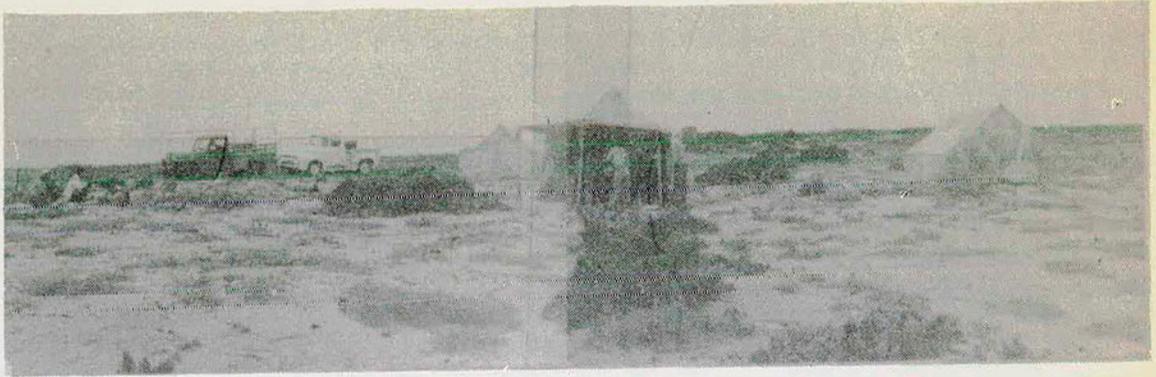
Al día siguiente (26 de abril) el Jefe de Brigada acompañado de su ayudante y dos peones procedió a efectuar un reconocimiento llevando como objetivo la localización de brechas que permitieron llegar a la desembocadura y para ello se utili-

zó por ser el único vehículo capaz de marchar en todo terreno, la camioneta de doble tracción. Pues aún cuando en la primera campaña la poligonal de apoyo de sondeos se llevó hasta la desembocadura del Estero, los topógrafos siguieron la línea de playa y siempre fueron transportados en lancha, consecuentemente no se conocía ninguna ruta terrestre para llegar a él.

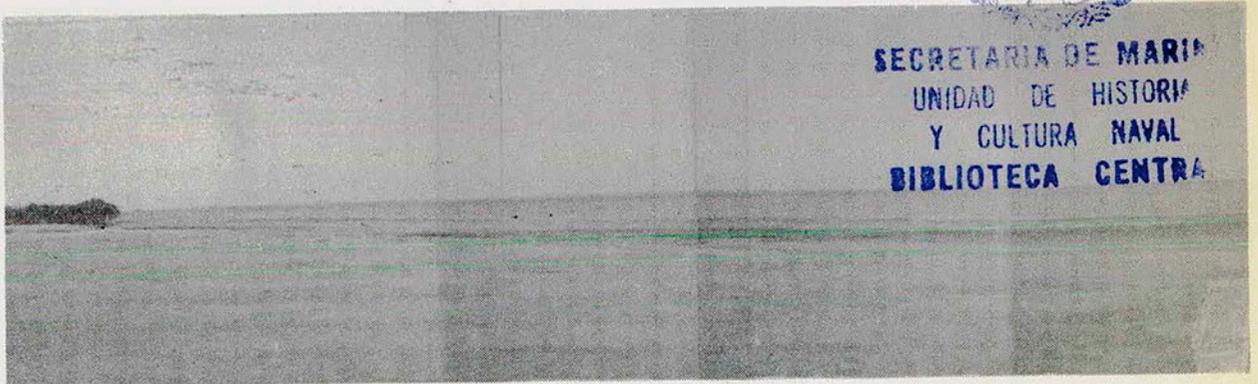
Como resultado del reconocimiento se encontró una brecha que llega a unos 8 Km. del sitio buscado, siendo imposible acercarse más en razón de los esteros secundarios que penetran profundamente en la costa, las grandes zonas arenosas que se presentan y la ausencia total de brechas o caminos a seguir. De cualquier forma el sitio elegido para establecer el campamento definitivo quedó sensiblemente equidistante de la desembocadura del Estero y de Punta Banderita, así pues la brigada podría transportarse por mar con facilidad en cualquiera de las dos direcciones. Definido este punto se procedió al cambio de campamento y establecimiento del definitivo.

Desarrollo de los Estudios.

Sondeo de la Desembocadura del Estero.- Se realizó apoyándolo en la poligonal levantada durante la primera campaña, y desde luego se piensa que el sitio es completamente inadecuado, pues presenta bajos que se descubren en baja marea de una extensión aproximada de 2 Km.

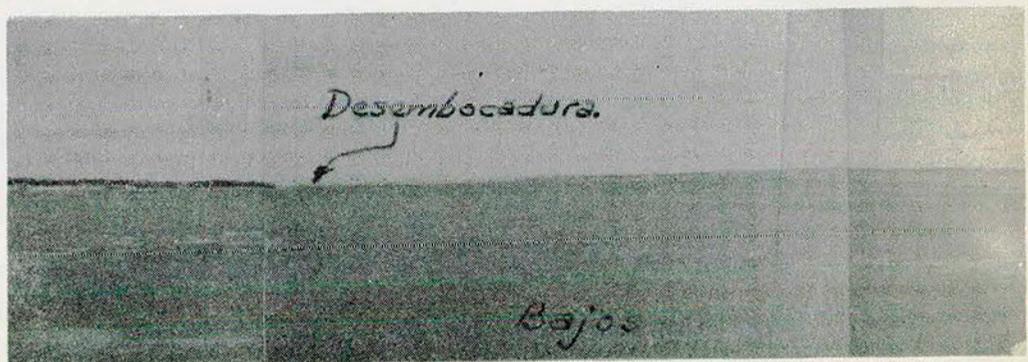


3._ Campamento definitivo en las proximidades de la desembocadura del estero.



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL

4._ Zona de bajos en el frente del campamento.



5._ Desembocadura del estero de San Carlos. —

Desechada la solución en la desembocadura, el estudio se concentró en Punta Banderita.

Estudios en Punta Banderita.

Levantamiento de la Base y Secciones Transversales.-

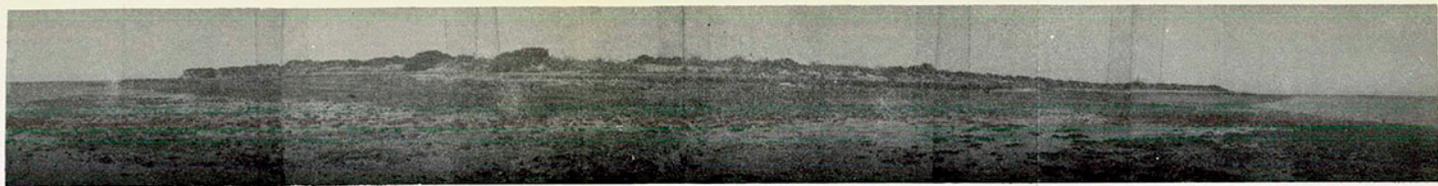
Como primer paso se rectificó la poligonal levantada en la primera campaña en el tramo correspondiente a esta zona, para ser utilizada como base de sondeos y se obtuvieron secciones transversales a cada 50 m. Se instaló una regla de mareas, para la corrección del sondeo.

Muestreo.- Se realizó en la zona de dunas, en el estrán y a profundidades de 4.00 y 6.00 m. Es de observarse que en esta parte (Punta Banderita) la playa presenta un aspecto rocoso, pero en realidad, estas rocas son formaciones de concha cementada (veánse fotografías), que no presentan gran dureza y por el aspecto general de la línea de playa, es de suponer que esta capa no es de espesor considerable.

Al realizar las mediciones de gasto sólido con el rastreador Arnhem, no se recogió ningún material, de donde se deduce que el acarreo de material es poco voluminoso o no se presenta en forma substancial.

Corrientes.- Se midieron para un ciclo completo de mareas (24 horas) usando para el efecto flotadores sujetos, con pantalla a profundidades de uno y tres metros, definiendo velocidades y direcciones.

Sondeo.- Terminados los anteriores estudios se llevaron adelante los sondeos al detalle en Punta Banderita, hacién



6._ Panorámica de Punta Banderita. _____



7._ Panorámica de Punta Banderita con marea alta. _____



8._9_ Levantamiento en tierra para apoyo del sondeo del canal. _____



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL

10. — Regla de mareas. —



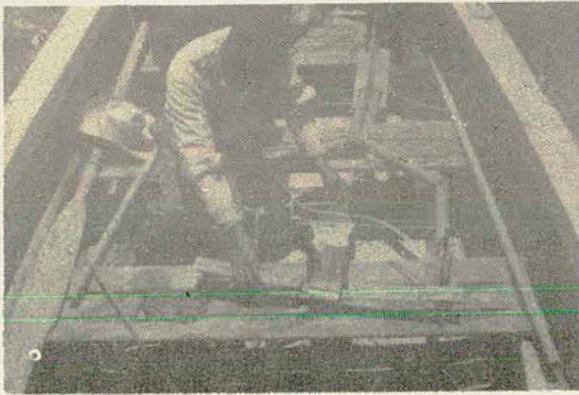
11. — 12. — Formaciones de concha cementada en Punta Banderita.



13. — 14. — Otras vistas de la concha cementada en Punta Banderita. —



15.- 16.- Muestreo del fondo en Punta Banderita.



17.- 18.- Muestreo con el Arnhem. _____

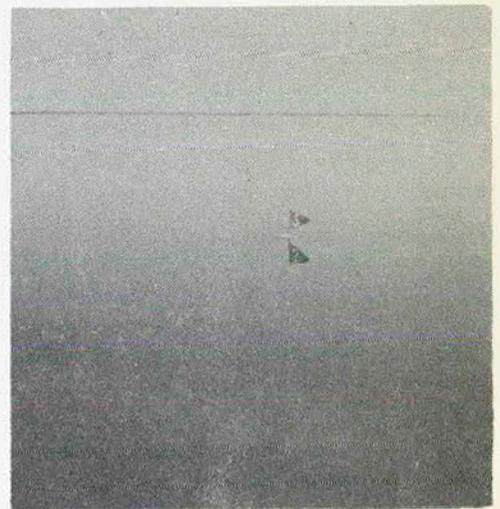


19.- 20.- Muestreo en las dunas y el estrán. _____

21._ Medición de corrientes . —



22._ Observese la ausencia de co—
rrientes al cambiar la marea —



dose quince secciones en un frente de 1000 m. aproximadamente.

Durante todos los estudios no dejaron de ejecutarse lecturas de marea cada hora y cada 15 minutos cuando se realizaba el sondeo.

Con esta fase, el trabajo se dió por terminado, se levantó el campamento y se hizo el tránsito sin incidentes hasta La Paz.

Como resultado de la comparación de los dos estudios realizados en el Estero se establecen las siguientes

C O N C L U S I O N E S

- a) Dada la poca profundidad que presenta el sitio elegido en la la. Alternativa se elimina definitivamente.
- b) Se resuelve que el lugar más propio para el establecimiento de instalaciones portuarias es Punta Banderita, por las razones que se indican.
 - 1) El canal de acceso se encuentra próximo a la costa.
 - 2) El canal de acceso tiene una profundidad mínima de 6.00 m.
 - 3) Presenta profundidades hasta de 8.00 m.
 - 4) Se dispone de amplio espacio sin accidentes para la construcción de las instalaciones terrestres.
 - 5) No existen corrientes que dificulten las maniobras de - - atraque.
 - 6) Existe espacio suficiente de ciaboga con profundidades - apropiadas.
 - 7) La distancia al centro de gravedad del Valle de Santo Domingo no excede a 50 Km.
- c) Se propone como sitio de aprovisionamiento de materiales pétreos Isla Magdalena (aproximadamente 2 horas de navegación).

- d) Es de aconsejarse, que con el objeto de proyectar el sistema de señalación y balizamiento, se realice un sondeo desde la desembocadura del estero hasta Punta Delgada, en el interior de la Bahía Magdalena.
- e) Dada la calidad del terreno en toda la zona del estero (arenoso) se propone un muelle sobre pilotes, ya sean éstos de acero o concreto. (Véase plano correspondiente).
- f) Los sondeos relativos al canal de acceso, son de reconocimiento y no se deben de considerar de la misma precisión - que los ejecutados en las zonas de estudios correspondientes a las alternativas propuestas.

TERCERA CAMPAÑA DE MEDIDAS

(Febrero de 1963)

INTRODUCCION.-

De los estudios de gabinete resultado de la interpretación de los datos de campo, se concluyó que tampoco el sitio definido durante la segunda campaña de medidas presentaba las condiciones adecuadas para el establecimiento de un puerto. Por esta razón, se procedió a la programación de una tercera campaña cuyo desarrollo y resultados se presentan a continuación.

PERSONAL TECNICO.-

La realización de la campaña de medidas requirió del siguiente personal:

Jefe de Brigada:	Ing. Jorge Pagola Padilla.
Subjefe de Brigada:	Ing. Alvaro Leal García.
Topógrafos:	C. Gildo Medina Vidaurri. C. Samuel Pagola Padilla.
Ecosondista:	Ricardo Aréizaga.

TRANSPORTE.-

Se desarrolló en forma similar a las campañas anteriores, instalando un campamento provisional en el mismo sitio donde estuvo durante los estudios del mes de Abril de 1962.

Como en los casos anteriores, se desconocían los caminos de acceso al lugar de estudio, por lo tanto, se hizo un -

reconocimiento terrestre que permitió posteriormente, establecer el campamento en forma definitiva.

RECONOCIMIENTOS.-

a).- Aéreo.

El Jefe del Departamento de Estudios y Laboratorios y el Jefe de la Brigada, efectuaron un reconocimiento aéreo de la zona destinada a estudios. Desde el aire se aprecian dos canales más o menos paralelos, no pudiéndose precisar cual era el que tenía profundidad más adecuada, ni tampoco señalar el sitio más conveniente para la construcción del puerto. Este reconocimiento permitió definir el criterio para el trazo del plan de trabajo.

b).- Marítimo.

Tuvo por objeto localizar los puntos para formar el primer cuadrilátero, uno en el sitio denominado Paredón Colorado y otro en Hueso de Ballena; a continuación se hizo un reconocimiento por la orilla del canal del lado de tierra firme, encontrándose en un lugar en el que a sólo 50 m. de la línea cero - en marea baja se tiene una profundidad de 11.50 m.; este lugar no tiene ningún nombre específico, por tal razón se le nombró Punta Mantarraya ya que en este lugar abundan estos animales - en una proporción mayor que en ningún otro.

De las observaciones hechas, Punta Mantarraya se escogió para realizar los estudios y verificar sus posibilidades - como probable sitio para la construcción de las instalaciones

portuarias. Posteriormente se comprobó que esta profundidad se conserva a lo largo de un canal en forma de "N" hasta llegar a la parte más profunda de la Bahía de Magdalena; esta comprobación se hizo mediante un ecosonda, llegando a la conclusión que es factible que el tráfico de barcos no tenga dificultades importantes si se define el canal de navegación mediante un balizamiento adecuado.

Sin embargo este canal presenta el inconveniente de su trayecto irregular, ya que su acceso a Punta Mantarraya se ve obstaculizado con un tapón en su extremo, teniéndose entonces que hacer el acceso usando el canal que corre pegado a Isla Magdalena y posteriormente se comunica con el de San Carlos; pero tiene el inconveniente de requerir una zona de ciaboga para efectuar este paso. Hay que comprobar que además de contar con la amplitud necesaria para la maniobra de los barcos de mayor calado, esta no se vaya a obstaculizar con la presencia de las fuertes corrientes existentes y de los vientos del Noroeste, que en este lugar son los reinantes.

MONUMENTACION.-

Ya determinada la zona de estudios se procedió a monumentar en sitios estratégicos y accesibles los puntos de la triangulación, fueron 9, necesarios para la formación de dos cuadriláteros y tres triángulos. Los monumentos se hicieron de mortero cemento arena, en alta proporción de cemento, estos monumentos quedaron enterrados 0.80 m. teniendo una base

de 0.40 x 0.40 m. por una altura de 0.80 m. a 1.00 m.

MEDIDA DE LA BASE Y ORIENTACION.-

De acuerdo con las indicaciones del instructivo, se buscó el lugar que reuniera las mejores condiciones para medir la línea base, midiéndose tramos de 50 m.; en cada punto se clavaron estacas de madera de 0.80 m., de diámetro sobresaliendo 40 cm. del piso, labrándose la cabeza de las estacas para poder hacer las marcas a la hora de la medición.

La orientación se hizo en la línea base por el método de dos alturas del sol, tomando como estación el punto No. II.

Para la medición de ángulos, se emplearon banderas sujetas a un asta de 3.60 m. para su fácil localización. Se hicieron 7 series de cuatro lecturas. Durante esta operación se tropezó con la dificultad de la presencia de los vientos del Noroeste que hacían vibrar los tránsitos. En otras ocasiones la neblina dificultó las visuales largas.

TRIANGULACION.-

Una vez que se hubo terminado la monumentación y quedó comprobada la medida y orientación de la línea base, se procedió a medir los ángulos correspondientes a la red de triangulación determinada por los monumentos citados. Dicha red quedó constituida por dos cuadriláteros y tres triángulos simples que encerraron una área aproximada de 70 Km².

Los ángulos visados desde cada estación se midieron por el método de repetición, habiéndose llevado a cabo seis se

ries de medición para cada uno con lo cual se obtuvo el máximo de aproximación para cada valor, comprobándose que las sumas - de los ángulos correspondientes a cada cuadrilátero quedó dentro de los límites de tolerancia prescritos.

POLIGONAL.-

Se trazó una poligonal en Punta Mantarraya con el fin de conocer al detalle este lugar por ser el sitio más favorable para la posible construcción del Puerto. Dicha poligonal está comprendida del punto de triangulación No. IV al No. IV' con un desarrollo de 2 Km., la tangente que liga con el punto No. IV' fue seccionada a cada 100 m., estos trabajos no se hicieron en toda la poligonal por no considerarse necesarios.

NIVELACION.-

Se estableció un banco de nivel en la playa frente al campamento, mismo lugar donde se instaló la regla de mareas; - el banco de nivel fue referido al cero de la regla de mareas, teniendo una diferencia positiva de 4.18, esta diferencia fue la que se le dió como elevación al banco. A partir de él se - corrió la nivelación hasta la línea base, estableciendo en cada monumento un banco de nivel. Se corrió también una nivelación por la cabeza de las estacas de la línea base.

Posteriormente se niveló la poligonal de Punta Manta--rraya y con objeto de referirla al banco de nivel de la línea base, se instaló una regla de mareas, que se observó simultáneamente a la del campamento; conocidas las cotas relativas de

ambos ceros respecto de los bancos de nivel, se efectuó la referenciación aludida.

SECCIONAMIENTO.-

Se seccionó a cada 100 m. la parte de la poligonal comprendida entre el vértice IV' de la triangulación y el vértice de la poligonal más próximo a él, los seccionamientos fueron - llevados desde la línea de trazo hasta la orilla del agua y hacia tierra a una distancia aproximada de 120 m. Para efectuar este seccionamiento hubo necesidad de abrir brechas en casi todas las secciones.

II.- BATIMETRIA.

SONDEO DEL CANAL DE ACCESO.-

Se sondeó el canal de acceso o sea el canal que pasa - junto a la Isla Magdalena, que parte del lugar más profundo de la Bahía, y se introduce hacia la parte de los esteros, pegado siempre a los médanos que unen la citada isla con Cabo San Lázaro.

Estos sondeos fueron controlados de los vértices VI, - VII, VII y IX de la triangulación, todos estos puntos están colocados en los médanos de la Isla Magdalena.

SONDEO DE LA ZONA PORTUARIA.-

La zona portuaria está comprendida entre los vértices IV y IV' de la triangulación y fue sondeada con el mayor detalle posible. El control se hizo desde los puntos VI y V de la triangulación.

SONDEO DEL CANAL DE SAN CARLOS.-

Este canal se llama igual que el estero de donde parte y llega hasta una zona de bajos, sin comunicarse directamente con Bahía Magdalena, impidiendo inclusive la navegación por él, aún de los barcos pesqueros que son de poco calado. Los sondeos de este canal como los de la zona de bajos fueron controlados de los vértices de la triangulación I-IV-VI-VII-VIII y IX.

SONDEO DEL CANAL QUE COMUNICA EL CANAL DE ACCESO Y CANAL DE SAN CARLOS.

Este canal es el que hace sea posible el entrar desde la Bahía Magdalena hasta la zona portuaria tiene una profundidad que se estimó del orden de 10 m., profundidad suficiente para que naveguen barcos que hacen el tráfico de altura. Los sondeos de este canal fueron controlados desde los vértices de triangulación IV-V y VI.

El método para fijar los puntos de sondeo fue el de intersecciones.

OBSERVACION DE MAREAS.-

A fin de poder determinar el plano de referencia necesario para el trabajo de control vertical y reducción de la batimetría, se hicieron observaciones de alturas de marea durante el período comprendido entre los días 8 de febrero y 5 de abril de 1963.

Las observaciones se llevaron a cabo con el auxilio de dos reglas graduadas, hincadas y referidas convenientemente, sobre las cuales se hicieron lecturas cada 15 minutos durante las

24 horas del día a lo largo del período de tiempo citado arriba.

La razón de haberse empleado dos reglas se debió al hecho de que la amplitud de marea en el lugar es del orden de los dos metros y al colocarse la primera de ellas se vió que en baja marea quedaba en seco por lo que se hizo necesario colocar una segunda a mayor profundidad ligándose los ceros de ambas convenientemente.

Con los datos obtenidos de las observaciones se trazaron los mareogramas correspondientes y se calculó el N.M.B.M. al cual quedó referido el control vertical tal como se asienta en los planos representativos de la localidad.

III.- VIENTOS.

OBSERVACION DE VIENTOS, DIRECCION Y VELOCIDAD.-

Los vientos fueron observados dos veces al día durante el mes de abril; el lugar de observación fue el que ocupaba el campamento por la facilidad de efectuar las lecturas.

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS

OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS

SECCION DE GABINETE

CALCULO DE LOS TRIANGULOS

Levantó Ings. G. Medina, J. Pagola, A. Leal y
 Calculó Ing. J.A. Lezama Urdanvia, Revisó Ing. A. Domínguez Meneses.

TRIANGULOS	ANGULOS					
I-II-III		(1-3) = (I-II) =	1928.04m			
$\hat{1}$ =	37° 09' 06"	log(1-3) =	3.285116			
$\hat{2}$ =	21 45 46	log sen $\hat{2}$ =	(-) 9.569099			
				log(1-3) - log sen $\hat{2}$ =	3.716017	
$\hat{3}$ =	121 05 58		3.716017			
		+ log sen $\hat{1}$ =	(+) 9.780984	+ log sen $\hat{3}$ =	(+) 9.932676	
(2-3) =	3140.52m	log(2-3) =	3.497001	log(1-2) =	3.648693	(1-2) = 4453.58m
(II-III)						(I-III)
(I-III-IV)		(1-3) = (I-III) =	4453.58m			
$\hat{1}$ =	22° 57' 04"	log(1-3) =	3.648693			
$\hat{2}$ =	37 27 34	- log sen $\hat{2}$ =	(-) 9.784045			
				log(1-3) - log sen $\hat{2}$ =	3.864648	
$\hat{3}$ =	119 35 22		3.864648			
		+ log sen $\hat{1}$ =	(+) 9.591004	+ log sen $\hat{3}$ =	(+) 9.939312	
(2-3) =	2855.30m	log(2-3) =	3.455652	log(1-2) =	3.803960	(1-2) 6367.36m
(III-IV)						(I-IV)
(I-II-IV)		(1-3) = (I-IV) =	6367.36m			
$\hat{1}$ =	17° 10' 48"	log(1-3) =	3.803960			
$\hat{2}$ =	102 43 02	- log sen $\hat{2}$ =	(-) 9.989215			
				log(1-3) - log sen $\hat{2}$ =	3.814745	
$\hat{3}$ =	60 06 10		3.814745			
		+ log sen $\hat{1}$ =	(+) 9.470372	+ log sen $\hat{3}$ =	(+) 9.937979	
(2-3) =	1928.04m	log(2-3) =	3.285117	log(1-2) =	3.752724	(1-2) = 5658.79m
(I-II)						(II-IV)
I-IV-VI		(1-3) = (I-IV) =	6367.36m			
$\hat{1}$ =	42° 05' 32"	log(1-3) =	3.803960			
$\hat{2}$ =	43 28 28	- log sen $\hat{2}$ =	(-) 9.837586			
				log(1-3) - log sen $\hat{2}$ =	3.966374	
$\hat{3}$ =	94 26 00		3.966374			
		+ log sen $\hat{1}$ =	(+) 9.826285	+ log sen $\hat{3}$ =	(+) 9.998699	
(2-3) =	6203.81 m	log(2-3) =	3.792659	log(1-2) =	3.965073	(1-2) = 9227.25m
(IV-VI)						(I-VI)
I-VI-VII		(1-3) = (I-VI) =	9227.25m			
$\hat{1}$ =	23° 17' 46"	log(1-3) =	3.965073			
$\hat{2}$ =	119 40 07	- log sen $\hat{2}$ =	(-) 9.938971			
				log(1-3) - log sen $\hat{2}$ =	4.026102	
$\hat{3}$ =	37 02 07		4.026102			
		+ log sen $\hat{1}$ =	(+) 9.597128	+ log sen $\hat{3}$ =	(+) 9.779817	
(2-3) =	4199.82 m	log(2-3) =	3.623230	log(1-2) =	3.805919	(1-2) = 6396.16m
(VI-VII)						(I-VII)
I-IV-VII		(1-3) = (I-VII) =	6396.16m			
$\hat{1}$ =	65° 23' 18"	log(1-3) =	3.805919			
$\hat{2}$ =	57 30 24	- log sen $\hat{2}$ =	(-) 9.926060			
				log(1-3) - log sen $\hat{2}$ =	3.879859	
$\hat{3}$ =	57 06 18		3.879859			
		+ log sen $\hat{1}$ =	(+) 9.958639	+ log sen $\hat{3}$ =	(+) 9.924107	
(2-3) =	6894.42m	log(2-3) =	3.838498	log(1-2) =	3.803966	(1-2) = 6367.36m
(IV-VII)						(I-IV)

LOCALIDAD BAHIA MAGDALENA, B.C. FECHA ABRIL DE 1962.

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS

OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS

SECCION DE GABINETE

CALCULO DE LOS TRIANGULOS

Levantó Ings. J. Pogola, A. Leal y G. Medina. Calculó Inq. J. Lezama Urdanivia. Revisó Inq. A. Domínguez Meneses.

TRIANGULOS	ANGULOS							
IV-V-VI				(1-3) = (IV-VI) =	6203.81m			
	$\hat{1}$ =	58° 34' 25"		log(1-3) =	3.792659			
	$\hat{2}$ =	80 42 11		-log sen $\hat{2}$ =	(-) 9.994258			
	$\hat{3}$ =	40 43 24				log(1-3) - log sen $\hat{2}$ =	3.798401	
				+log sen $\hat{1}$ =	(+) 9.931107	+log sen $\hat{3}$ =	(+) 9.814518	
	(2-3) =	5364.23m		log(2-3) =	3.729508	log(1-2) =	3.612919	(1-2) = 4101.27m
	(V-VI)							(IV-V)
IV-V-IV'				(1-3) = (IV-V) =	4101.27m			
	$\hat{1}$ =	43° 22' 35"		log(1-3) =	3.612919			
	$\hat{2}$ =	101 41 24		-log sen $\hat{2}$ =	(-) 9.990897			
	$\hat{3}$ =	34 56 01				log(1-3) - log sen $\hat{2}$ =	3.622022	
				+log sen $\hat{1}$ =	(+) 9.836822	+log sen $\hat{3}$ =	(+) 9.757872	
	(2-3) =	2876.36m		log(2-3) =	3.458844	log(1-2) =	3.379894	(1-2) = 2398.24m
	(IV-V)							(IV-IV')
I-VII-VIII				(1-3) = (I-VII) =	6396.16m			
	$\hat{1}$ =	44° 13' 59"		log(1-3) =	3.805919			
	$\hat{2}$ =	66 04 02		-log sen $\hat{2}$ =	(-) 9.960957			
	$\hat{3}$ =	69 41 59				log(1-3) - log sen $\hat{2}$ =	3.844962	
				+log sen $\hat{1}$ =	(+) 9.843593	+log sen $\hat{3}$ =	(+) 9.972150	
	(2-3) =	4881.51m		log(2-3) =	3.688555	log(1-2) =	3.817112	(1-2) = 6563.14m
	(VII-VIII)							(I-VIII)
				(1-3) =				
	$\hat{1}$ =			log(1-3) =				
	$\hat{2}$ =			-log sen $\hat{2}$ =				
	$\hat{3}$ =					log(1-3) - log sen $\hat{2}$ =		
				+log sen $\hat{1}$ =		+log sen $\hat{3}$ =		
	(2-3) =			log(2-3) =		log(1-2) =		(1-2) =
				(1-3) =				
	$\hat{1}$ =			log(1-3) =				
	$\hat{2}$ =			-log sen $\hat{2}$ =				
	$\hat{3}$ =					log(1-3) - log sen $\hat{2}$ =		
				+log sen $\hat{1}$ =		+log sen $\hat{3}$ =		
	(2-3) =			log(2-3) =		log(1-2) =		(1-2) =
				(1-3) =				
	$\hat{1}$ =			log(1-3) =				
	$\hat{2}$ =			-log sen $\hat{2}$ =				
	$\hat{3}$ =					log(1-3) - log sen $\hat{2}$ =		
				+log sen $\hat{1}$ =		+log sen $\hat{3}$ =		
	(2-3) =			log(2-3) =		log(1-2) =		(1-2) =

LOCALIDAD BAHIA MAGDALENA, B.C. FECHA ABRIL DE 1962.

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS

OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS

SECCION DE GABINETE

CALCULO DE LA ORIENTACION

Observador: Ing. J. Pagola Padilla Cálculo: Ing. J. Lezama Urdanivia Revisó: Ing. A. Domínguez Maneses

	1ª SERIE	2ª SERIE	3ª SERIE	4ª SERIE	5ª SERIE	6ª SERIE
Hora promedio de la observación	17 ^h 46 ^m 46 ^s	17 ^h 58 ^m 42 ^s	18 ^h 03 ^m 11 ^s	18 ^h 07 ^m 18 ^s	18 ^h 12 ^m 21 ^s	18 ^h 16 ^m 35 ^s
Hora del paso del sol por el meridiano de 90°	12 07 21	12 07 21	12 07 21	12 07 21	12 07 21	12 07 21
Diferencia	5 41 26	5 51 21	5 55 30	5 59 57	6 05 00	6 09 14
Diferencia en horas y en décimos	5.69	5.855	5.93	6.00	6.08	6.15
Variación horaria en la declinación del sol	+ 59'.25	+ 59'.25	+ 59'.25	+ 59'.25	+ 59'.25	+ 59'.25
Variación horaria X intervalo	5.37	5.47	5.51	5.55	6.00	6.04
Declinación del sol a la hora del paso	9.40	9.40	9.40	9.40	9.40	9.40
Declinación del sol a la hora observada	+ 15' 17"	+ 15' 27"	+ 15' 31"	+ 15' 35"	+ 15' 40"	+ 15' 44"
Distancia cenital	65° 48' 30"	68° 03' 30"	69° 02' 30"	69° 57' 00"	71° 06' 00"	72° 01' 30"
Corrección por refracción	+ 2.09	+ 2.24	+ 2.30	+ 2.38	+ 2.49	+ 2.57
Distancia cenital corregida	65 50 39	68 05 54	69 05 00	69 59 39	71 08 49	72 04 27
Z + φ	90° 35' 51"	92° 51' 06"	93° 50' 12"	94° 44' 50"	95° 54' 01"	96° 49' 39"
Z + φ + d	90 51 08	93 06 33	94 05 43	95 00 25	96 09 41	97 05 23
1/2(Z + φ + d) = m	45 25 34	46 33 17	47 02 57	47 30 13	48 04 50	48 32 42
Z + φ - d	90 20 34	92 35 39	93 34 41	94 29 15	95 38 21	96 33 55
1/2(Z + φ - d) = n	45 10 17	46 17 45	46 47 20	47 14 38	47 49 10	48 16 58
log cos m	9.846286	9.837375	9.833383	9.829653	9.824832	9.820879
log sen n	9.950780	9.859088	9.862630	9.865844	9.869637	9.872992
Suma(1)	9.697066	9.696463	9.696013	9.695497	9.694669	9.693871
log sen Z	9.960200	9.967466	9.970394	9.972969	9.976052	9.978388
log cos Y	9.958143	9.958143	9.958143	9.958143	9.958143	9.958143
Suma(2)	9.918343	9.925609	9.928937	9.931112	9.934195	9.936931
log sen ² 1/2 A = (1-2)	9.778723	9.770854	9.767476	9.764385	9.760474	9.757340
log sen 1/2 A	9.889352	9.885427	9.883738	9.882193	9.880237	9.878670
1/2 A	50 49 00	50 11 06	49 55 08	49 40 40	49 22 31	49 08 02
A	101 38 00	100 22 12	99 50 16	99 21 20	98 45 02	98 16 04
Angulo horizontal	258° 22' 00"	259° 37' 48"	260° 09' 44"	260° 38' 40"	261° 14' 58"	261° 43' 56"
Azimut línea (II-I)	208 39 40	208 41 48	208 40 54	208 40 20	208 41 48	208 39 48
Azimut X-II	28 39 40	28 41 48	28 40 54	28 40 20	28 41 48	28 39 48
Azimut Promedio Línea I-II =	28° 40' 43"					

Localidad: Bahía Magdalena, B. C. Y. 24° 45' 12" Fecha: Fecha de observación 21 de marzo de 1963.

L. 112° 04' 25"

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS

OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS

SECCION DE GABINETE

C A L C U L O D E A Z I M U T E S

Datos de: Triangulación. Zona: Bahía Magdalena, B.C.

Levantó: Ings. J. Pagola, A. Leal y G. Medina. Cálculo: Ing. J.A. Lezama U. Revisó: Ing. A. Domínguez M.

CUÁDRILATERO I - II - III - IV	CUADRILATERO I - IV - VI - VII
Az (II - I) = 208° 40' 43"	Az (IV - I) = 148° 34' 43"
+ $\hat{7}$ 102 43 02	+ $\hat{7}$ 57 30 24
Az (II - IV) = 311 23 45	Az (IV - VII) = 206 04 57
+ $\hat{6}$ 18 22 06	+ $\hat{6}$ 36 55 36
Az (II - III) = 329 45 51	Az (IV - VI) = 243 00 33
(-) 180 00 00	(-) 180 00 00
Az (III - II) = 149 45 51	Az (VI - IV) = 63 00 33
+ $\hat{5}$ 21 45 46	+ $\hat{5}$ 43 28 28
Az (III - I) = 171 31 37	Az (VI - I) = 106 29 01
+ $\hat{4}$ 119 35 22	+ $\hat{4}$ 37 02 07
Az (III - IV) = 291 06 59	Az (VI - VII) = 143 31 08
(-) 180 00 00	(-) 180 00 00
Az (IV - III) = 111 06 59	Az (VII - VI) = 323 31 08
+ $\hat{3}$ 20 16 46	+ $\hat{3}$ 62 33 49
Az (IV - II) = 131 23 45	Az (VII - IV) = 26 04 57
+ $\hat{2}$ 17 10 48	+ $\hat{2}$ 57 06 18
Az (IV - I) = 148 34 33	Az (VII - I) = 83 11 15
(-) 180 00 00	(+) 180 00 00
Az (I - IV) = 328 34 33	Az (I - VII) = 263 11 15
+ $\hat{1}$ 22 57 04	+ $\hat{1}$ 23 17 46
Az (I - III) = 351 31 37	Az (I - VI) = 286 29 01
+ $\hat{8}$ 37 09 06	+ $\hat{8}$ 42 05 32
Az (I - II) = 28 40 43	Az (I - IV) = 328 34 33

TRIANGULO IV - V - VI	TRIANGULO IV V IV'	TRIANGULO I VII VIII
Az (IV - VI) = 243° 00' 33"	Az (IV - V) = 301° 34' 57"	Az (VII - I) = 83° 11' 15"
+ \hat{IV} 58 34 24	+ \hat{IV} 43 22 35	+ \hat{VII} 69 41 59
Az (IV - V) = 301 34 57	Az (IV - IV') = 344 57 32	Az (VII - VIII) = 152 53 14
(-) 180 00 00	(-) 180 00 00	(+) 180 00 00
Az (V - IV) = 121 34 57	Az (IV' - IV) = 164 57 32	Az (VIII - VII) = 332 53 14
+ \hat{V} 80 42 12	+ $\hat{IV'}$ 101 41 24	+ \hat{VIII} 66 04 02
Az (V - VI) = 202 17 09	Az (IV' - V) = 266 38 56	Az (VIII - I) = 38 57 16
(-) 180 00 00	(-) 180 00 00	(+) 180 00 00
Az (VI - V) = 22 17 09	Az (V - IV') = 86 38 56	Az (I - VIII) = 218 57 16
+ \hat{VI} 40 43 24	+ \hat{V} 34 56 01	+ \hat{I} 44 13 59
Az (VI - IV) = 63 00 33	Az (V - IV) = 121 34 57	Az (I - VII) = 263 11 15

Notas:

Fecha: Mayo de 1963.

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS **SECCION DE GABINETE**
C A L C U L O D E C O O R D E N A D A S

Datos de: Triangulación. Zona: Bahía Magdalena, B. C.

Levantó: Ings. J. Pagola, A. Leal y G. Mecina Calculó: Ing. J.A. Lezama U. Revisó: Ing. A. Domínguez M.

D e I a II		D e II a III		D e III a IV		D e IV a I	
Y II =	11691.52	Y III =	14404.80	Y IV =	15433.50	Y I =	10000.02
Y I =	10000.00	Y II =	11691.52	Y III =	14404.80	Y IV =	15433.50
y =	1691.52	y =	2713.28	y =	1028.70	y =	5433.48
log y =	3.228277	log y =	3.433495	log y =	3.012273	log y =	3.735078
log cos A =	9.943151	log cos A =	9.936494	log cos A =	9.556621	log cos A =	9.931118
log Lado =	3.285116	log Lado =	3.497001	log Lado =	3.455652	log Lado =	3.803960
log sen A =	9.681147	log sen A =	9.702051	log sen A =	9.969812	log sen A =	9.717146
log x =	2.966263	log x =	3.199052	log x =	3.425464	log x =	3.521106
x =	925.25	x =	1581.43	x =	2663.57	x =	3319.75
X I =	10000.00	X II =	10925.25	X III =	9343.82	X IV =	6680.25
X II =	10925.25	X III =	9343.82	X IV =	6680.25	X I =	10000.00
D e I a IV		D e I a VI		D e VI a VII		D e VII a I	
Y IV =	15433.48	Y VI =	12617.89	Y VII =	9241.22	Y VI =	9999.99
Y I =	10000.00	Y IV =	15433.48	Y VI =	12617.89	Y VII =	9241.22
y =	5433.48	y =	2815.59	y =	3376.67	y =	758.77
log y =	3.735078	log y =	3.449570	log y =	3.528515	log y =	2.880078
log cos A =	9.931118	log cos A =	9.656911	log cos A =	9.905285	log cos A =	9.074159
log Lado =	3.803960	log Lado =	3.792659	log Lado =	3.623230	log Lado =	3.805919
log sen A =	9.717146	log sen A =	9.949918	log sen A =	9.774177	log sen A =	9.996922
log x =	3.521106	log x =	3.742577	log x =	3.397407	log x =	3.802841
x =	3319.75	x =	5228.11	x =	2496.93	x =	6350.93
X I =	10000.00	X IV =	6680.25	X VI =	1152.14	X VII =	3649.07
X IV =	6680.25	X VI =	1152.14	X VII =	3649.07	X I =	10000.00

Coordenadas de partida

Notas: Δ 1 (10000, 10000)

Fecha: Mayo de 1963.

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS **SECCION DE GABNETE**
C A L C U L O D E C O O R D E N A D A S

Datos de: Triangulación. Zona: Bahía Magdalena, B. C.

Levantó: Ings. J. Pagola, A. Leal y G. Medina. Calculó: Ing. J. A. Lezama U. Revisó: Ing. A. Domínguez M.

D e I V a V		D e V a I V'		D e I V a I V		D e a	
Y V =	17681.42	Y I V' =	17749.55	Y I V =	15433.47	Y =	
Y I V =	15433.48	Y V =	17581.42	Y I V' =	17749.55	Y =	
y =	2147.94	y =	158.13	y =	2316.08	y =	
log y =	3.332023	log y =	2.225663	log y =	3.364754	log y =	
log cos A =	9.719104	log cos A =	8.766819	log cos A =	9.984860	log cos A =	
log Lado =	3.612919	log Lado =	3.458844	log Lado =	3.379894	log Lado =	
log sen A =	9.930382	log sen A =	9.999256	log sen A =	9.414157	log sen A =	
log x =	3.543301	log x =	3.458100	log x =	2.794051	log x =	
x =	3493.82	x =	2871.44	x =	622.37	x =	
X I V =	6680.25	X V =	3186.43	X I V' =	6057.87	X =	
X V =	3186.43	X I V' =	6057.87	X I V =	6680.24	X =	
D e I a V I I		D e V I I a V I I I		D e V I I I a I		D e V I I I a I X	
Y V I I =	9241.23	Y V I I I =	4896.17	Y I =	9999.99	Y I X =	3978.54
Y I =	10000.00	Y V I I =	9241.23	Y V I I I =	4896.17	Y V I I I =	4896.17
y =	758.77	y =	4345.06	y =	5103.82	y =	917.63
log y =	2.880078	log y =	3.638000	log y =	3.707894	log y =	2.962670
log cos A =	9.074159	log cos A =	9.949445	log cos A =	9.890782	log cos A =	9.940263
log Lado =	3.805919	log Lado =	3.688555	log Lado =	3.817112	log Lado =	3.022407
log sen A =	9.996922	log sen A =	9.658720	log sen A =	9.798444	log sen A =	9.690561
log x =	3.802841	log x =	3.347275	log x =	3.615556	log x =	2.712968
x =	6350.93	x =	2224.70	x =	4126.25	x =	516.37
X I =	10000.00	X V I I =	3649.07	X V I I I =	5873.77	X V I I I =	5873.77
X V I I =	3649.07	X V I I I =	5873.77	X I =	10000.02	X I X =	5357.40

Notas: _____ Fecha: M a y o d e 1 9 6 3.

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS

OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS

SECCION DE GABINETE

RESUMEN DE SONDEOS

Localidad _____ Fecha _____

TRANSITO N° 1					TRANSITO N° 2					TRANSITO N° 1					TRANSITO N° 2				
Est	PV	Angulo	Est	PV	Angulo	Sonda sin corregir	Corr total	Sonda corregida	Est	PV	Angulo	Est	PV	Angulo	Sonda sin corregir	Corr total	Sonda corregida		
Línea No. 12					Línea No. 12					Línea No. 21					Línea No. 21				
Δ I	Fija 33	95° - 29'	Δ VII	Fija 33	169° - 16'	2.134	0.49	1.64	Δ VII	Δ VI	000° - 00'	Δ VI	Δ VII	000° - 00'	0.914	(-)	(-)		
	34	94 - 27		34	169 - 06	2.134	0.48	1.65		Fija 1	29 - 20		Fija 1	14 - 25	1.219	1.30	0.09		
	35	93 - 22		35	169 - 56	2.134	0.47	1.66			3	35 - 20		Fija 2	17 - 08	1.829	1.33	0.10	
	36	92 - 35		36	170 - 50	4.572	0.46	4.11			4	41 - 18		Fija 3	19 - 40	1.829	1.33	0.50	
	37	91 - 39		37	171 - 42	4.572	0.45	4.12			5	45 - 00		Fija 4	22 - 23	8.048	1.34	1.71	
	38	90 - 47		38	172 - 35	3.658	0.45	3.21			6	51 - 52		Fija 5	25 - 00	8.048	1.34	1.71	
	39	89 - 48		39	173 - 37	3.048	0.44	2.61			7	56 - 13		Fija 6	27 - 25	8.839	1.34	2.50	
	40	88 - 59		40	174 - 45	2.743	0.44	2.30			8	60 - 11		Fija 7	29 - 43	15.716	1.34	12.38	
	41	88 - 13		41	175 - 40	2.134	0.43	1.70			9	63 - 52		Fija 8	31 - 50	9.449	1.34	8.11	
	42	87 - 18		42	176 - 30	2.134	0.42	1.71			10	67 - 12		Fija 9	33 - 43	2.473	1.34	1.40	
	43	86 - 27		43	177 - 15	2.134	0.41	1.72					Fija 10	35 - 22	1.524	1.34	0.18		
	44	84 - 12		44	178 - 05	1.829	0.40	1.43											
	45	83 - 47		45	179 - 01	1.524	0.39	1.13											
	46	84 - 00		46	180 - 08	5.791	0.38	5.41											
	47	83 - 17		47	181 - 02	9.144	0.37	8.77											
	48	82 - 32		48	181 - 55	11.278	0.36	10.92											
	49	82 - 03		49	182 - 50	12.192	0.35	11.84											
	50	81 - 29		50	183 - 46	13.411	0.35	13.06											
Línea No. 15					Línea No. 15					Línea No. 22					Línea No. 22				
Δ VII	Fija 1	180° - 40'	Δ VI	Δ VII	000° - 00'	9.754	1.14	8.61	Δ VII	Δ VI	000° - 00'	Δ VI	Δ VII	000° - 00'	1.829	(-)	(-)		
	2	110 - 40		Fija 1	16 - 48	2.438	1.14	1.30		Fija 1	38 - 42		Fija 1	38 - 42	2.438	1.34	0.49		
	3	111 - 37		2	17 - 20	2.438	1.14	1.30			2	37 - 49		Fija 2	37 - 29	7.620	1.34	6.28	
	4	112 - 50		3	18 - 38	2.134	1.14	0.99			3	37 - 29		Fija 3	40 - 25	15.411	1.34	12.07	
	5	114 - 38		4	20 - 07	2.134	1.14	0.99			4	40 - 25		Fija 4	43 - 26	12.192	1.34	10.85	
	6	115 - 00		5	21 - 02	2.438	1.14	1.30			5	43 - 47		Fija 5	45 - 58	2.438	1.34	1.10	
				6	22 - 10	2.438	1.14	1.30			6	45 - 58		Fija 6	46 - 26	2.134	1.34	1.10	
											7	46 - 26		Fija 7	46 - 26	2.438	1.34	1.10	
											8	48 - 08		Fija 8	48 - 08	2.438	1.34	1.10	
											9	48 - 08		Fija 9	48 - 08	2.438	1.34	1.10	
											10	48 - 08		Fija 10	48 - 08	2.438	1.34	1.40	
Línea No. 16					Línea No. 16					Línea No. 23					Línea No. 23				
Δ VII	Fija 1	108 - 12	Δ VI	Δ VII	000° - 00'	2.438	1.14	1.30	Δ VII	Δ VI	000° - 00'	Δ VI	Δ VII	000° - 00'	2.438	(-)	(-)		
	2	107 - 13		Fija 1	24 - 42	2.438	1.14	1.30		Fija 1	35 - 58		Fija 1	35 - 58	2.438	1.34	1.10		
	3	106 - 00		2	25 - 41	2.438	1.14	1.30			3	35 - 58		Fija 2	38 - 37	2.134	1.34	0.79	
	4	104 - 30		3	23 - 30	2.438	1.14	1.30			4	40 - 25		Fija 3	40 - 25	2.134	1.34	0.79	
	5	102 - 38		4	22 - 13	2.134	1.14	0.99			5	42 - 00		Fija 4	43 - 26	9.754	1.34	6.41	
	6	100 - 30		5	20 - 57	2.134	1.14	0.99			6	43 - 26		Fija 5	45 - 00	8.230	1.34	6.89	
	7	98 - 00		6	19 - 30	3.048	1.14	1.91			7	45 - 00		Fija 6	46 - 26	11.278	1.34	9.94	
	8	94 - 20		7	17 - 58	10.668	1.14	9.53			8	46 - 26		Fija 7	47 - 22	8.839	1.34	8.50	
	9	89 - 24		8	16 - 24	7.620	1.14	6.48			9	47 - 22		Fija 8	48 - 08	3.658	1.34	2.32	
	10	84 - 26		9	14 - 42	9.754	1.14	8.61			10	48 - 08							
	11	80 - 03		10	12 - 42	8.539	1.14	7.39											
				11	10 - 43	0.914	1.15	0.24											
Línea No. 17					Línea No. 17					Línea No. 24					Línea No. 24				
Δ VII	Δ VI	000° - 00'	Δ VI	Δ VII	000° - 00'	(-)	(-)	(-)	Δ VII	Δ VI	000° - 00'	Δ VI	Δ VII	000° - 00'	2.438	(-)	(-)		
	Fija 1	62 - 38		Fija 1	13 - 36	0.914	1.15	0.24		Fija 1	53 - 09		Fija 1	53 - 09	3.962	1.34	2.62		
	2	67 - 43		2	16 - 15	7.315	1.16	6.16			2	56 - 26		Fija 2	56 - 26	9.754	1.34	8.41	
	3	73 - 52		3	18 - 16	9.144	1.16	7.98			3	59 - 43		Fija 3	59 - 43	10.363	1.34	9.08	
	4	79 - 03		4	20 - 10	9.144	1.17	7.97			4	63 - 00		Fija 4	63 - 00	10.058	1.34	8.72	
	5	83 - 25		5	21 - 58	12.802	1.17	11.63			5	66 - 17		Fija 5	66 - 17	10.668	1.34	9.33	
	6	87 - 12		6	23 - 26	2.743	1.18	1.56			6	69 - 43		Fija 6	69 - 43	7.010	1.34	5.67	
	7	90 - 45		7	24 - 42	2.134	1.19	0.94			7	73 - 02		Fija 7	73 - 02	2.743	1.34	1.40	
											8	76 - 02		Fija 8	76 - 02	2.134	1.34	0.79	
Línea No. 18					Línea No. 18					Línea No. 25					Línea No. 25				
Δ VII	Δ VI	000° - 00'	Δ VI	Δ VII	000° - 00'	(-)	(-)	(-)	Δ VII	Δ VI	000° - 00'	Δ VI	Δ VII	000° - 00'	(-)	(-)	(-)		
	Fija 1	85 - 30		Fija 1	28 - 03	1.829	1.19	0.64		Fija 1	49 - 30		Fija 1	75 - 03	2.438	1.34	1.10		
	2	82 - 34		2	26 - 43	2.134	1.20	0.93			2	50 - 50		Fija 2	72 - 12	2.438	1.34	1.10	
	3	79 - 37		3	25 - 08	4.267	1.21	3.06			3	51 - 58		Fija 3	69 - 38	2.134	1.34	0.79	
	4	75 - 37		4	23 - 30	12.192	1.22	10.97			4	53 - 17		Fija 4	66 - 50	2.134	1.34	0.79	
	5	70 - 58		5	21 - 46	8.839	1.23	7.61			5	54 - 37		Fija 5	64 - 05	2.438	1.34	1.10	
	6	65 - 46		6	19 - 46	8.534	1.24	7.29			6	56 - 02		Fija 6	61 - 19	7.923	1.34	6.58	
	7	59 - 46		7	17 - 39	6.706	1.24	5.47			7	57 - 37		Fija 7	58 - 33	15.411	1.34	12.07	
	8	53 - 17		8	15 - 09	0.914	1.24	0.33			8	59 - 15		Fija 8	56 - 02	10.668	1.34	9.32	
	9	46 - 35		9	12 - 43	0.914	1.24	0.33			9	61 - 05		Fija 9	53 - 26	15.716	1.34	12.37	
											10	63 - 03		Fija 10	50 - 50	13.106	1.34	11.77	
											11	65 - 21		Fija 11	48 - 13	11.582	1.34	10.24	
											12	68 - 13		Fija 12	45 - 29	2.134	1.34	0.79	
Línea No. 19					Línea No. 19					Línea No. 26					Línea No. 26				
Δ VII	Δ VI	000° - 00'	Δ VI	Δ VII	000° - 00'	(-)	(-)	(-)	Δ VII	Δ VI	000° - 00'	Δ VI	Δ VII	000° - 00'	(-)	(-)	(-)		
	Fija 1	35 - 54		Fija 1	12 - 56	0.914	1.24	0.33		Fija 1	70 - 35		Fija 1	84 - 28	1.829	1.34	0.49		
	2	43 - 26		2	14 - 50	0.914	1.24	0.33			2	69 - 08		Fija 2	46 - 43	12.192	1.34	10.85	
	3	50 - 41		3	16 - 50	0.914	1.24	0.33			3	67 - 14		Fija 3	49 - 12	15.411	1.34	12.07	
	4	57 - 42		4	19 - 02	6.401	1.24	5.16			4	65 - 28		Fija 4	51 - 44	15.716	1.34	12.38	
	5	64 - 07		5	21 - 06	8.230	1.24	6.99			5	64 - 00		Fija 5	54 - 25	15.716	1.34	12.38	
	6																		

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS

OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS

SECCION DE GABINETE

RESUMEN DE SONDEOS

Localidad _____ Fecha _____

TRANSITO N° 1			TRANSITO N° 2			TRANSITO N° 1			TRANSITO N° 2			Sonda sin corregir			Sonda corregida		
Est.	P.V.	Angulo.	Est.	P.V.	Angulo.	Est.	P.V.	Angulo.	Est.	P.V.	Angulo.	Est.	P.V.	Angulo.	Est.	P.V.	Angulo.
Linea No. 47			Linea No. 47			Linea No. 47			Linea No. 49			Linea No. 49			Linea No. 49		
Δ VIII	Δ VII	000°-00'	Δ IX	Δ VIII	000°-00'	Δ VIII	Δ VII	85°-41'	Δ IX	Δ VIII	72°-00'	Δ VIII	Δ VII	000°-00'	Δ IX	Δ VIII	000°-00'
Fija 1	2	78-50	Fija 1	2	92-50	32	32	84-28	32	32	72-10	Fija 1	2	46-39	32	32	31-38
3	78-38		3	98-15		33	33	88-27	33	33	78-09	3	62-06		3	36-00	36-00
4	78-08		4	98-15		34	34	80-58	34	34	72-50	4	72-59		4	36-59	36-59
5	78-15		5	94-15		35	35	80-58	35	35	72-19	5	88-45		5	36-59	36-59
6	78-28		6	94-15		36	36	79-04	36	36	72-04	6	92-27		6	36-59	36-59
7	78-42		7	94-15		37	37	77-01	37	37	71-45	7	99-40		7	36-59	36-59
8	78-40		8	96-10		38	38	74-27	38	38	71-30	8	106-40		8	36-59	36-59
9	71-42		9	96-10		39	39	71-40	39	39	70-15	9	109-38		9	36-59	36-59
10	71-43		10	97-40		40	40	67-53	40	40	71-35	10	112-52		10	36-59	36-59
11	62-39		11	97-40		41	41	65-28	41	41	71-55	11	122-52		11	36-59	36-59
12	62-32		12	99-20		42	42	59-17	42	42	71-30	12	132-52		12	36-59	36-59
13	64-18		13	98-32		43	43	58-38	43	43	71-56	13	142-52		13	36-59	36-59
14	64-58		14	100-05		44	44	46-59	44	44	78-57	14	152-52		14	36-59	36-59
15	63-47		15	101-55								15	162-52		15	36-59	36-59
16	62-19		16	102-56								16	172-52		16	36-59	36-59
17	60-46		17	104-05								17	182-52		17	36-59	36-59
18	59-10		18	105-25								18	192-52		18	36-59	36-59
19	57-24		19	106-52								19	202-52		19	36-59	36-59
20	55-44		20	108-07								20	212-52		20	36-59	36-59
21	54-08		21	109-40								21	222-52		21	36-59	36-59
22	52-18		22	111-14								22	232-52		22	36-59	36-59
23	50-18		23	112-50								23	242-52		23	36-59	36-59
24	48-26		24	114-30								24	252-52		24	36-59	36-59
Linea No. 48			Linea No. 48			Linea No. 51			Linea No. 51			Linea No. 51			Linea No. 51		
Δ VIII	Δ VII	000°-00'	Δ IX	Δ VIII	000°-00'	Δ VIII	Δ VII	000°-00'	Δ IX	Δ VIII	000°-00'	Δ VIII	Δ VII	000°-00'	Δ IX	Δ VIII	000°-00'
Fija 1	2	58-50	Fija 1	2	104-20	Fija 1	2	125-35	Fija 1	2	31-50	Fija 1	2	81-50	Fija 1	2	14-48
3	58-47		3	99-38		3	3	129-39	3	3	31-30	3	88-34	3	3	24-07	24-07
4	59-44		4	97-25		4	4	133-34	4	4	25-00	4	87-04	4	4	30-12	30-12
5	62-22		5	95-53		5	5	140-09	5	5	20-50	5	89-36	5	5	35-50	35-50
6	64-29		6	94-13		6	6	148-19	6	6	16-05	6	88-47	6	6	40-00	40-00
7	64-47		7	92-38		7	7	156-22	7	7	11-35	7	88-10	7	7	49-10	49-10
8	69-00		8	91-17		8	8	166-00	8	8	7-10	8	88-10	8	8	53-50	53-50
9	70-59		9	90-12		9	9	176-22	9	9	2-16	9	86-03	9	9	57-17	57-17
10	72-44		10	89-18		10	10	186-22	10	10	0-00	10	86-37	10	10	62-08	62-08
11	75-58		11	88-14		11	11	196-22	11	11	0-00	11	88-10	11	11	68-26	68-26
12	77-19		12	87-19		12	12	206-22	12	12	0-00	12	92-09	12	12	74-27	74-27
13	78-41		13	86-44		13	13	216-22	13	13	0-00	13	96-59	13	13	80-27	80-27
14	79-45		14	85-00		14	14	226-22	14	14	0-00	14	100-48	14	14	86-26	86-26
15	81-00		15	85-14		15	15	236-22	15	15	0-00	15	104-48	15	15	92-27	92-27
16	82-11		16	84-30		16	16	246-22	16	16	0-00	16	108-48	16	16	98-27	98-27
17	84-07		17	81-88		17	17	256-22	17	17	0-00	17	112-48	17	17	104-27	104-27
18	83-56		18	83-35		18	18	266-22	18	18	0-00	18	116-48	18	18	110-27	110-27
19	84-42		19	85-10		19	19	276-22	19	19	0-00	19	120-48	19	19	116-27	116-27
20	85-40		20	82-42		20	20	286-22	20	20	0-00	20	124-48	20	20	122-27	122-27
21	86-41		21	82-02		21	21	296-22	21	21	0-00	21	128-48	21	21	128-27	128-27
22	87-18		22	81-22		22	22	306-22	22	22	0-00	22	132-48	22	22	134-27	134-27
23	89-31		23	80-25		23	23	316-22	23	23	0-00	23	136-48	23	23	140-27	140-27
24	91-00		24	79-40		24	24	326-22	24	24	0-00	24	140-48	24	24	146-27	146-27
25	92-11		25	79-31		25	25	336-22	25	25	0-00	25	144-48	25	25	152-27	152-27
26	93-13		26	79-22		26	26	346-22	26	26	0-00	26	148-48	26	26	158-27	158-27
27	90-52		27	79-13		27	27	356-22	27	27	0-00	27	152-48	27	27	164-27	164-27
Linea No. 49			Linea No. 49			Linea No. 52			Linea No. 52			Linea No. 52			Linea No. 52		
Δ VIII	Δ VII	000°-00'	Δ IX	Δ VIII	000°-00'	Δ VIII	Δ VII	000°-00'	Δ IX	Δ VIII	000°-00'	Δ VIII	Δ VII	000°-00'	Δ IX	Δ VIII	000°-00'
Fija 1	2	95-28	Fija 1	2	79-05	Fija 1	2	81-47	Fija 1	2	14-48	Fija 1	2	81-50	Fija 1	2	24-07
3	96-21		3	74-44		3	3	88-34	3	3	30-12	3	88-34	3	3	35-50	35-50
4	96-16		4	74-30		4	4	95-26	4	4	40-00	4	89-36	4	4	49-10	49-10
5	96-18		5	74-23		5	5	102-19	5	5	53-50	5	88-47	5	5	57-17	57-17
6	96-08		6	74-15		6	6	109-18	6	6	62-08	6	88-10	6	6	68-26	68-26
7	96-05		7	74-04		7	7	116-17	7	7	74-27	7	88-10	7	7	80-27	80-27
8	95-57		8	- - - -		8	8	123-16	8	8	86-26	8	92-09	8	8	92-27	92-27
9	95-50		9	78-58		9	9	130-15	9	9	100-48	9	100-48	9	9	98-27	98-27
10	95-42		10	78-50		10	10	137-14	10	10	108-48	10	108-48	10	10	104-27	104-27
11	95-39		11	78-43		11	11	144-13	11	11	116-48	11	116-48	11	11	110-27	110-27
12	95-28		12	78-35		12	12	151-12	12	12	124-48	12	124-48	12	12	116-27	116-27
13	95-24		13	78-26		13	13	158-11	13	13	132-48	13	132-48	13	13	112-27	112-27
14	95-11		14	78-18		14	14	165-00	14	14	140-48	14	140-48	14	14	108-27	108-27
15	94-58		15	78-15		15	15	171-59	15	15	148-48	15	148-48	15	15	104-27	104-27
16	94-43		16	74-09		16	16	178-48	16	16	156-48	16	156-48	16	16	100-27	100-27
17	94-22		17	73-05		17	17	185-37	17	17	164-48	17	164-48	17	17	96-27	96-27
18	94-02		18	73-03		18	18	192-26	18	18	172-48	18	172-48	18	18	92-27	92-27
19	93-43		19	72-59		19	19	199-15	19	19	180-48	19	180-48	19	19	88-27	88-27
20	93-26		20	72-50		20	20	206-04	20	20	188-48	20	188-48	20	20	84	

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS SECCION DE GABINETE

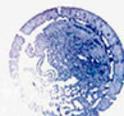
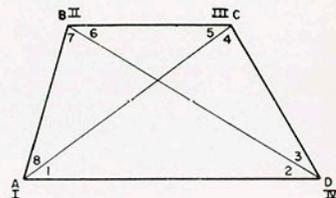
CALCULO DE UN CUADRILATERO

Datos de Triangulación: _____ Zona: Bahía Magdalena, B.C.
Levantó: lngs. V. Pagola, A. Leal y G. Medina. Cálculo: lng. J. Lezama Urdanivia. Revisó: lng. A. Domínguez Meneses.



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL

ANGULOS	Log. sen → ^S Impares	Log sen → ^S Pares	Dir. Log Impares/Pares (d')	por l''	d ²	dK4	Fórmulas de Cálculo	V	Angulos Compensados		
1	22° 57' 05"	9.591009		5.0	25.0	9.5	V ₁ = K ₁ + K ₃ - d ₁ K ₄	-1.3	22° 57' 03.7"	1	
2	17 11 11.7		6.8	46.2	12.9	9.5	V ₂ = K ₁ + K ₃ - d ₂ K ₄	-23.7	17 10 48.0	2	
3	20 16 38.8	9.559786		5.7	32.5	10.8	V ₃ = K ₂ + K ₄ - d ₃ K ₄	+1.1	20 16 40.9	3	
4	119 35 28.5		1.2	1.4	2.3	2.3	V ₄ = K ₂ + K ₄ - d ₄ K ₄	-6.0	119 35 22.5	4	
5	21 45 25.3	9.568990		5.3	28.1	10.0	V ₅ = K ₂ - K ₁ + d ₅ K ₄	+20.6	21 45 45.9	5	
6	18 22 07.2		6.3	39.7	12.1	9.5	V ₆ = K ₂ - K ₁ + d ₆ K ₄	-1.5	18 22 05.7	6	
7	102 42 57.7	9.989215		0.5	0.3	0.9	V ₇ = K ₃ - K ₂ + d ₇ K ₄	+4.4	102 43 02.1	7	
8	37 09 08		2.8	7.8	5.3	5.3	V ₈ = K ₃ - K ₂ + d ₈ K ₄	-1.8	37 09 06.2	8	
Suma	360° 00' 02.2"	8.689000		16.5	17.1	181.0			-2.2	360° 00' 00.0"	
$W_3 = 360^\circ - \Sigma \text{ángulos} = (-) 2.2$ $W_4 = \Sigma \text{logs sen } \rightarrow^S \text{ pares} - \Sigma \text{logs sen } \rightarrow^S \text{ impares} = (+) 32.0$ $B_3 = \Sigma \text{ dif. log por l'' } \rightarrow^S \text{ impares} - \Sigma \text{ dif. log por l'' } \rightarrow^S \text{ pares} = (-) 0.6$ $(B_3)^2 = (+) 0.4$											
Cálculo de W ₁		Cálculo de W ₂		Cálculo de B ₁ y B ₁ ²		Cálculo de B ₂ y B ₂ ²		Fórmulas			
5+6 = 40° 07' 32.5"		7+8 = 139° 52' 05.7"		d ₁ +d ₆ = 11.3		d ₃ +d ₈ = 9.5		K ₁ = 1/4 (W ₁ - B ₁ K ₄)			
- (1+2) = 40 08 16.7		- (3+4) = 139 52 07.3		-(d ₂ +d ₅) = -12.1		-(d ₄ +d ₇) = -1.7		K ₂ = 1/4 (W ₂ - B ₂ K ₄)			
W ₁ = (-) 44.2		W ₂ = (-) 1.6		B ₁ = (-) 0.8		B ₂ = (+) 6.8		K ₃ = 1/6 (W ₃ - B ₃ K ₄)			
				B ₁ ² = (+) 0.6		B ₂ ² = (+) 46.2		K ₄ = 2(B ₁ W ₁ + 2B ₂ W ₂ + B ₃ W ₃ - aW ₄) / (2(B ₁ ² + B ₂ ²) + B ₃ ² - 8C'Σd ²)			
Cálculo de K ₄			Cálculo de K ₁		Cálculo de K ₂		Cálculo de K ₃		Auxiliares		
2B ₁ K ₄ = (+) 70.7		2(B ₂ ² + B ₃ ²) = (+) 93.6		W ₁ = (-) 44.2		W ₂ = (-) 1.6		W ₃ = (-) 2.2		K ₁ × K ₃ = (-) 10.8	
2B ₂ W ₂ = (-) 21.8		B ₃ ² = (+) 0.4		-B ₁ K ₄ = (+) 1.5		-B ₂ K ₄ = (-) 12.9		-B ₃ K ₄ = (+) 1.1		K ₂ × K ₃ = (-) 3.7	
B ₃ W ₃ = (+) 1.3		-8ΣSuma d ² = (-) 1448.0		4K ₁ = (-) 42.7		4K ₂ = (-) 14.5		8K ₃ = (-) 1.1		-K ₁ × K ₃ = (+) 10.6	
-8W ₄ = (-) 2560.0		Denominador = (-) 135.4		K ₁ = (-) 10.7		K ₂ = (-) 3.6		K ₃ = (-) 0.1		-K ₂ × K ₃ = (+) 3.5	
Numerador = (-) 2509.8		K ₄ = (+) 1.9									



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL

Fecha: Abril de 1963.

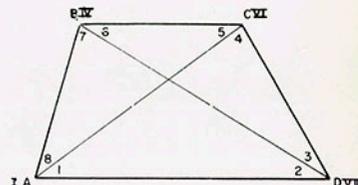
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS SECCION DE GABINETE

CALCULO DE UN CUADRILATERO

Datos de Triangulación. Zona: Bahía Magdalena, B.C.

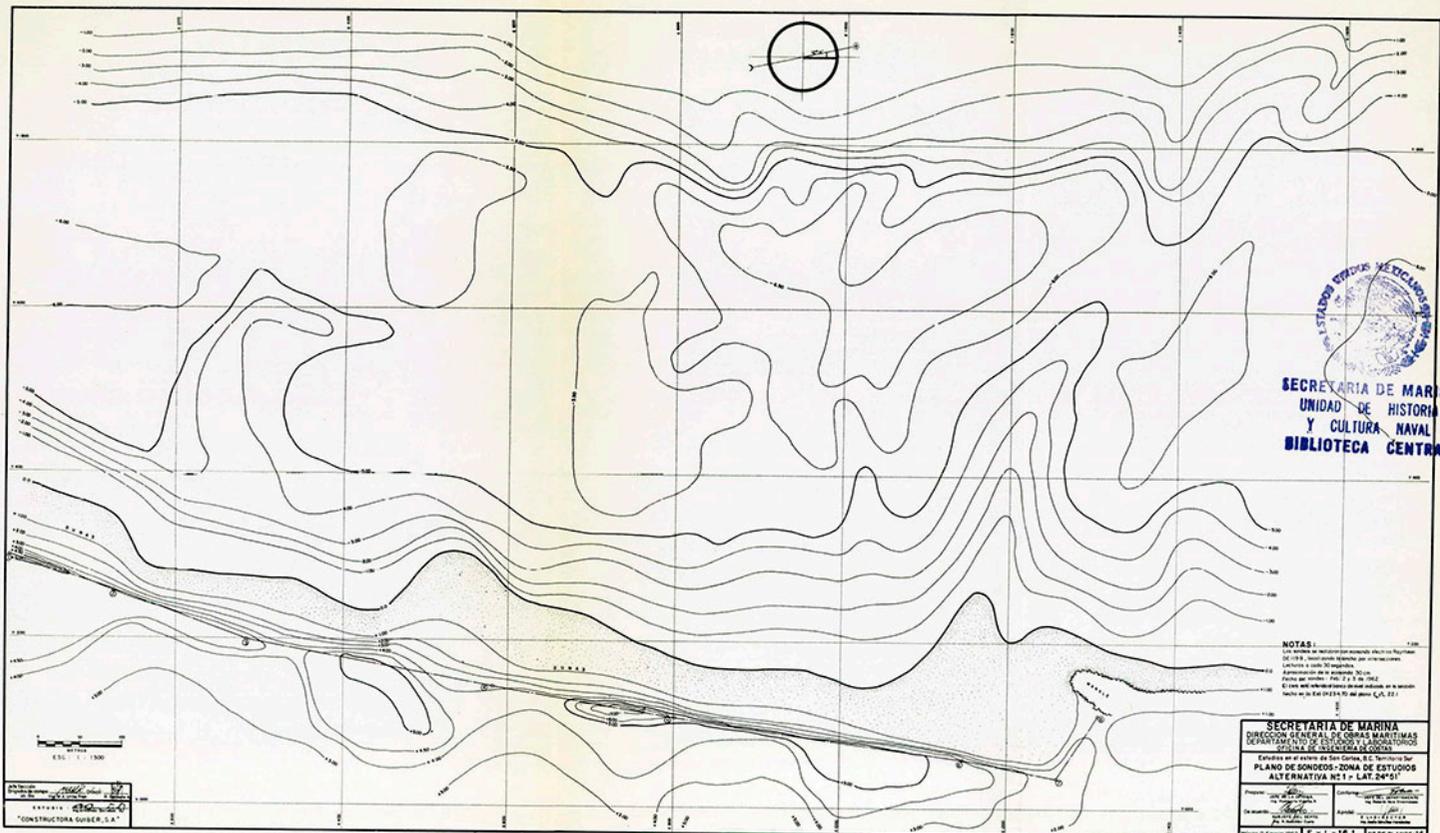
Levantó: Ings. Pagola, A. Leal y G. Medina. Cálculo: Ing. J. Lezama Urdanivia. Revisó: Ing. A. Domínguez Meneses.

ANGULOS	Log. sen \rightarrow^S		Dif. Log. por 1"	Log. sen \rightarrow^S	Log. cos \rightarrow^S	d ²	dK ₄	Formulas de Cálculo	V	Angulos Compensados	
	Impares	Pares								Impares	Pares
1	23° 17' 58.2"	9.597182	4.9			24.01	-14.7	$V_1 = K_1 + K_3 - d_1 K_4$	-12.6	23° 17' 45.6"	1
2	57 06 12.0	9.924131		1.4	1.96	-4.2	-4.2	$V_2 = K_1 + K_3 - d_2 K_4$	6.2	57 06 18.2	2
3	62 33 51.0	9.948182	1.1	1.21	-3.3			$V_3 = K_2 + K_4 - d_3 K_4$	-1.7	62 33 49.7	3
4	37 01 57.0	9.779790		2.8	7.84	-8.4	-8.4	$V_4 = K_2 + K_4 - d_4 K_4$	10.0	37 02 07.0	4
5	43 28 29.5	9.837611	2.2	4.84	-6.6			$V_5 = K_3 - K_1 - d_5 K_4$	-2.0	43 28 27.5	5
6	36 55 23.0	9.778688		2.8	7.84	-8.4	-8.4	$V_6 = K_3 - K_1 - d_6 K_4$	13.0	36 55 36.0	6
7	57 30 22.8	9.926060	1.4	1.96	-4.2			$V_7 = K_3 - K_2 - d_7 K_4$	1.0	57 30 23.8	7
8	42 05 20.5	9.826257	2.3	5.29	-6.9			$V_8 = K_3 - K_2 - d_8 K_4$	12.1	42 05 32.6	8
Suma	359° 59' 34"	9.309035	9.6	9.3	54.95					360° 00' 00"	
$W_3 = 360 - \Sigma \text{angulos}(359^{\circ}59'34") = +26$ $W_4 = \Sigma \text{logs sen} \rightarrow^S \text{ pares} - \Sigma \text{logs sen} \rightarrow^S \text{ impares} = 169$ $\beta_3 = \Sigma \text{ dif. log. por } 1'' \rightarrow^S \text{ impares} - \Sigma \text{ dif. log. por } 1'' \rightarrow^S \text{ pares} = 0.3$ $(\beta_3)^2 = 0.09$											
Cálculo de W ₁		Cálculo de W ₂		Cálculo de B ₁ y B ₁ ²		Cálculo de B ₂ y B ₂ ²		Formulas			
5+6 = 80° 23' 52.5"		7+8 = 99° 35' 43.3"		d ₁ +d ₆ = 7.7		d ₃ +d ₈ = 3.4		K ₁ = 1/4 (W ₁ - B ₁ K ₄)			
-(1+2) = 80 24 10.2		-(3+4) = 99 35 48.0		-(d ₂ +d ₅) = -3.6		-(d ₄ +d ₇) = -4.2		K ₂ = 1/4 (W ₂ - B ₂ K ₄)			
W ₁ = (-) 177		W ₂ = (-) 47		B ₁ = 4.1		B ₂ = -0.8		K ₃ = 1/8 (W ₃ - B ₃ K ₄)			
				B ₁ ² = 16.81		B ₂ ² = 0.64		K ₄ = $\frac{2(\beta_1 W_1 + 2\beta_2 W_2 + \beta_3 W_3 - 8W_4)}{2(\beta_1^2 + \beta_2^2) + \beta_3^2 - 8C \cdot \epsilon 04^2}$			
Cálculo de K ₄			Cálculo de K ₁		Cálculo de K ₂		Cálculo de K ₃		Auxiliares		
2B ₁ W ₁ = -145.14			2(B ₁ ² + B ₂ ²) = 34.90		*1 = -17.7		*2 = -4.7		*3 = 26.0		K ₁ + K ₂ = 2.0
2B ₂ W ₂ = 3.76			B ₁ ² = 0.1		-B ₁ K ₄ = +12.3		-B ₂ K ₄ = -2.4		-B ₃ K ₄ = .9		K ₂ + K ₃ = 1.5
B ₁ B ₂ = 7.80			-8B ₁ B ₂ d ₁ ² = -439.90		4K ₁ = -5.4		4K ₂ = -7.1		8K ₃ = 26.9		-K ₁ + K ₃ = 4.6
-8K ₄ = +135.2			Denominador = -4.046		K ₁ = -1.3		K ₂ = -1.8		K ₃ = 3.3		K ₂ + K ₃ = 5.1
Numerador = 1218.42			K ₄ = -3.0								



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL

Fecha: Abril de 1963.



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
 SECRETARIA DE MARINA
 UNIDAD DE HISTORIA
 Y CULTURA NAVAL
 BIBLIOTECA CENTRAL

NOTAS:
 Las sondas se realizaron por separado efectuando Rayados
 del 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000
 y 11000 metros.
 Aproximación de los sondajes: 20 cm.
 Fecha del estudio: 1952 y 1953.
 El todo está referido a la zona de estudio en la sección
 Norte de la C.A. 1000 del plano G.L. 16.1

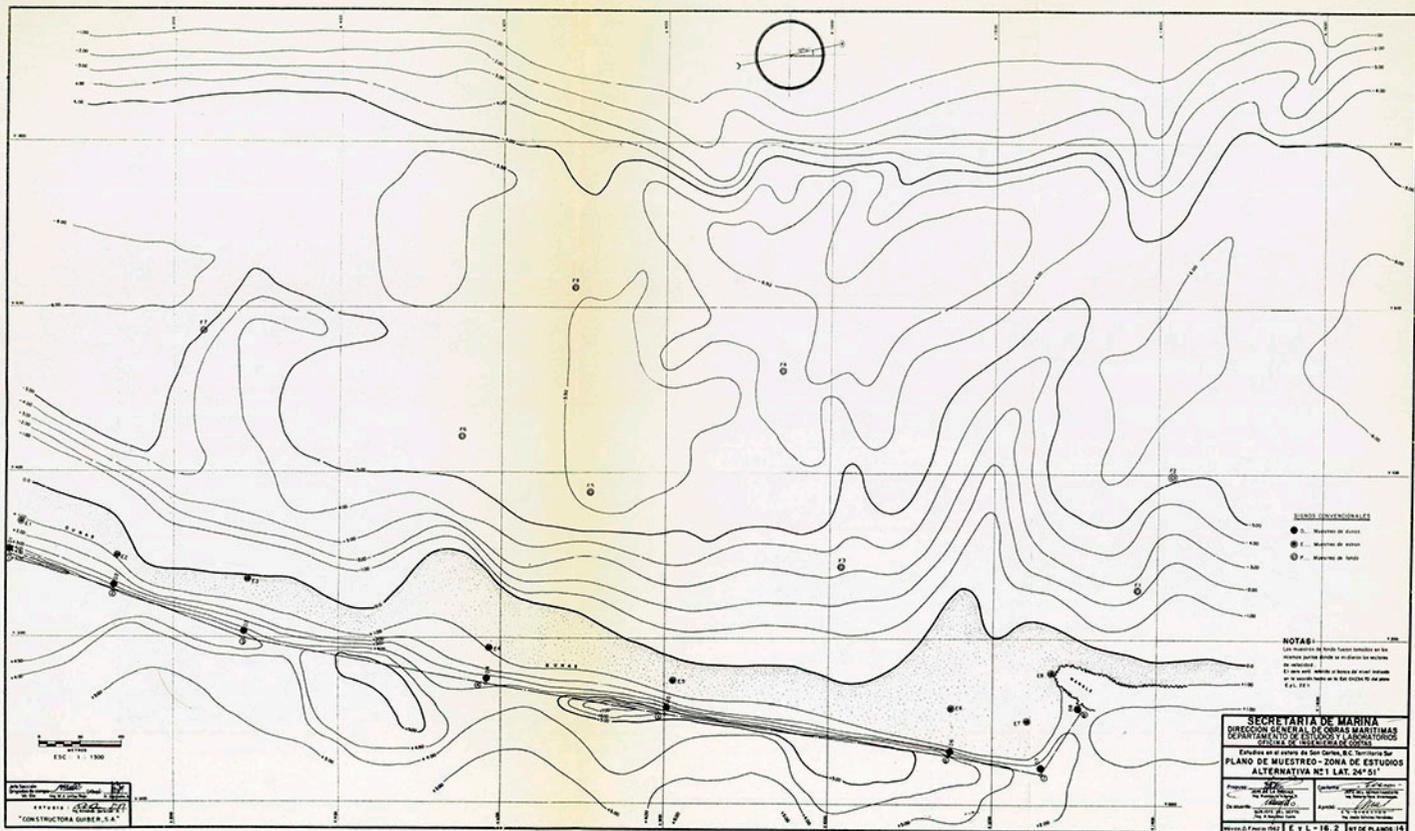
SECRETARIA DE MARINA
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 OFICINA DE INGENIERIA DE OBRAS

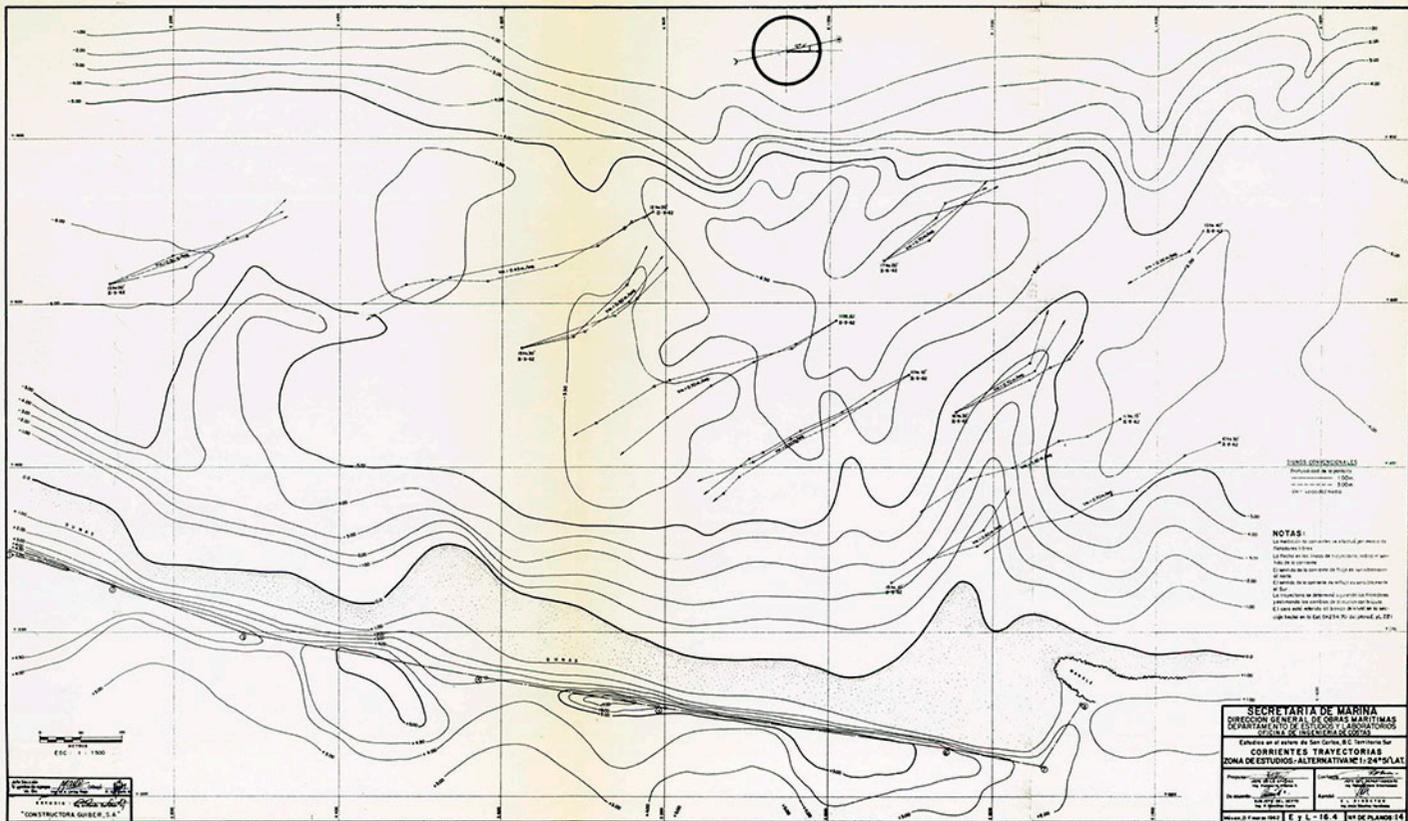
Estudio en el sector de San Felipe, S.C. Puerto Libre Sur
**PLANO DE SONDEOS-ZONA DE ESTUDIOS
 ALTERNATIVA NCT-1-LAT. 24°11'**

Proyecto:	San Felipe, S.C.	Fecha:	1952-1953
Dibujante:	J. G. GARCIA	Aprobado:	J. G. GARCIA
Escala:	1:1000	Revisado:	J. G. GARCIA
Hoja:	1	Revisado:	J. G. GARCIA

Hoja No. 1 de 16.1 del plano G.L. 16.1

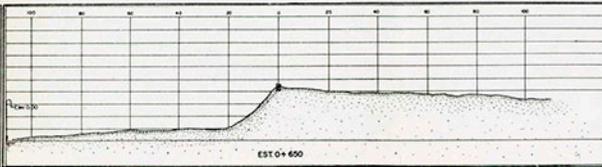
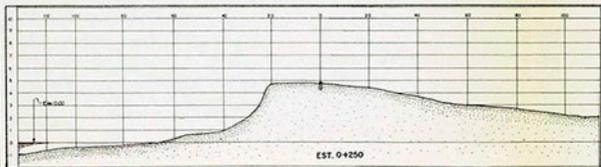
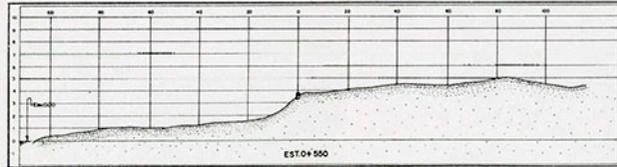
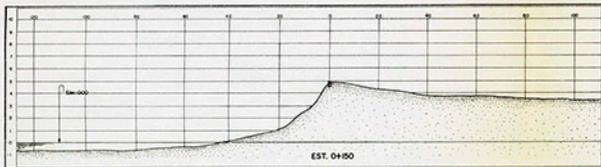
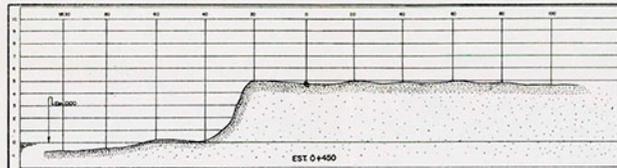
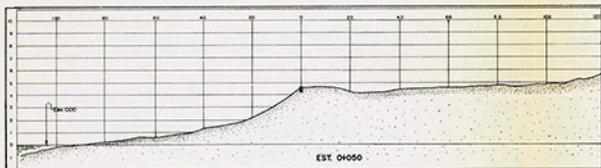
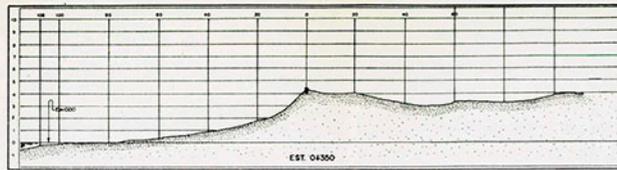
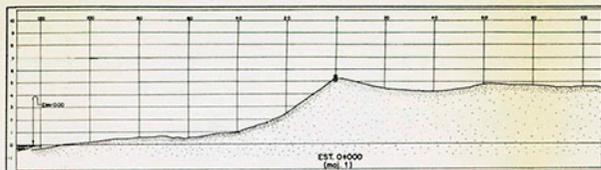
CONSTRUCTORA SUBER, S.A.







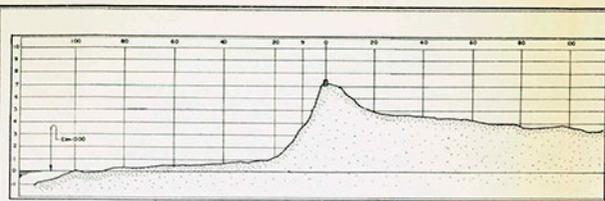
SECRETARÍA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA
NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL



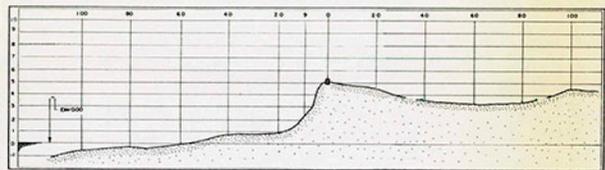
ESC. HORIZONTAL
ESC. VERTICAL
VARIACION MEDIA T.M. 16.6

SECRETARÍA DE MARINA	
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS MARÍTIMAS	
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS	
SECCIÓN DE SECCIONES TRANSVERSALES - ZONA DE ESTUDIO	
ALTERNATIVA N° 1 LAT. 24° 5'	
Proyecto:	ESTUDIOS DE OBRAS MARÍTIMAS
En el orden de:	SECCIONES TRANSVERSALES
En el orden de:	SECCIONES TRANSVERSALES
Elaborado por:	ELABORADO POR
Revisado por:	REVISADO POR
Fecha:	16/11/66
Hoja:	16 de 16

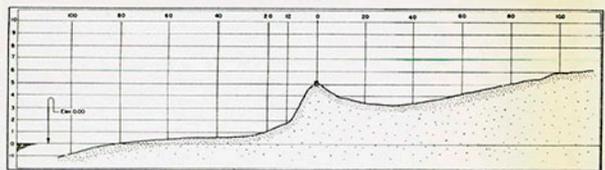
CONSTRUCCION OMBAS S.A.



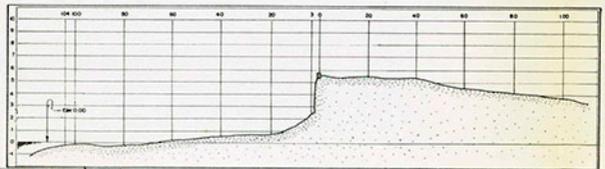
Est. 0+750



Est. 0+850

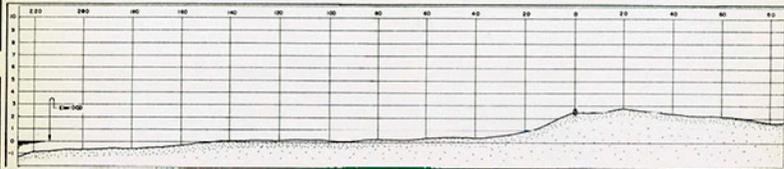


Est. 0+950

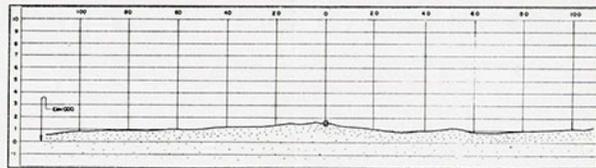


Est. 1+050

Escala: 1 cm = 100 m
 "CONSTRUCTORA MARINA S. A."



Est. 1+150
(Mag. 7)



Est. 1+200
(Mag. 8)

NOTA:

Las secciones de batimetría son levantadas durante el levantamiento a escala 1:500
 a partir de los batimétricos.
 El tipo y nivel de batimetría de fondo de mar está indicado en la Sección Técnica de la Est.

04334-70 del Plano E. 41, 221.

SECRETARÍA DE MARINA
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS MARÍTIMAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
 Instalado en San Carlos de la Barra, San
SECCIONES TRANSVERSALES - ZONA DE ESTUDIO
ALTERNATIVA N° 1 (ET. 200M)

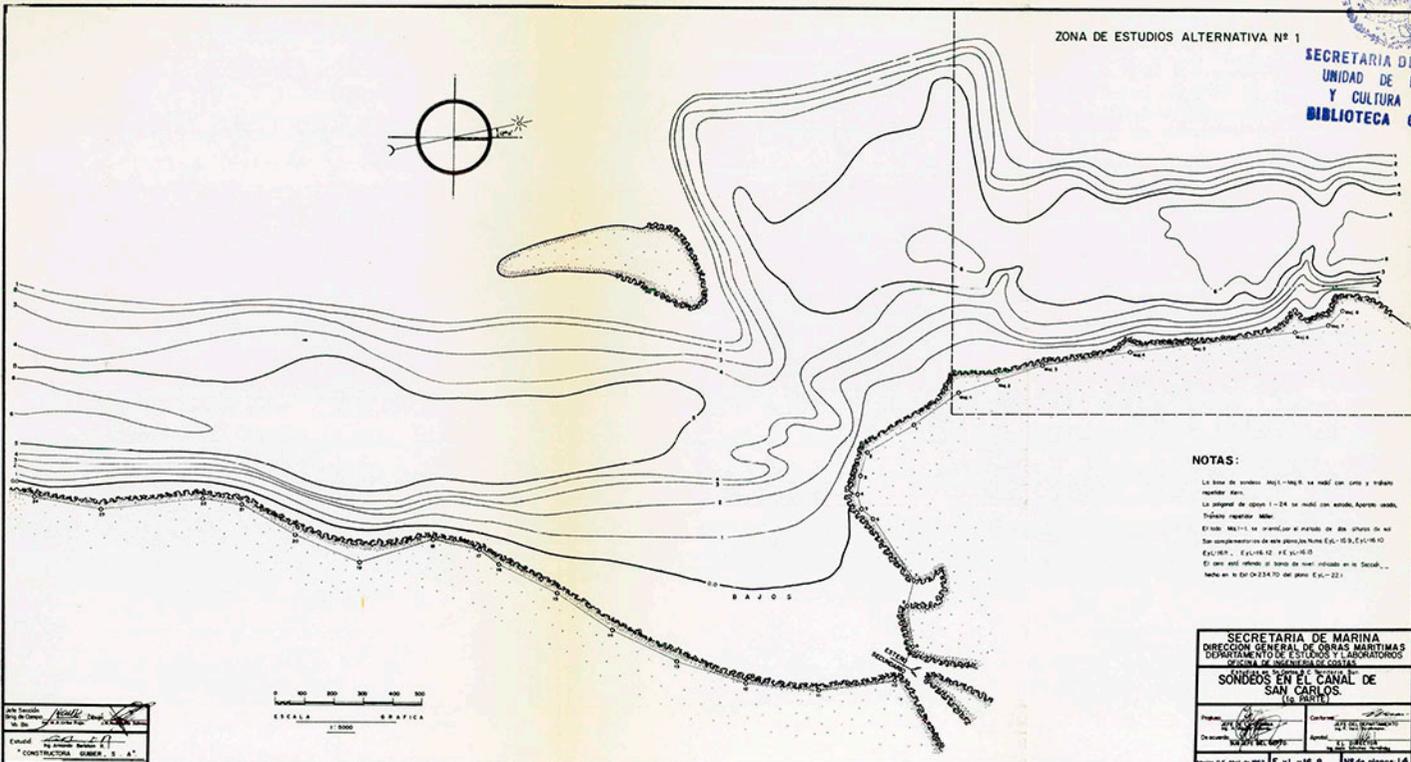
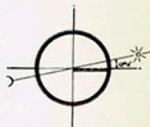
Autor: <i>[Firma]</i> Revisor: <i>[Firma]</i> Aprobado: <i>[Firma]</i>	Fecha: <i>[Fecha]</i> Escala: <i>[Escala]</i> Hoja: <i>[Hoja]</i>
--	---

Hoja 3 (de 3) E. 41 - 15.6 107 de planos 14



ZONA DE ESTUDIOS ALTERNATIVA N° 1

SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL



NOTAS:

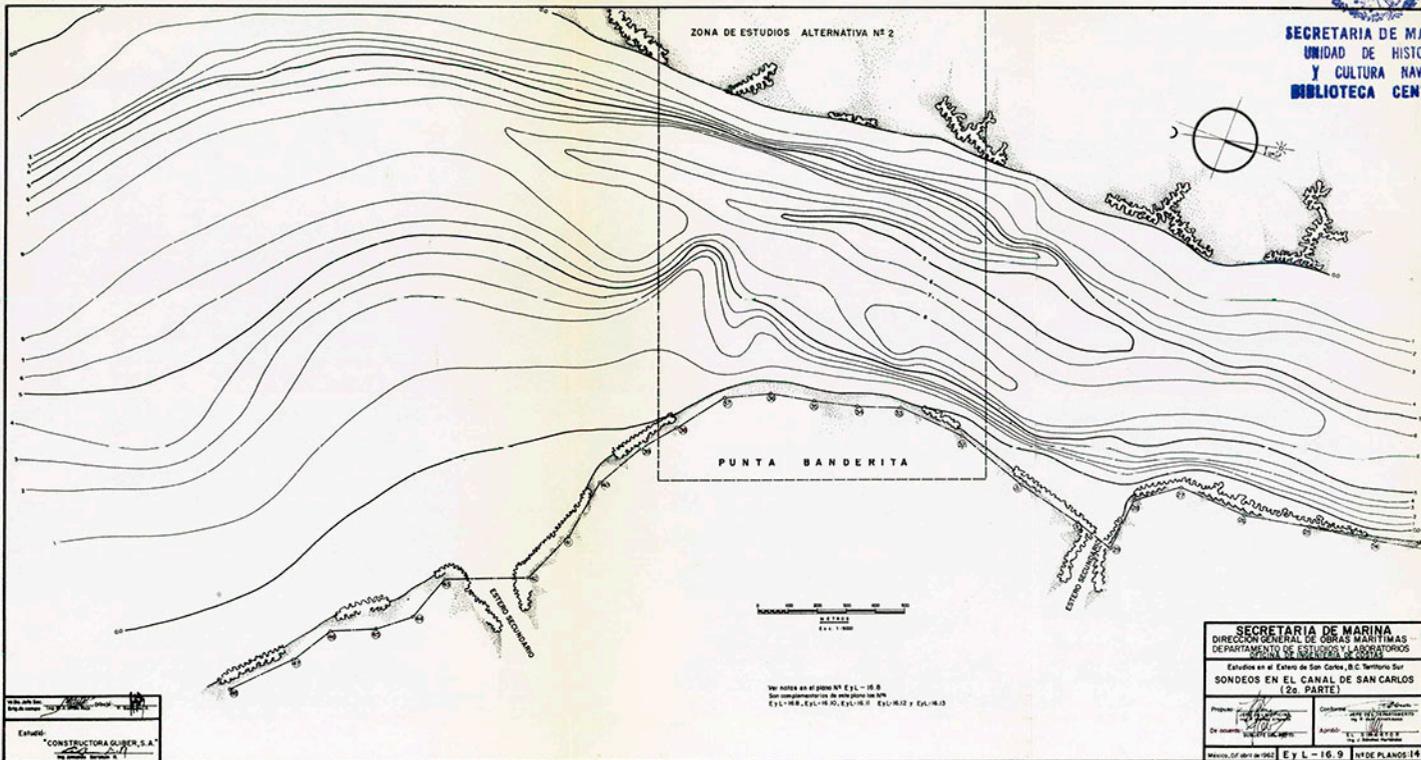
La zona de estudio: 16°11'-16°13' de latitud por arriba y abajo
repetir datos.
La longitud de origen 1-24 de meridiano con rumbo, Acuerdos marcos.
Toda zona repetir datos.
El nivel 16°11' se traza por el método de las curvas de nivel
Sus coordenadas de esta planicie N.º 109, E.º 10-16-10
E.º 168 - E.º 16-12 - E.º 16-10
El nivel actual de fondo de mar indicado en la Sección...
hacia el E.º 16-12-10 del plano E.º 16-22

SECRETARIA DE MARINA	
DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS	
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS	
REGION DE INGENIERIA DE COSTAS	
SONDEOS EN EL CANAL DE SAN CARLOS. (LA PARTE)	
Proyecto: <i>[Handwritten]</i>	Contrato: <i>[Handwritten]</i>
Dirección: <i>[Handwritten]</i>	Apoderado: <i>[Handwritten]</i>
Elaborado por: <i>[Handwritten]</i>	Revisado: <i>[Handwritten]</i>
Fecha: 07 de Abril de 1962 E.º Y.º - 16. B N° de planillo: 14	

Este documento es propiedad de la Secretaría de Marina. No debe ser reproducido ni distribuido sin el consentimiento escrito de la Secretaría de Marina. CONTRAFOCAL GARCIA, S. A.



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL



Elaborado por:
Dibujado por:
Esterzo
CONSTRUCTORA OLIVER, S.A.

Ver notas en el plano N° EYL - 16.8
Sus coordenadas en el sistema UTM son:
EYL-16.8, EYL-16.9, EYL-16.7, EYL-16.2 y EYL-16.3

SECRETARIA DE MARINA
DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
PLAN DE ESTUDIOS Y SONDEOS
Estudios en el Estero de San Carlos, B.C. Territorio Sur
SONDEOS EN EL CANAL DE SAN CARLOS
(2a. PARTE)

Proyecto:	Carta:
De número:	Aprobado:
ELABORADO POR:	ELABORADO POR:

México, D.F. abril de 1982 E.Y.L. - 16.9 INDE PLANOS 14



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL

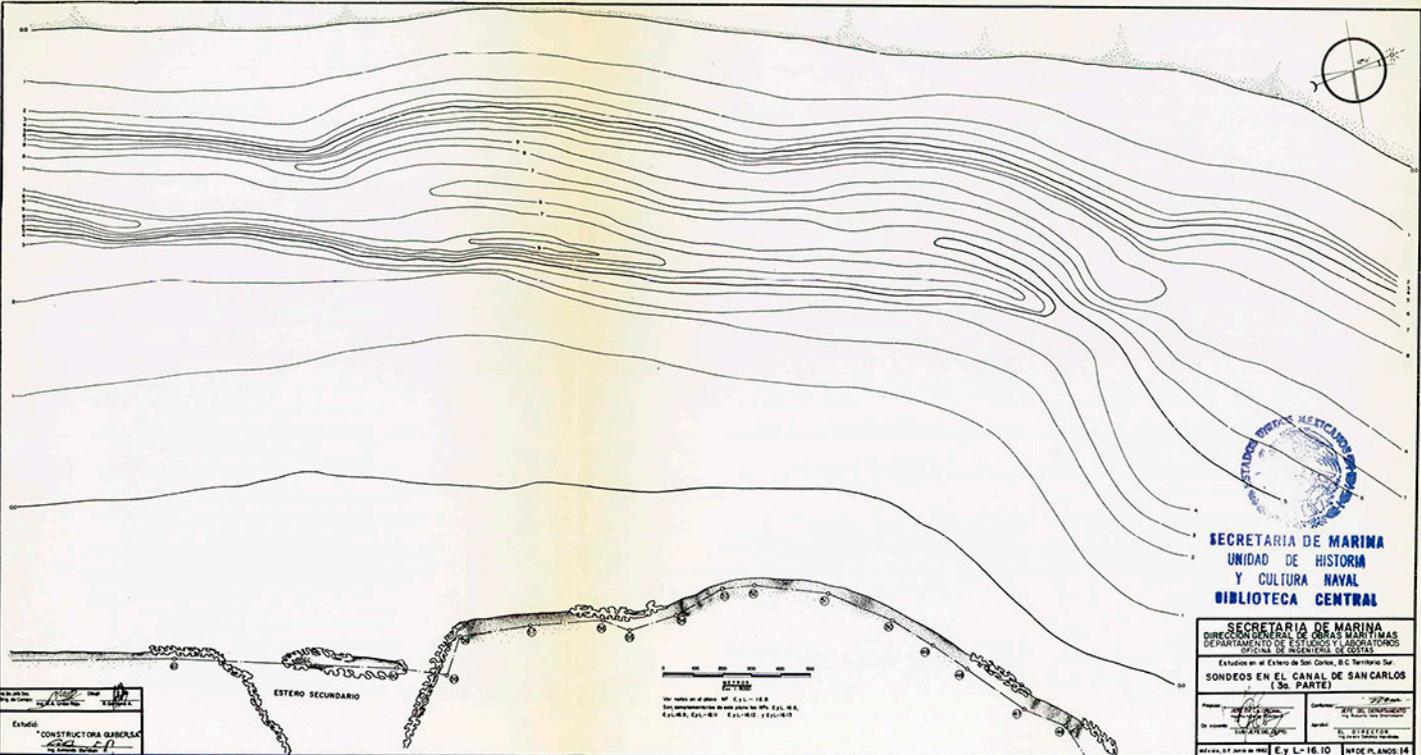
SECRETARIA DE MARINA
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
 OFICINA DE INGENIEROS DE COSTAS

Estacion en el Estero de San Carlos, B.C. Terrenito Sur.

SONDEOS EN EL CANAL DE SAN CARLOS
 (3a. PARTE)

Proyecto: EST. DE SAN CARLOS	Contrato: 227/1948
De: EST. DE SAN CARLOS	Fecha: 27 de Mayo de 1948
Elaborado por: ESTEFAN	

Hoja No. 17 de 20 Hojas E y L-16-10 NO DE PLANOS 14



0 100 200 300 400 500

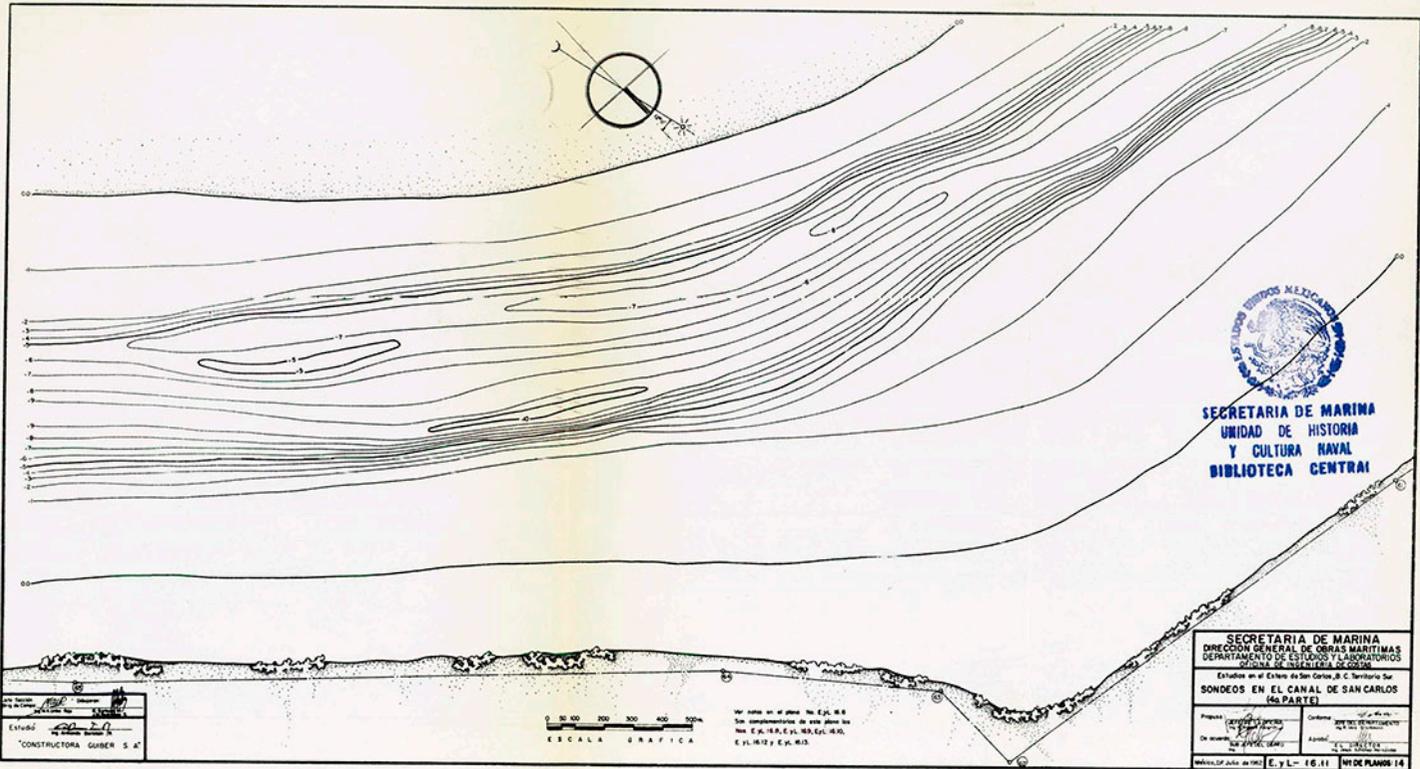
ESCALA
1:1000

Ver notas en el plano No. E y L-16-8
 Son levantamientos de año previo de 1945. Epl. 48-B,
 Epl. 48-B, Epl. 48-B Epl. 48-B, 48-B-10

Elaborado por: **ESTEFAN**

Revisado por: **ESTEFAN**

Estado: **CONSTRUCTORA QUEROLAN**



SECRETARIA DE MARINA
 UNIDAD DE HISTORIA
 Y CULTURA NAVAL
 BIBLIOTECA CENTRAL

SECRETARIA DE MARINA
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
 OFICINA DE INVESTIGACIONES
 Estudios en el Estero de San Carlos, B. C. Territorio Sur
 SONDEOS EN EL CANAL DE SAN CARLOS
 (4a PARTE)

Proyecto	ESTUDIOS Y SONDEOS EN EL ESTERO DE SAN CARLOS	Fecha	1960
De donde	SECRETARIA DE MARINA	Autores	ELIZABETH...
Mexico, D.F. Julio de 1960		E. y L.	18.11
			HO DE PLANOS 14

CONSTRUCTORA GUBER S. A.

ESCALA GRAFICA

Ver notas en el plano No. E.21.16.8
 Sin modificaciones de este plano los
 nos. E.21.16.8.E.11.16.8.E.11.16.8.E.11.16.8.

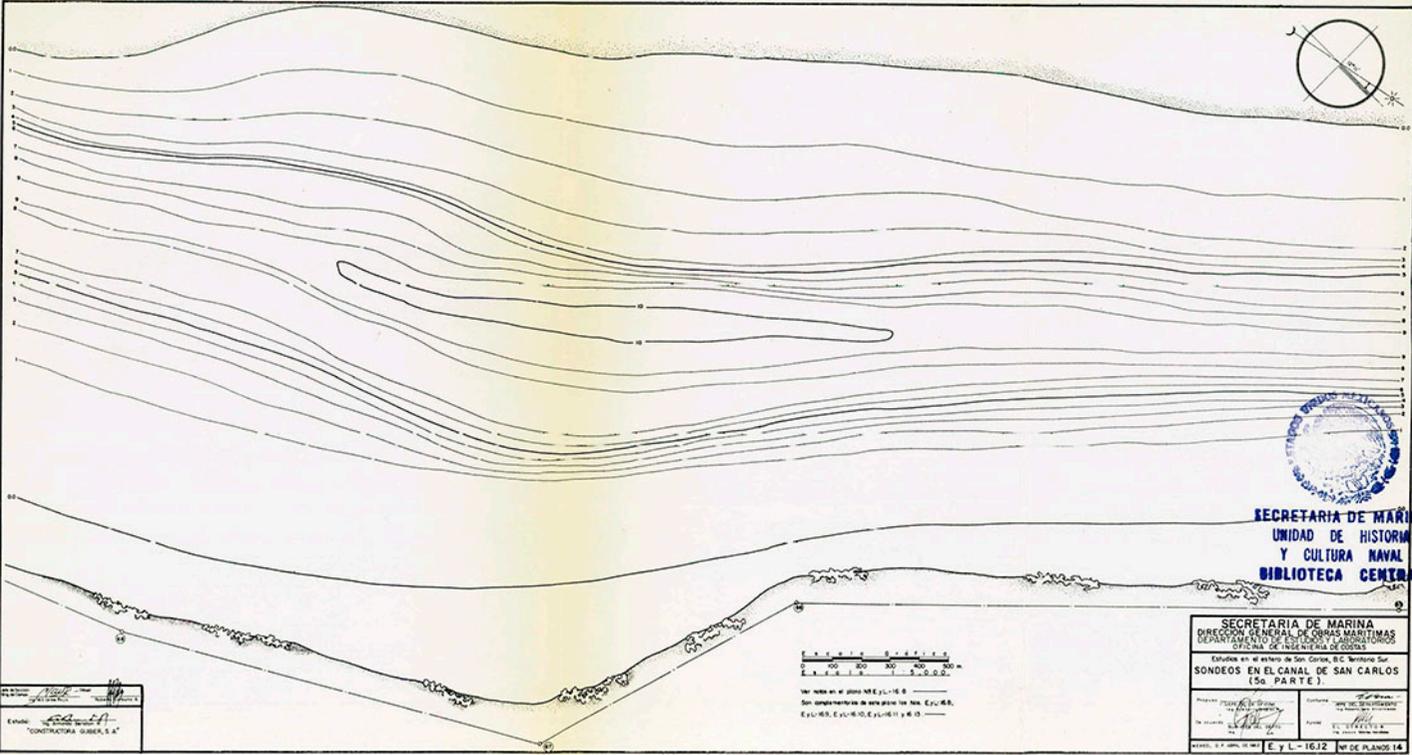


SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL

SECRETARIA DE MARINA
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
 OFICINA DE INVESTIGACION DE COSTAS
 Estudios en el estero de San Carlos, B.C. Territorio Sur
SONDEOS EN EL CANAL DE SAN CARLOS
 (5a PARTE)

PROYECTO	PLAN DE OBRAS	ESTADO	CONTRATISTA
NO. DE PLANOS	NO. DE OBRAS	NO. DE ESTADOS	NO. DE CONTRATISTAS
ELABORADO POR	ELABORADO POR	ELABORADO POR	ELABORADO POR
REVISADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR

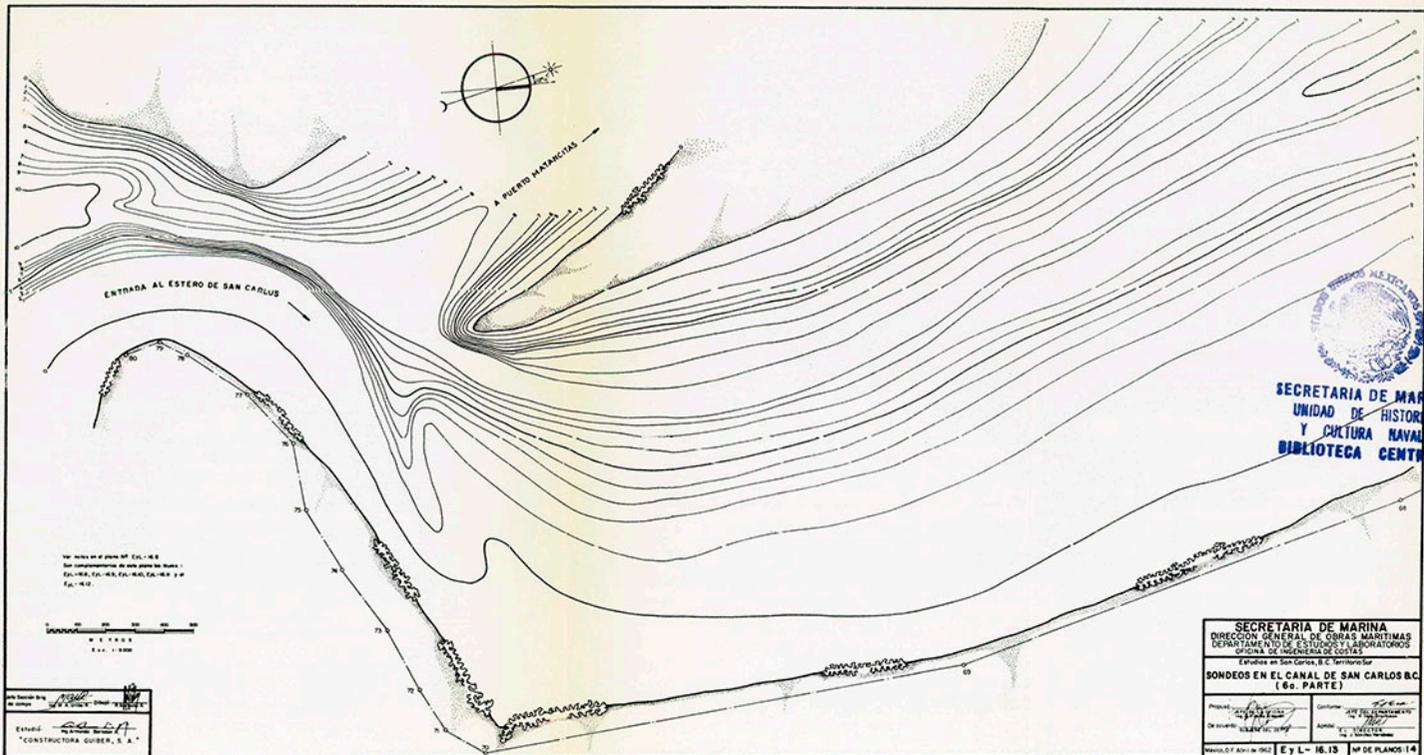
ESTADO: E y L - 16.12 NO DE PLANOS: 14



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Ver tabla en el plano ME L-16.0
 Son complementarios de este plano los Nos. E y L-16.1
 E y L-16.2 E y L-16.3 E y L-16.4 E y L-16.5

ESTADO: E y L - 16.12 NO DE PLANOS: 14



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL

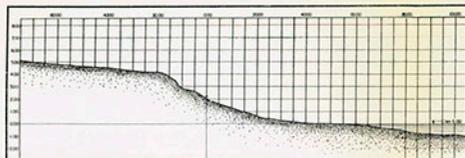
SECRETARIA DE MARINA
DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS

Estudios en San Carlos, B.C. Territorio Sur

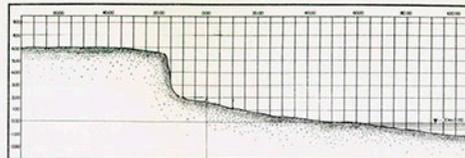
**SONDEOS EN EL CANAL DE SAN CARLOS B.C.
(8a. PARTE)**

Proyecto: <i>San Carlos</i>	Contorno: <i>San Carlos</i>
De acuerdo: <i>San Carlos</i>	Asesor: <i>San Carlos</i>

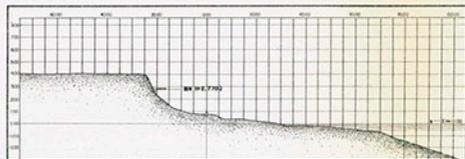
Fecha: 07 Abril de 1962 E y L - 16.13 Nº DE PLANOS 14



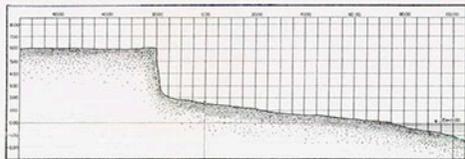
Est. 04300.00



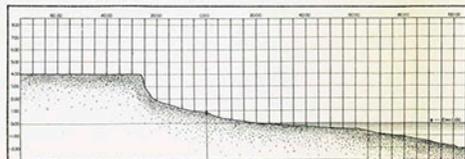
Est. 04000.00



Est. 0424.70
(33)



Est. 04000.00
(32)



Est. 04200.00

NOTAS:

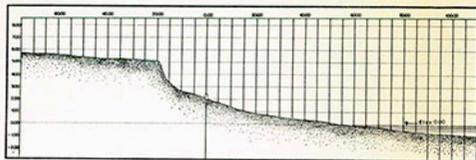
Las secciones se tomaron por línea de mira. Cota de 0' correspondiente a cada 50 metros.
 a partir de 0' Est. 1101.
 El plano está referido al sistema de coordenadas de Est. 04 234.70

Escala Vertical: 1 : 100.
 Escala Horizontal: 1 : 500.

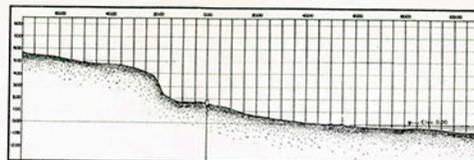
Secciones: De Est. 04000.00 a Est. 04300.00

CONSTRUCCIONES GUERRA, S. A.

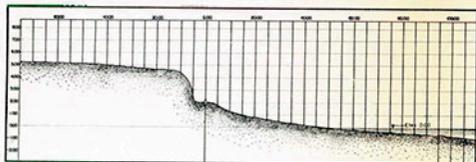
SECRETARÍA DE MARINA	
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS MARITIMAS	
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS	
SECCIONES TRANSVERSALES - ZONA DE CIUDAD	
ALTERNATIVA Nº 2, PUNTA SANCRISTINA	
Proyecto:	Obra:
Fecha:	Escala:
 INGENIERO EN JEFE	
 ENCARGADO DE OBRAS	
Hoja Nº 1 de 10	



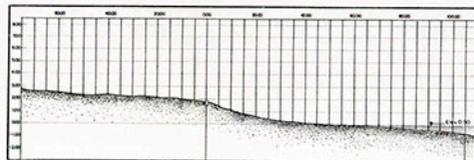
Est. 0+660.00
(36)



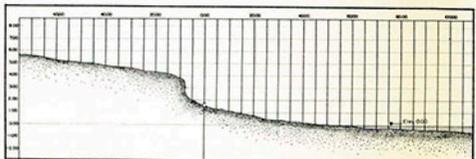
Est. 0+400.00



Est. 0+6000.00



Est. 0+381.00
(34)



Est. 0+512.00
(35)

NOTAS:

1. Ver las Notas del Plano E-16.221.
 El plano está referido al sistema de coordenadas en la
 verticalidad de la Est. 0+381.00 del proyecto -
 E. 16.221.

Escala Vertical: 1 : 100.

Escala Horizontal: 1 : 500.

Secciones: De Est. 0+381.00 a Est. 0+660.00

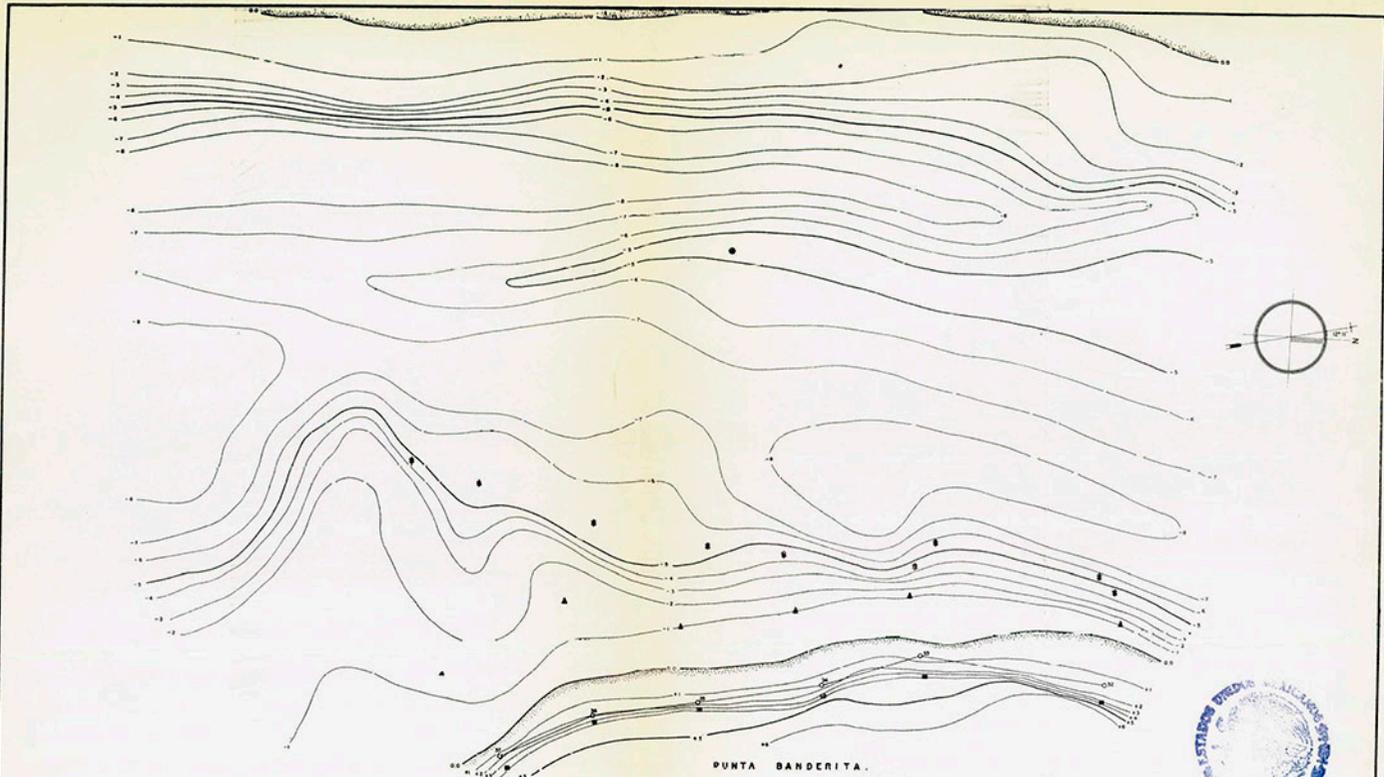
CONSTRUCIONES SUYDEN, S. A.

SECRETARÍA DE MARINA
 DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
 DIVISIÓN DE OBRAS DE PUERTO Y MAREAS
 SECCIONES TRANSVERSALES - ZONA DE ESTUDIO
 ALTERNATIVA Nº 2, PUNTA BANDERITA

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE PUNTA BANDERITA

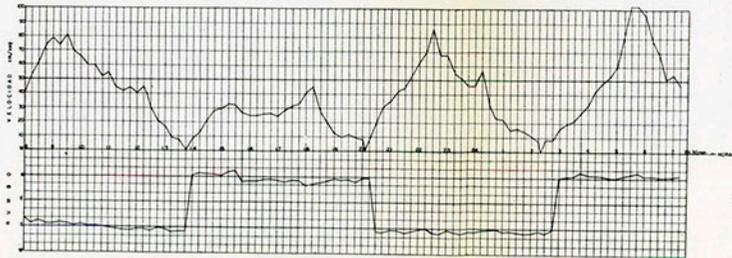
ESTADO DE AVANCE: []
 FECHA: []

HOJA Nº 222 DE 222



PUNTA BANDERITA.

ESCALA 10 m = 1 cm.



VECTORES DE VELOCIDAD

ESCALA DE VELOCIDAD: 1 cm = 1 m/s

SIGNOS CONVENCIONALES:

- Muestras en Datos
- ▲ Muestras en Superficie
- Muestras en Fondo
- Origen de los Vectores - Velocidad

NOTAS:

Los vectores de fondo se tomaron del observador de Almirante.

Vectores obtenidos mediante el método de punto (log).

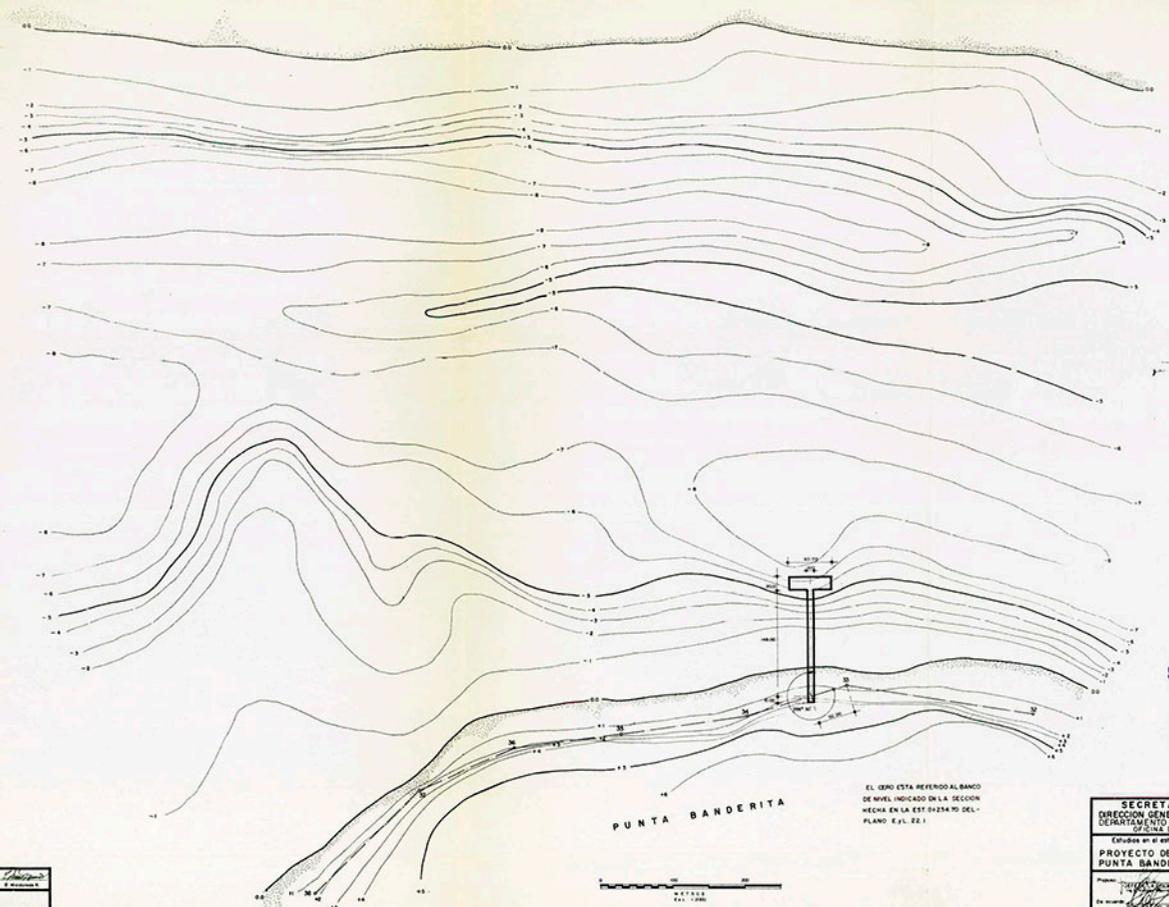


SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL

SECRETARIA DE MARINA
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
 SISTEMA DE INVESTIGACION DE OBRAS
 Estudios en San Carlos, B.C., Territorio Sur
PUNTA BANDERITA - VECTORES DE VELOCIDAD - MUESTREO Y TRAYECTORIA

Elaborado por: [Signature]
 Revisado por: [Signature]
 Aprobado por: [Signature]
 EYL-22-4- Nº DE PLANO: 3

CONSTRUCTORA GUMER, S.A.
 Edifico: [Signature]
 [Signature]



PUNTA BANDERA

EL CERO ESTA REFERIDO AL BANCO DE NIVEL INDICADO EN LA SECCION HECHA EN LA EST 0-254 70 DEL PLANO E-11 22-1

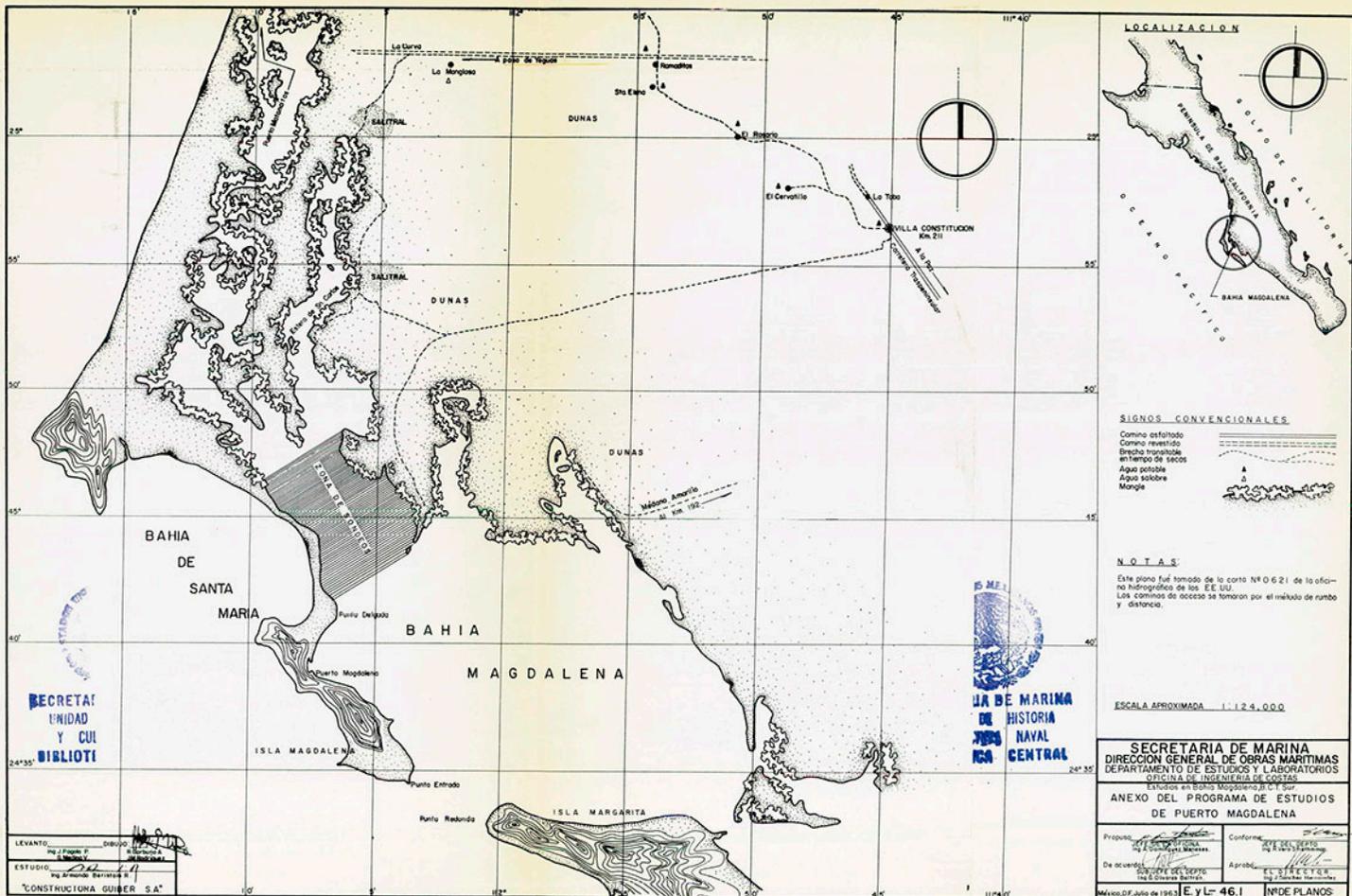


Autor: *[Signature]*
 Director: *[Signature]*
 Ciudad: *[Signature]*
 "CONSTRUCTORA GUMPER, S.A."
[Signature]



SECRETARIA DE MARINA
 UNIDAD DE HISTORIA
 Y CULTURA NAVAL
 BIBLIOTECA CENTRAL

SECRETARIA DE MARINA
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
 OFICINA DE SELECCION DE OBRAS
 Estudios en el puerto de San Carlos, S.C. Puerto de
 PROYECTO DE LOCALIZACION DEL MUELLE
 PUNTA BANDERITA - ALTERNATIVA N° 2
 Población: *[Signature]* Fecha: *[Signature]*
 Escala: *[Signature]* E.L. N° 22-1
 Hoja: 2 de 2



LOCALIZACION



SIGNOS CONVENCIONALES

- Camino asfaltado
- Camino revestido
- Brecha transitable en tiempo de secos
- Agua potable
- Agua salobre
- Manga

NOTAS

Este plano fue tomado de la carta N° 0 6 21 de la oficina hidrográfica de los E.E. UU.
Los caminos de acceso se tomaron por el método de rumbo y distancia.

ESCALA APROXIMADA 1 : 12 4 00 0

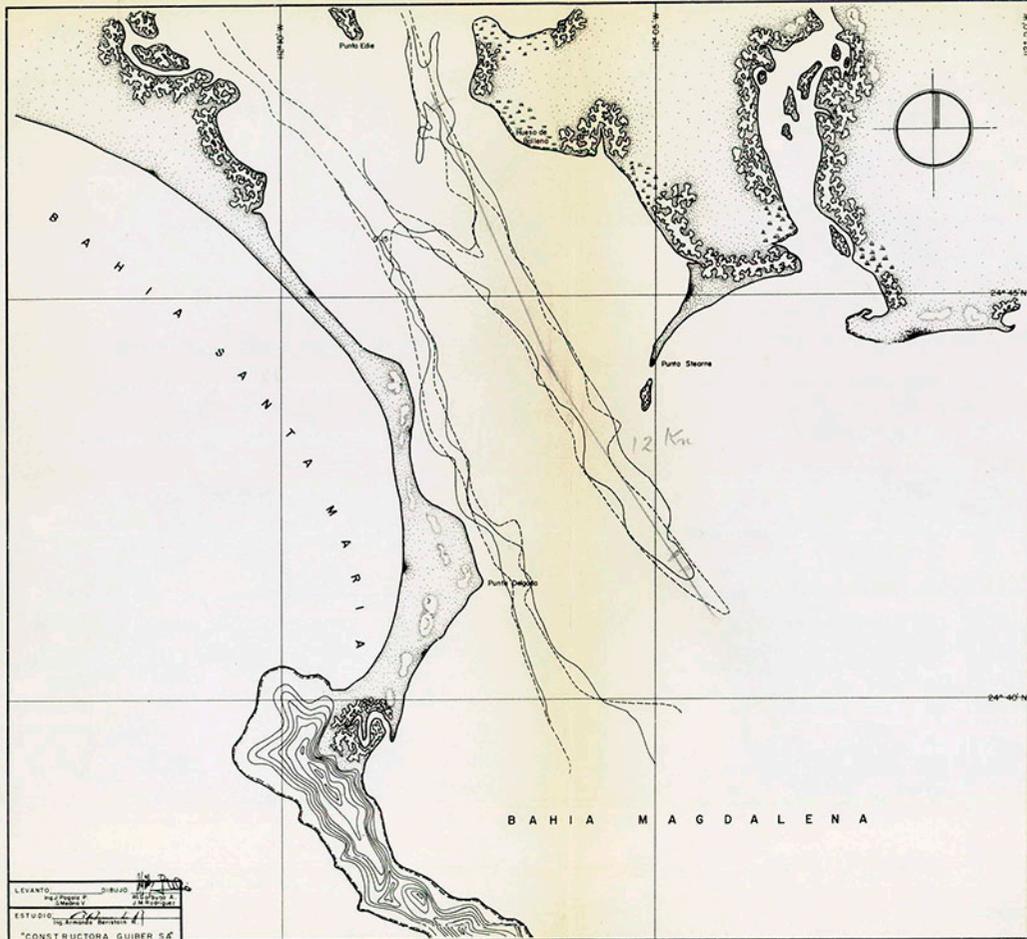
SECRETARIA DE MARINA
DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS
 Estudios en Bahía Magdalena, C.T. Sur
ANEXO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE PUERTO MAGDALENA

Propuso: *[Signature]* Conforme: *[Signature]*
 Ing. Armando Barrios H. Ing. Enrique Méndez
 De acuerdo: *[Signature]* Aprobó: *[Signature]*
 Ing. Armando Barrios H. Ing. Enrique Méndez

México, D.F., Julio de 1963. E. y L. 46.1 N° DE PLANOS

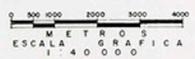
LEVANTO: *[Signature]*
 No. 2 Folio 7
 ESTUDIO: *[Signature]*
 Ing. Armando Barrios H.
 "CONSTRUCCION GUINER S.A."





NOTAS:

Este plano es ampliación de la carta N.º 1113 B. Es a la vez marcado con líneas de puntos de 10 mts. tal como aparece en la carta mencionada del cual se tomaron efectuados entre los días de 1934-35. Con línea gruesa se ha marcado la batimetría del área después de las sondas efectuadas en marzo y abril de 1963. El trazo de estas líneas se ha llevado a cabo con objeto de mostrar la evolución de las sondas a lo largo de los 67 años transcurridos entre ambos sondeos.



B A H I A M A G D A L E N A

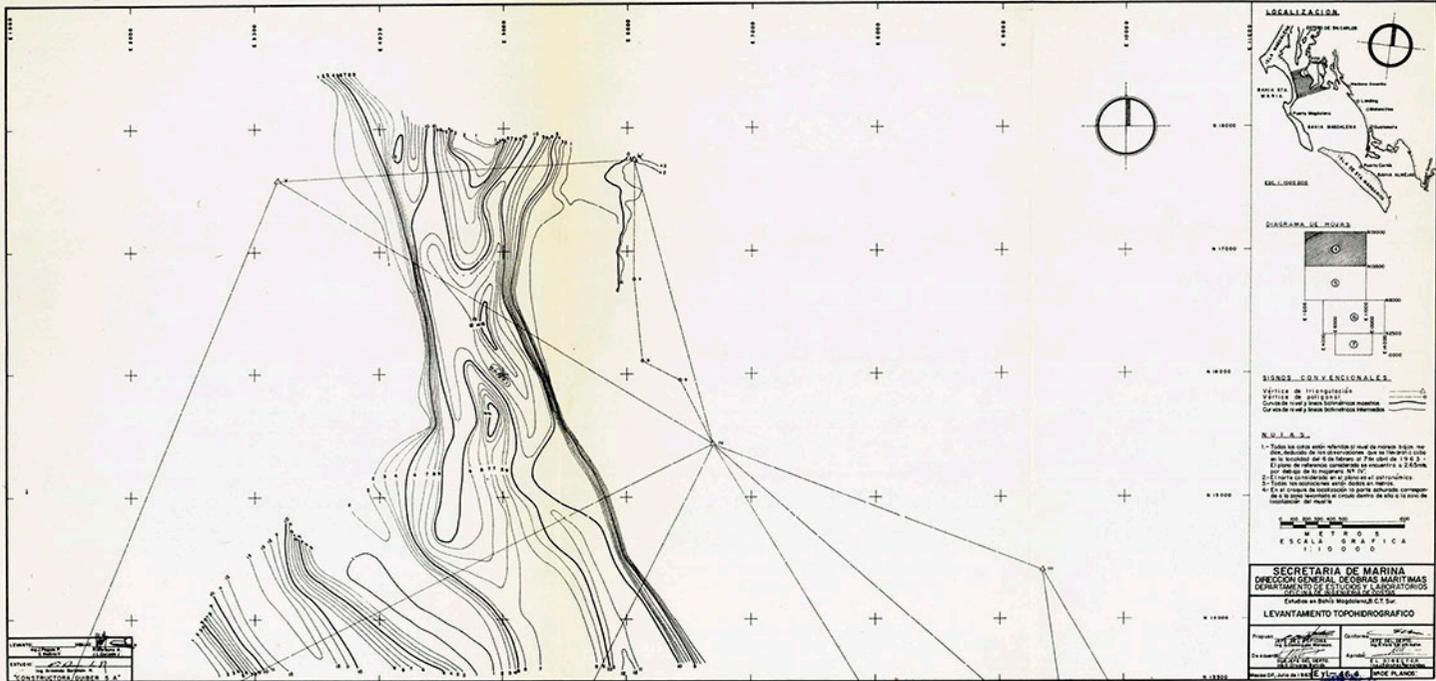
LEVANTO: *[Signature]* DIBUJO: *[Signature]*
 ESTUDIO: *[Signature]*
 "CONSTRUCTORA QUIBER S.A."

SECRETARIA DE MARINA
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
 OFICINA DE INGENIERIA DE OBRAS
 Estudios en Bahía Magdalena, B.C.T.S.
**EVOLUCION DE LA BATIMETRIA
 DE 10 MTS. DE 1896 A 1963**

Propuso: *[Signature]* Confirma: *[Signature]*
 Dir. obras: *[Signature]* Aprobó: *[Signature]*
 México, D.F., Julio de 1963 E.Y.L.-46.3 N.º DE PLANOS



SECRETARIA DE MARINA
 UNIDAD DE HISTORIA
 Y CULTURA NAVAL
 BIBLIOTECA CENTRAL



LOCALIZACION

DIAGRAMA DEL MÓDULO

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

Vértice de triangulación
 Vértice de polígono
 Curvas de nivel y línea hachurada existente
 Curvas de nivel de línea hachurada existente

N.O.T.A.S.

- 1- Toda la obra está referida al nivel de mar en su nivel medio, habida cuenta de las observaciones que se hicieron en el momento de la observación y en el día 2 de Julio de 1950.
- 2- Toda la obra está referida al meridiano de longitud 102° 30' W.
- 3- En el momento de la observación se usó el sistema de unidades métricas.
- 4- En el momento de la observación se usó el sistema de unidades métricas.

ESCALA GRÁFICA

1:10000

SECRETARIA DE MARINA
 DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS MARITIMOS
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
 OFICINA DE ESTUDIOS TOPOGRAFICOS

Estudio en Bahía de San Blas, Jalisco, C.T. Sur

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Proyecto: **CONSTRUCCION CUOTA 3 A**

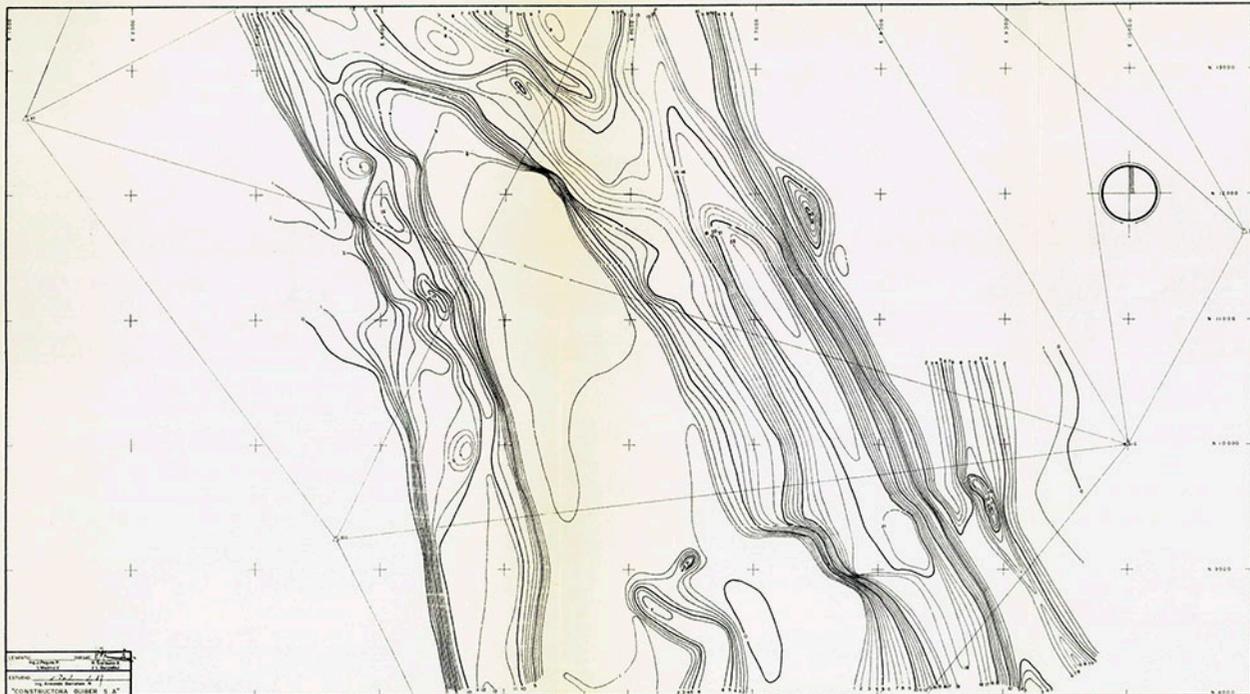
Fecha: **1950**

Elaborado por: **...**

Revisado por: **...**

Director: **...**

SECRETARIA DE MARINA
 UNIDAD DE HISTORIA
 Y COLECCION MARINA
 BIBLIOTECA CENTRAL



LOCALIZACION

JALISCO

DIAGRAMA DE REJAS

LEYENDA CONVENCIONAL.

Vértice de triangulación
 Vertice de 2da. orden
 Línea de nivel
 Línea de contorno

N.O.T.A.S.

- 1.- Todos los datos están referidos al nivel del mar, según sea necesario, deducido de las observaciones que se hicieron a tal efecto en el momento de la observación. El factor de reducción es de 0.98066.
- 2.- Todas las mediciones están en metros y en el sistema métrico decimal.
- 3.- En el caso de topografía, se parte del punto correspondiente a la elevación del punto de partida del nivel, de este a la hora de la observación del punto.

ESCALA GRÁFICA
 1:10000

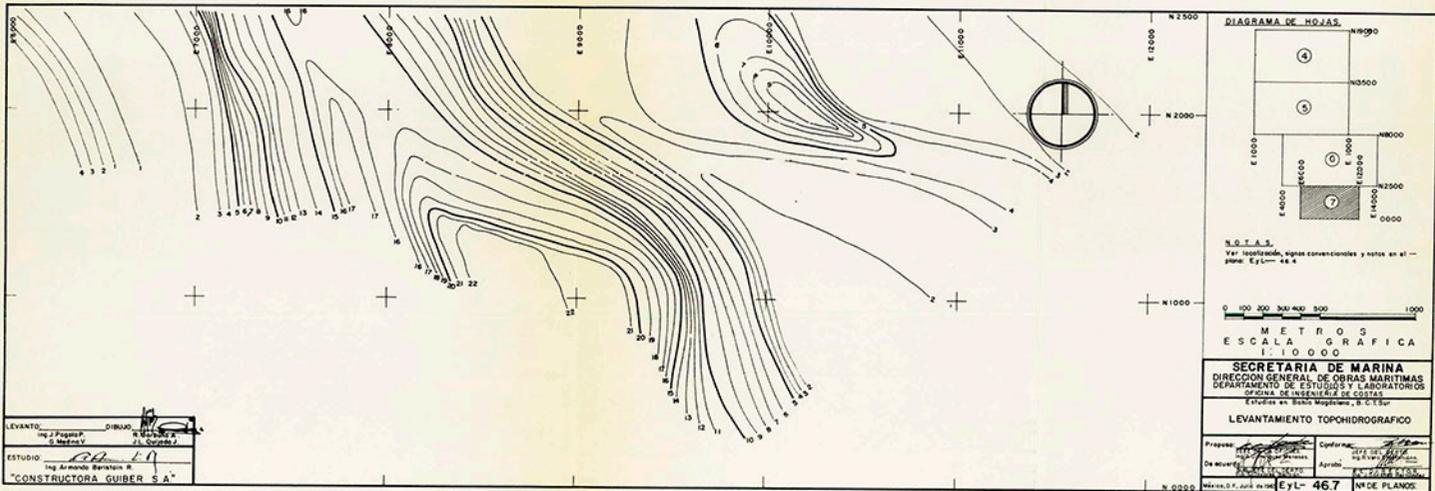
SECRETARIA DE MARINA
DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
INSTITUTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
 Estudios en Terrestre, Topografía, D.T.G.

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

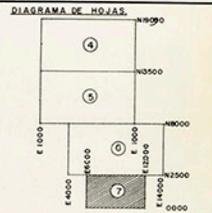
Proyecto: ESTUDIO DE LA OBRAS MARITIMAS	Fecha: 2 de Mayo
De donde: ESTUDIO DE LA OBRAS MARITIMAS	Aplicación: ESTUDIO DE LA OBRAS MARITIMAS
Realizado por: ESTUDIO DE LA OBRAS MARITIMAS	Mostrado por: ESTUDIO DE LA OBRAS MARITIMAS

Mostrado por: **ESTUDIO DE LA OBRAS MARITIMAS** No. 465

CONSTRUCTORA SUBER S. A.



LEVANTO: Ing. J. F. Rojas P. DIBUJO: Ing. J. F. Rojas P.
 5 Metros V. 1:10000
 ESTUDIO: Ing. A. M. B. B. S. A. "CONSTRUCTORA GUBER S. A."



S.O.T.A.S.
 Ver legislación, signos convencionales y notas en el plano: E.Y.L. - 46.4

0 100 200 300 400 500 1000
 METROS
 ESCALA GRAFICA
 1:10000

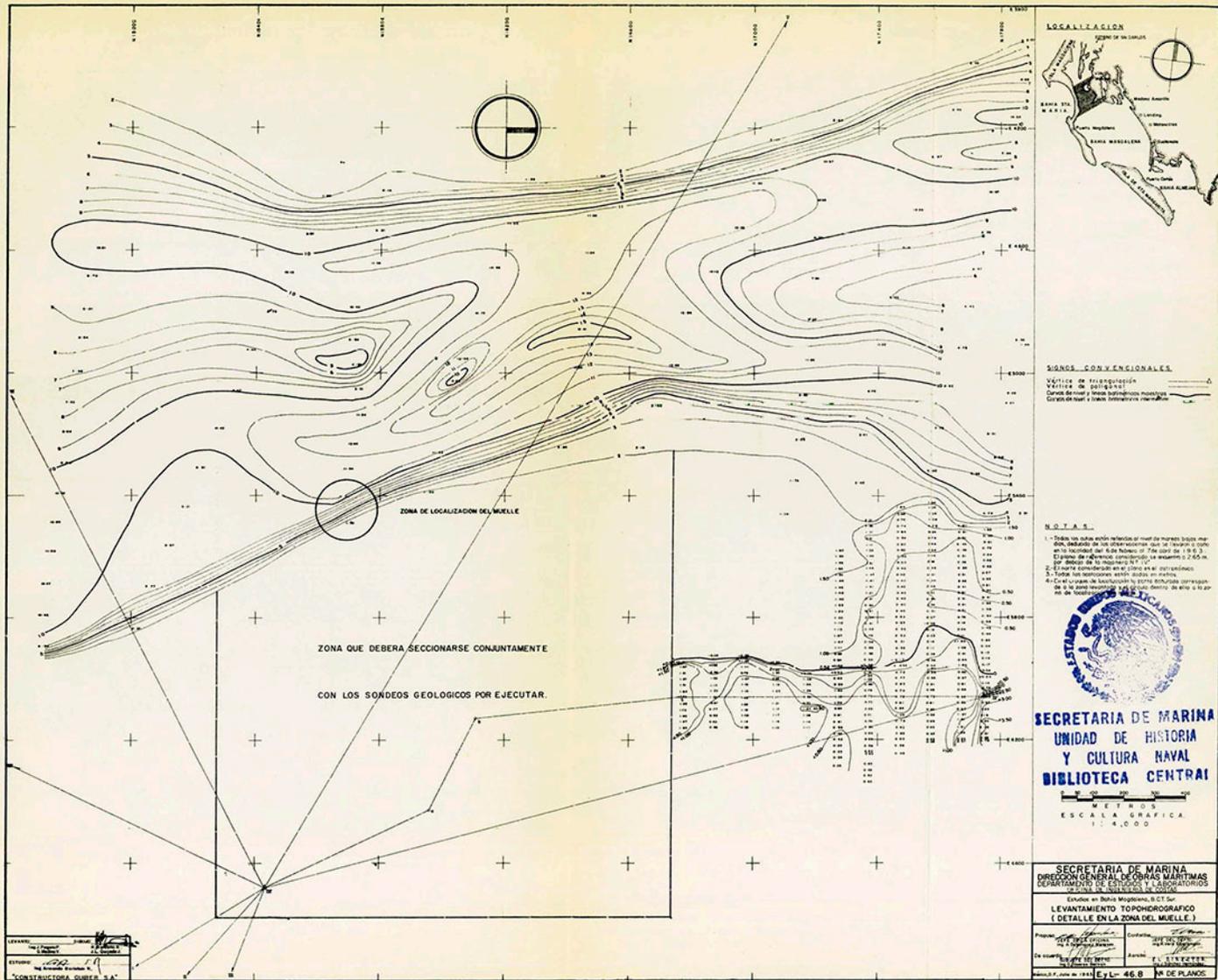
SECRETARIA DE MARINA
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
 OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Proyecto: Ing. J. F. Rojas P. Copia: Ing. J. F. Rojas P.
 De acuerdo: Ing. J. F. Rojas P. Aprob.: Ing. J. F. Rojas P.
 Fecha: 10/10/67. Firmado: Ing. J. F. Rojas P.
 Mérida, D.F., a los 10 días del mes de Octubre de 1967. E.Y.L. - 46.7 Nº DE PLANOS:



SECRETARIA DE MARINA
 UNIDAD DE HISTORIA
 Y CULTURA NAVAL
 BIBLIOTECA CENTRAL



SÍMBOLOS CONVENCIONALES

Vértice de triangulación
 Vértice de estación
 Curvas de nivel y líneas batimétricas mostradas
 Curvas de nivel y líneas batimétricas mostradas

- NOTAS**
1. Todas las sondas están referidas al nivel de mareas bajas medias, deducido de las observaciones que se hicieron a bordo en la localidad del 6 de febrero de 1953.
 2. El error de observación cometido, en promedio, es de 0.50 m. por sonda de 10 metros de profundidad.
 3. Todas las secciones están hechas en metros.
 4. En la zona de localización se tomaron algunas fotografías de la zona de localización.



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL

ESCALA GRAFICA
 1 : 40,000

SECRETARIA DE MARINA
DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS

Estudio en Bahía Magdalena, O.C.T. Sur
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
(DETALLE EN LA ZONA DEL MUELLE)

Proyecto: *[Handwritten]* Coteado: *[Handwritten]*
 De: *[Handwritten]* Elab. por: *[Handwritten]*
 Fecha de: *[Handwritten]* Aprob. *[Handwritten]*
 No. de: *[Handwritten]* No. de: *[Handwritten]*
 Edición: *[Handwritten]* No. de: *[Handwritten]*

1953, S. de M. en 1953 E y L 46.8 N. DE PLANCOS