

SECRETARIA DE MARINA

DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS

OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS.

ESTUDIOS FISICOS SISTEMATICOS DEL PUERTO DE SALINA CRUZ., OAX.



MEMORIA No. 13

SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL

MEXICO, D. F.

JULIO 1964.

SAN JUAN IXHUATEPEC, EDO. DE MEXICO.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LOS ESTUDIOS FISICOS
SISTEMATICOS REALIZADOS POR LA BRIGADA CO--
MISIONADA EN EL PUERTO DE SALINA CRUZ, OAX.

A N T E C E D E N T E S .

El Puerto de Salina Cruz se encuentra localizado sobre una playa arenosa, en la bahía del mismo nombre, la que a su vez se encuentra en el Golfo de Tehuantepec del litoral del Pacífico, cuya posición geográfica es $16^{\circ} 09' 37''$ de latitud Norte y $95^{\circ} 12' 11''$ de longitud Oeste.

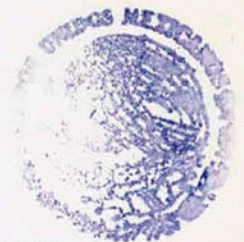
Salina Cruz es la terminal Marítima que en el litoral - del Pacífico tiene el Istmo de Tehuantepec, debiendo su im-- portancia comercial principalmente al movimiento de los deri vados de petróleo provenientes de la Refinería de Minatitlán, Ver., por medio de un oleoducto y con destino a los Puertos - del Pacífico que se encuentran al Norte como son Acapulco, -- Manzanillo, Mazatlán, etc., los cuales a su vez abastecen a - toda la costa de combustibles. Salina Cruz además se encuen-- tra comunicado con toda la República por ferrocarril y carre-- tera abarcando su hinterland a gran parte del Sur de la Repú-- blica; su importancia como puerto pesquero es además, bien co nocida.

El Puerto de Salina Cruz se encuentra sujeto al continuo azolve debido al transporte litoral, proveniente de la Bahía Salina del Marqués, (transporte provocado por el ángulo con que incide la ola, respecto a la playa de esta bahía).

El problema de azolve del puerto dió origen a una serie de soluciones, de las cuales la única que se ha tratado de llevar a cabo hasta la fecha, además del dragado continuo - realizado por los medios comunes, es el de la instalación de una draga fija que nunca funcionó satisfactoriamente y cuyas instalaciones se encuentran abandonadas.

Los volúmenes dragados hasta la fecha y a partir del año de 1955 son los siguientes:

Año de 1955	-	440 685 M3
Año de 1956	-	827 159 M3
Enero 1957		89 414
Febrero		42 417
Marzo		75 818
Abril		63 972
Mayo		88 394
Junio		69 628
Julio		41 454
Agosto		54 805
Septiembre		132 948
Octubre		41 207
Noviembre		69 120
Diciembre		46 730
Enero 1958		59 512
Febrero		25 320
Marzo		37 039
Abril		
Mayo		
Junio		
Julio		108 119
Agosto		6 774
Septiembre		10 584
Octubre		66 942
Noviembre		76 926
Diciembre		69 953



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL

1959.	
Enero	37 745
Febrero	9 849
Marzo	
Abril	
Mayo	70 324
Junio	37 485
Julio	58 506
Agosto	78 498
Septiembre	105 218
Octubre	38 862
Noviembre	
Diciembre	98 580

1960	
Enero	110 744
Febrero	37 873
Marzo	61 794
Abril	12 336
Mayo	29 562
Junio	150 195
Julio	56 170
Agosto	100 898
Septiembre	93 178
Octubre	100 976
Noviembre	49 690
Diciembre	83 446

1961	
Enero	70 620
Febrero	106 576
Marzo	80 949
Abril	35 870
Mayo	116 794
Junio	86 082
Julio	51 156
Agosto	57 789
Septiembre	54 547
Octubre	51 804
Noviembre	84 511
Diciembre	16 532

1962	
Enero	55 804
Febrero	92 665
Marzo	105 548
Abril	124 930
Mayo	94 627
Junio	140 036
Julio	198 317
Agosto	114 694



SECRETARIA DE MARINA/
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL

Septiembre	119 753
Octubre	128 568
Noviembre	64 767
Diciembre	55 497

1963	
Enero	62 535
Febrero	60 635
Marzo	72 700
Abril	77 950
Mayo	103 764
Junio	38 766
Julio	64 516
Agosto	125 860
Septiembre	199 812
Octubre	166 051
Noviembre	43 733
Diciembre	98 213

1964	
Enero	24 418
Febrero	105 586
Marzo	26 584

R E S U M E N :

Año de 1955	440 685 M3
Año de 1956	827 159 M3
Año de 1957	815 907 M3
Año de 1958	461 169 M3
Año de 1959	535 067 M3
Año de 1960	886 862 M3
Año de 1961	861 112 M3
Año de 1962	1.295 206 M3
Año de 1963	1.114 535 M3
Año de 1964	156 740 M3 (hasta marzo)

Para tener un mejor conocimiento del problema se comisionó en 1956 a una brigada encabezada por el Ing. Roberto Bustamante Ahumada quien realizó los siguientes trabajos: -- una triangulación que abarcó desde Punta Conejos, extremo poniente de la Bahía Salina del Marqués, hasta La Ventosa al Oriente del Puerto; una poligonal playera entre estos dos puntos extremos señalados anteriormente y en las instalaciones del Puerto; todas las mojonearas de estas poligonales -- fueron niveladas; se levantaron secciones transversales de

PROGRAMA DE TRABAJO PARA EJECUTAR ESTUDIOS FISICOS
SISTEMATICOS EN EL PUERTO DE SALINA CRUZ, OAX.

TRABAJOS TERRESTRES: Levantamientos Topográficos.

1.- Triangulación.- Se restituirán los puntos de triangulación, que se hayan destruido, de la levantada en 1956 y se completará con aquellos que se juzguen convenientes para todos los demás trabajos de tal manera que se abarque toda la zona comprendida entre el puerto de Salina Cruz y Punta Conejos en la Bahía Salina del Marqués, que comprende una área de 25 Km². Cada vértice deberá ser debidamente monumentado.

2.- Poligonales.- Se levantarán las poligonales que se juzguen convenientes de tal manera que se cuente con ellas a todo lo largo de la Bahía Salina del Marqués en una extensión de 9 Km. aproximadamente. Se colocarán vértices a cada 250 m. los que deberán ser debidamente monumentados.

3.- Nivelaciones.- Se correrá una nivelación a todos los vértices de la poligonal así como todos aquellos de la triangulación que se juzgue necesario. Esta nivelación deberá estar referida a los bancos de nivel establecidos en el lugar por el Instituto de Geofísica, los cuales se encuentran referidos al cero de la regla del mareógrafo.

4.- Secciones Transversales.- Apoyándose en los monumentos de la poligonal se levantarán secciones transversales de la playa tratando de llegar a la profundidad máxima posible, para ligar los levantamientos de tierra con el batimétrico y encontrar la cota 0 (NMBMS).

Estos trabajos se realizarán en ocasión del sondeo.

II TRABAJOS MARITIMOS.

1.- Sondeos Batimétricos.- Se sondeará la Bahía Salina - del Marqués abarcando desde Punta Conejos hasta un kilómetro al Oriente del Puerto, en una área de aproximadamente 25 Km². Este Levantamiento deberá estar referido al nivel de mareas - bajas de sicigias (NMBMS). Estos trabajos se realizarán cada tres meses.

2.- Oleaje.- Se instalará un olómetro sobre la cota batimétrica 20 m., en la Bahía Salina del Marqués y frente al faro del Puerto, en el cual se medirá la altura y período de la ola.

Se medirá la incidencia de la ola al tomar el ángulo entre una línea cuya orientación se conozca y la normal al oleaje, la cual se tiene al ver las crestas de las olas paralelas a los hilos de la retícula del tránsito con el que se está midiendo el ángulo.

Estas observaciones se harán todos los días a las 6 de la mañana y a las 6 de la tarde.

3.- Muestreo de Materiales.- Se tomarán muestras de material de la playa frente a cada uno de los monumentos, en la zona seca de la playa, en el estrán, a 2.00 m., 5.00 m. y 10.00 m., de profundidad; estos materiales deberán ser guardados en frascos y se les deberá agregar 5 cm.³ de formalina neutra (solución de formol al 5%). Las muestras deberán ser como de 1 Kg. de peso.

4.- El efecto de las corrientes es despreciable sobre la

costa, según se pudo comprobar de los resultados de la campaña de 1956.

III TRABAJOS METEREOLÓGICOS.

1.- Temperaturas.- Se observarán las temperaturas máximas y mínimas diarias, en un termómetro adecuado, todos los días a las 8 de la mañana.

2.- Vientos.- Se observará la dirección y velocidad del viento por medio de una veleta, y un anemómetro, a la misma hora que se observe el oleaje.

Los trabajos programados sin sufrir modificaciones sustanciales se describen a continuación:

I.- RECONOCIMIENTOS.- Los estudios físicos sistemáticos -- realizados se desarrollaron conforme las condiciones del lugar lo permitieron: Tratándose de reconstruir la triangulación que en el año de 1956 hizo la comisión encabezada por el Sr. Ing. Roberto Bustamante. Plano E y L - 34.1.

Se localizaron e identificaron todos y cada uno de los vértices de la triangulación de la comisión de 1956 encontrándose a todos. También se hizo un recorrido por las playas para localizar estaciones de las futuras poligonales, de terminándose además, los vértices que serían comunes a la Triangulación y a las poligonales para su liga.

Reconstruyéronse las mojoneas 15, 18 y 19 de la poligonal Oeste y las mojoneas 6 =F, 7 =G, 8 =H, de la Poligonal Este. Ver Planos E y L-34.2, 34.3, 34.4 y 34.8.

II TRIANGULACION:- Se tomó como base para la triangulación la línea 12-14, Planos E y L-34.4 y 34.5, mojoneadas estas, de la Comisión de Estudios de 1956. Dicha base se midió conforme - lo requiere esta clase de trabajo obteniéndose errores menores a 40 m. en todas las medidas empleándose un teodolito para alinear y estacar, estacas que fueron niveladas a cada 50 m. La orientación de la línea base 12-14, se hizo con Observaciones de Alturas de Sol con un Teodolito Kern en la Estación 12 y visando 14. La base mencionada se encuentra en la playa de las Salinas del Marqués, ver plano E y L-34.4 y 34.5 y se ligó con los vértices de: Faro, Cerro Pemex y Punta Conejo, correspondiendo éste último a la Est. 20 de la Poligonal Oeste.

La línea que representan los vértices en el Faro y Cerro Pemex sirvió de enlace con los vértices de Cerro Felón, Cerro Paco y Cerro Ramón; todos estos vértices se aprovecharon para situar los puntos de los Morros y de los arranques de las Escolleras, estos a su vez sirvieron de partida para las poligonales playeras del Este y Oeste. Véase plano E y L-34.2

Al hacer estación en un vértice de triangulación, se medían todos los ángulos posibles con aquellos vértices visibles desde este vértice. Estos ángulos fueron medidos en sentido -- dextrorsum; el método fué de repetición de ángulos.

III POLIGONALES.° Apoyándose en la línea que une los vértices del Morro Oeste y del arranque de la Escollera Oeste, se inició la poligonal de la playa del lado Oeste, llevándose esta poligonal por toda la playa de las Salinas del Marqués hasta cerrar en el vértice 20 de la Triangulación. Planos E y L-34.4, 34.5

34.6 y 34.8. Se repusieron de esta poligonal las mojoneras 15, 18 y 19; Las estaciones 1 a la 6, son centro de estación en roca, el resto se tomó sobre las mismas mojoneras del levantamiento del año de 1956. La medición de ángulos fué por el método de ángulos interiores. Se obtuvo un error $E_f = 0.0001$.

Para la Poligonal Este, también sirvió de apoyo la línea del Morro y Arranque de la Escollera de ese lado. Solo se encontró la mojonera 5 \equiv E reponiéndose las 6 \equiv F, 7 \equiv G y 8 \equiv H; los otros puntos están sobre la escollera; esta poligonal se llevó un poco más de un kilómetro sobre la playa. Hubo una poligonal más, la cuál es auxiliar, y sirve para situar dos puntos de observación de sondeos batimétricos para la Dársena.

IV NIVELACION.- La Nivelación de la Poligonal Oeste se inició desde el Banco de Nivel colocado cerca de la caseta del Mareógrafo; pasándose cota a todas y cada una de las estaciones de la poligonal.

Para la Poligonal Este se partió del Banco de Nivel situado en el muro Este del canal de acceso a la Dársena; siguiendo las mismas recomendaciones para la tolerancia de cierre y dándole cota a todas las estaciones.

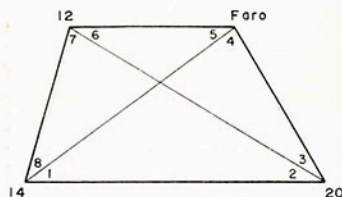
Seccionamiento.- Las secciones se tomaron como se aconseja para estos casos, teniendo todas ellas su origen en la línea de la poligonal y tomando como sentido, de la playa al mar; cada 200.00 mts., se localizaron las secciones y según la configuración playera se estimó cual debería ser su espaciamiento.

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

CALCULO DE UN CUADRILATERO

Datos de TRIANGULACION Zona Salina Cruz, Oax.
 Levantó Ing. Manuel Luna R. Calculó Ing. Jorge A. Lezama Revisó Ing. Alejandro Dominguez

ANGULOS	Log. sen \rightarrow ^S Impares	Log sen \rightarrow ^S Pares	Dif Log de Prests')	por 1"	d ²	dK4	Formulas de Calculo	V	Angulos Compensados
1 108-05-54	9.97798344		0.69		0.4761	0.7286	$V_1 = K_1 + K_3 + d_1 K_4$	-0.6756	108-05-53.3244
2 21-15-00		9.55923380		5.41	29.2681	5.7124	$V_2 = K_1 + K_3 + d_2 K_4$	-7.1160	21-14-52.8934
3 27-35-24	9.66571352		4.03		16.2409	4.2553	$V_3 = K_2 + K_3 + d_3 K_4$	+0.3082	27-35-23.6318
4 23-04-00		9.59306660		4.94	24.4036	5.2161	$V_4 = K_2 + K_3 + d_4 K_4$	+9.8396	23-03-50.1604
5 7-17-08	9.10313612		16.47		271.2609	17.3907	$V_5 = K_2 - K_1 + d_5 K_4$	+11.4961	7-17-17.4961
6 122-03-36		9.92813598		1.32	1.7424	1.3938	$V_6 = K_3 - K_1 - d_6 K_4$	-7.2884	122-03-28.7116
7 35-09-12	9.76024648		2.99		8.9401	3.1871	$V_7 = K_3 - K_2 + d_7 K_4$	+0.4818	35-09-12.4818
8 15-30-12		9.42698986		7.59	57.6081	8.0143	$V_8 = K_3 - K_2 - d_8 K_4$	-10.8898	15-30-01.3104
360-00-24	8.50705956	8.50742626	24.18	19.26	409.9402			-24.0001	359-59-59.9999
Sumas									
$W_3 = 360^\circ - \Sigma \text{angulos } (-) 24$ $W_4 = \Sigma \text{logs sen } \rightarrow^S \text{ pares} - \Sigma \text{logs sen } \rightarrow^S \text{ impares } (+) 366.70$ $B_3 = \Sigma \text{ dif. log por } 1'' \rightarrow^S \text{ impares} - \Sigma \text{ dif. log. por } 1'' \rightarrow^S \text{ pares } (+) 4.92$ $(\beta_3)^2 = (-) 24.2084$									
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 = 129-20-42		7+8 = 50-39-24		d ₁ +d ₆ = 2.01		d ₃ +d ₈ = 11.62		K ₁ = 1/4 (W ₁ -B ₁ K ₄)	
-(1+2) = 129-20-54		-(3+4) = 50-39-24		-(d ₂ +d ₅) = -21.88		-(d ₄ +d ₇) = -7.93		K ₂ = 1/4 (W ₂ -B ₂ K ₄)	
W ₁ = (-) 12		W ₂ = 0		B ₁ = -19.87		B ₂ = +3.69		K ₃ = 1/8 (W ₃ -B ₃ K ₄)	
				B ₁ ² = +394.8169		B ₂ ² = +13.6161		K ₄ = $\frac{2(B_1 W_1 + 2B_2 W_2 + B_3 W_3 - B W_4)}{2(B_1^2 + B_2^2) + B_3^2 - 8C F d^2}$	
Cálculo de K ₄			Cálculo de K ₁		Cálculo de K ₂		Cálculo de K ₃		Auxiliares
2(B ₁ K ₁) + 476.8800			2(B ₂ ² +B ₂ ²) + 816.8660		W ₁ = -12.0000		W ₂ = 0.0000		W ₃ = -24.0000
2B ₂ W ₂ = 0.0000			B ₃ ² = +24.2064		-B ₁ K ₄ + 20.9807		-B ₂ K ₄ = -3.8963		-B ₃ K ₄ = -5.1950
B ₃ W ₃ = -118.0800			-8W ₄ d ² = -3270.5216		4K ₁ = +8.0807		4K ₂ = -3.8963		8K ₃ = -20.1950
-8W ₄ = -29336.0000			Denominador = 2438.4492		K ₁ = +2.2452		K ₂ = -0.9741		K ₃ = 3.8494
Numerador = -2574.8000			K ₄ = +1.0559						-8W ₄ K ₄ = -2.6753



Fecha: Marzo de 1964.

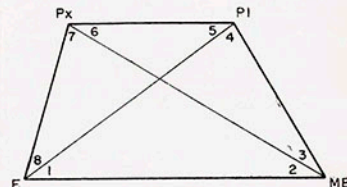
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS

SECCION DE GABINETE

CALCULO DE UN CUADRILATERO

Datos de: TRIANGULACION Zona: Salina Cruz, Oax.
Levantó: Ing. Manuel Luna R. Cálculó: Ing. Jorge A. Lezama Revisó: Ing. Alejandro Domínguez

ANGULOS	Log. sen → ^S Impares	Log sen → ^S Pares	Dir Log Impares	por 1" Pares	d ²	dK4	Formulas de Cálculo	V	Angulos Compensados
1	42-48-48	9.83226106		2.27	5.1529	42732	$V_1 = K_1 + K_3 \cdot d_1 K_4$	- 82359	42-48-39.7661
2	27-54-48		9.97037154		3.9.8	18.0404	$V_2 = K_1 + K_3 \cdot d_2 K_4$	- 19.8398	27-54-28.1604
3	91-15-36	9.99989500		0.05	0.0025	0.0928	$V_3 = K_2 + K_3 \cdot d_3 K_4$	- 0.0098	91-15-35.0901
4	18-01-30		9.49056510		6.47	41.8609	$V_4 = K_2 + K_3 \cdot d_4 K_4$	- 130.168	18-01-16.9832
5	21-30-30	9.56423580		5.34	28.5156	99158	$V_5 = K_2 \cdot K_1 \cdot d_5 K_4$	+ 13.6109	21-30-43.6109
6	49-12-24		9.87913668		1.82	3.3124	$V_6 = K_3 \cdot K_1 \cdot d_6 K_4$	+ 0.3156	49-12-24.3156
7	25-55-00	9.64054450		4.33	18.7489	8.0404	$V_7 = K_3 \cdot K_2 \cdot d_7 K_4$	+ 0.2891	25-55-00.2891
8	83-22-00		9.99708290		0.25	0.0625	$V_8 = K_3 \cdot K_2 \cdot d_8 K_4$	- 8.2155	83-21-51.7845
Suma	360-00-36	9.03693636	9.03715622	11.99	12.52	113.4961		-36.0001	359-59-59.9999
$W_3 = 360^\circ - E \text{ angulos} = 36$ $W_4 = E \text{ logs sen } \rightarrow^S \text{ pares} - E \text{ logs sen } \rightarrow^S \text{ impares} = (-) 219.86$ $B_3 = E \text{ dif. log por } 1'' \rightarrow^S \text{ impares} - E \text{ dif. log por } 1'' \rightarrow^S \text{ pares} = 0.55$ $(\beta_3)^2 = 0.2809$									
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	
$\beta_1 = 6$	$70-42-54$	$7+8 = 109-17-00$	$d_1+d_6 = 4.09$	$d_3+d_8 = 0.30$	$K_1 = \frac{1}{2}(W_1 - B_1 K_4)$				
$(d_1+d_2) = 70-43-36$	$-(3+4) = 109-17-06$	$-(d_2+d_5) = -9.32$	$-(d_4+d_7) = -10.80$	$K_2 = \frac{1}{4}(W_2 - B_2 K_4)$					
$W_1 = -42$	$W_2 = -6$	$\beta_1 = -5.25$	$\beta_2 = -10.80$	$K_3 = \frac{1}{6}(W_3 - B_3 K_4)$					
		$\beta_1^2 = 27.3529$	$\beta_2^2 = 110.25$	$K_4 = \frac{2(\beta_1 W_1 + \beta_2 W_2 + \beta_3 W_3 - \beta W_4)}{2(\beta_1^2 + \beta_2^2 + \beta_3^2 - \beta C \cdot d_4^2)}$					
Cálculo de K_4		Cálculo de K_1		Cálculo de K_2		Cálculo de K_3		Auxiliares	
$2\beta_1 W_1 = 439.32$	$2(\beta_2^2 + \beta_3^2) = 275.2058$	$W_1 = 42.0000$	$W_2 = 6.0000$	$W_3 = -36.0000$	$K_1 + K_3 = 12.4491$				
$2\beta_2 W_2 = 126.00$	$\beta_3^2 = 0.2809$	$-B_1 K_4 = 9.7116$	$-B_2 K_4 = 19.4974$	$-B_3 K_4 = 0.9842$	$K_2 + K_3 = 1.0027$				
$\beta_3 W_3 = 19.08$	$-B_5 W_4 = 907.9688$	$4K_1 = -32.2884$	$4K_2 = 13.4974$	$8K_3 = -35.0158$	$-K_1 + K_3 = 3.8951$				
$-8W_4 = -1758.88$	Denominador = 632.4821	$K_4 = 8.0721$	$8K_3 = 3.3743$	$K_3 = 4.3770$	$-K_2 + K_3 = 7.7513$				
Numerador = -1174.48	$K_4 = 1.8569$								



SECRET
BRIDA
Y
BIBLIOTECA

SECRET
DE MARINA
HISTORIA
NAVAL
CENTRAL

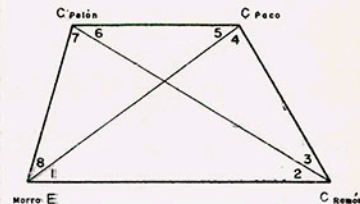
Fecha: Marzo de 1964.

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

CALCULO DE UN CUADRILATERO

Datos de: TRIANGULACION Zona: Salina Cruz, Oax.
 Levantó: Ing. Manuel Luna R. Calculó: Ing. Jorge A. Lezama Revisó: Ing. Alejandro Dominguez

ANGULOS	Log. sen- ^S Impares	Log. sen- ^S Pares	Dif. Log. Impares	por l" ^S Pares	d ²	dK ₄	Formulas de Calculo	v	Angulos Compensados
1	12-34-12	9.33772318		9.44	80.1138	14.2972	V ₁ = K ₁ + K ₂ + d ₁ K ₄	-0.0001	12-34-11.9099
2	35-10-48		9.76053332	2.99	8.9401	4.7027	V ₂ = K ₁ + K ₃ - d ₂ K ₄	-1.0640	35-10-28.3600
3	21-12-00	9.55625790		5.43	29.4849	8.5403	V ₃ = K ₂ + K ₃ + d ₃ K ₄	-0.2272	21-11-53.7722
4	111-03-42		9.96997198	0.81	0.0561	1.2740	V ₄ = K ₂ + K ₃ - d ₄ K ₄	-1.0421	111-03-25.9679
5	37-50-00	9.78772020		2.71	7.3441	4.2623	V ₅ = K ₂ - K ₁ + d ₅ K ₄	+10.7422	37-50-10.7422
6	9-54-42		9.23585580	1.2.05	145.2025	18.9522	V ₆ = K ₃ - K ₁ - d ₆ K ₄	-12.4723	9-54-28.5277
7	101-29-48	9.99119786		0.43	0.1849	0.6763	V ₇ = K ₃ - K ₂ + d ₇ K ₄	+6.9870	101-29-54.9870
8	30-45-24		9.70875486	3.54	12.5318	5.5677	V ₈ = K ₃ - K ₂ - d ₈ K ₄	+0.7435	30-45-24.7435
Suma	360-00-36	8.67489914	8.67511598	18.01	19.39	293.4578		-36.0001	359-59-59.9999
$W_3 = 360^\circ - E \text{ angulos } (-) 36$ $W_4 = \Sigma \log \text{ sen } \rightarrow^S \text{ pares} - E \log \text{ sen } \rightarrow^S \text{ impares } (+) 216.82$ $B_3 = E \text{ dif. log. por l}'' \rightarrow^S \text{ impares} - E \text{ dif. log. por l}'' \rightarrow^S \text{ pares } (+) 1.38$ $(B_3)^2 = (+) 1.9044$									
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 = 47-44-42		7+8 = 132-15-12		d ₁ +d ₆ = 21.49		d ₃ +d ₈ = 8.97		K ₁ = 1/4 (W ₁ - B ₁ K ₄)	
-(1+2) = -47-45-00		-(3+4) = -132-15-42		-(d ₂ +d ₅) = -5.70		-(d ₄ +d ₇) = -1.24		K ₂ = 1/4 (W ₂ - B ₂ K ₄)	
W ₁ = 18		W ₂ = 30		B ₁ = 15.79		B ₂ = 7.73		K ₃ = 1/8 (W ₃ - B ₃ K ₄)	
				B ₁ ² = 249.3241		B ₂ ² = 59.7529		K ₄ = 2(B ₁ W ₁ + 2B ₂ W ₂ + B ₃ W ₃ - B ₁ W ₄) / (2(B ₁ ² + B ₂ ²) + B ₃ ² - 8C E d ²)	
Cálculo de K ₄			Cálculo de K ₁		Cálculo de K ₂		Cálculo de K ₃		Auxiliares
2B ₁ W ₁ = 568.4400			2(B ₂ ² + B ₃ ²) = 618.1540		W ₄ = -18.0000		W ₃ = 36.0000		K ₁ +K ₃ = 14.9373
2B ₂ W ₂ = 463.8000			B ₃ ^{2 = 1.9044}		-B ₁ K ₄ = 24.8345		-B ₂ K ₄ = -12.1577		-B ₃ K ₄ = 2.1705
B ₃ W ₃ = 49.6800			-8Suma d ² = -2347.6624		+K ₂ = -42.8345		+K ₃ = -42.1577		-K ₁ +K ₃ = 6.4799
-8W ₄ = -1734.5600			Denominador = -1727.5990		K ₁ = -10.7086		K ₂ = -10.5394		K ₃ = -4.2287
Numerador = 2717.1200			K ₄ = 1.5728						-K ₂ +K ₄ = 6.3107



Fecha: Marzo de 1964

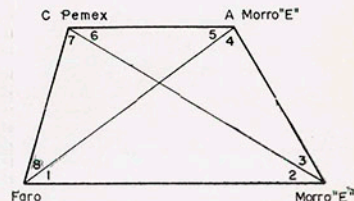
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS

SECCION DE GABINETE

CALCULO DE UN CUADRILATERO

Datos de: TRIANGULACION Zona: Salina Cruz, Oax.
Levantó: Ing. Manuel Luna R. Cálculó: Ing. Jorge A. Lezama Revisó: Ing. Alejandro Domínguez

ANGULOS	Log. sen - ⁴ Impares	Log sen - ⁹ Pares	Dif Log por l" Impares	Por l" Pares	d ²	dK4	Formulas de Calculo	v	Angulos Compensados		
1	35-06-48	9.75981560		3.00	9.0000	12.75 41	V ₁ = K ₁ + K ₃ + d ₁ K ₄	+0.6686	35-06-48.0886	1	49"
2	27-54-48		9.67037154		3.98	15.8404	V ₂ = K ₁ + K ₃ - d ₂ K ₄	-28.9594	27-54-19.0406	2	19
3	83-00-06	9.99675226		0.26		0.0676	V ₃ = K ₂ + K ₄ + d ₃ K ₄	+3.3190	83-00-09.3190	3	09
4	33-58-54		9.74735558		3.12	9.7344	V ₄ = K ₂ + K ₄ - d ₄ K ₄	-11.0281	33-58-42.9719	4	43
5	32-19-42	9.72816726		3.33		11.0889	V ₅ = K ₂ - K ₁ + d ₅ K ₄	+15.4563	32-19-57.4563	5	58
6	30-41-24		9.70790460		3.56	12.6025	V ₆ = K ₂ - K ₁ - d ₆ K ₄	-13.7473	30-41-10.2627	6	10
7	25-55-00	9.64054450		4.33		18.7489	V ₇ = K ₃ - K ₂ + d ₇ K ₄	+5.4201	25-55-05.4201	7	05
8	91-04-00		9.99992470		0.04	0.0016	V ₈ = K ₃ - K ₂ - d ₈ K ₄	-13.1292	91-03-46.8708	8	47
Suma	380-00-42	9.12527982	9.12555642	10.92	10.69	77.0843		-42.0000	380-00-00.0000		
$W_4 = 360^\circ - \Sigma \text{angulos} = (-) 42$ $W_4 = \Sigma \log \text{sen} \rightarrow \text{pares} - \Sigma \log \text{sen} \rightarrow \text{impares} = (+) 276.80$ $B_3 = \Sigma \text{dif. log por l}'' \rightarrow \text{impares} - \Sigma \text{dif. log por l}'' \rightarrow \text{pares} = (-) 0.23$ $(\beta_3)^2 = (+) 0.0529$											
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 = + 63-01-06		7+8 = + 116-59-00		d ₁ +d ₆ = + 6.55		d ₃ +d ₈ = + 0.30		K ₁ = 1/4 (W ₁ - B ₁ K ₄)			
-(1+2) = - 63-01-36		-(3+4) = - 116-59-00		-(d ₂ +d ₅) = - 7.31		-(d ₄ +d ₇) = - 7.45		K ₂ = 1/4 (W ₂ - B ₂ K ₄)			
W ₁ = - 30		W ₂ = 0		B ₁ = - 0.76		B ₂ = - 7.15		K ₃ = 1/8 (W ₃ - B ₃ K ₄)			
				B ₁ ² = + 0.5776		B ₂ ² = + 51.1225		K ₄ = 2(B ₁ W ₁ + 2B ₂ W ₂ - B ₃ W ₃ - gW ₄) / (B ₁ ² + B ₂ ² + B ₃ ² - B ₁ B ₂ - B ₂ B ₃ - B ₃ B ₁)			
Cálculo de K ₄			Cálculo de K ₁		Cálculo de K ₂		Cálculo de K ₃		Auxiliares		
2B ₁ W ₁ = + 45.6000			2(B ₁ ² + B ₂ ²) = + 103.4002		W ₁ = - 30.0000		W ₂ = 0.0000		W ₃ = - 42.0000		
2B ₂ W ₂ = 0.0000			B ₃ ² = + 0.0529		-B ₁ K ₄ + 3.2260		-B ₂ K ₄ = + 30.3496		-B ₃ K ₄ = - 0.9763		
B ₃ W ₃ = - 9.6600			-B ₁ W ₁ = - 81.6744		4K ₁ = - 26.7740		4K ₂ = + 30.3496		4K ₃ = - 42.9763		
-8W ₄ = - 2214.4000			Denominador = 53.2213		K ₁ = - 6.6935		K ₂ = + 7.5874		K ₃ = - 5.3720		
Numerador = -2178.4600			K ₄ = + 4.2447						K ₁ K ₃ = - 12.0655		
								K ₂ K ₃ = + 2.2154			
								-K ₁ K ₃ = + 1.3215			
								-K ₂ K ₃ = - 12.9594			



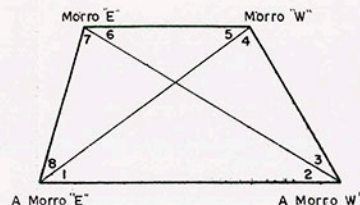
Fecha: Marzo de 1964.

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

CALCULO DE UN CUADRILATERO

Datos de: TRIANGULACION Zona: Salina Cruz, Oax.
 Levantó: Ing. Manuel Luna R. Calculó: Ing. Jorge A. Lezama Revisó: Ing. Alejandro Domínguez

ANGULOS	Log. sen → ⁸	Log sen → ⁹	Dir Log por l'		d ²	dK ₄	Formulas de Calculo	V	Angulos Compensados			
	Impares	Pares	Impares(d)	Pares(d')								
1	12-05-30	9.32113500		9.83		96.6289	-1.0770	V ₁ = K ₁ + K ₃ + d ₁ K ₄	+5.2473	12-05-35.2473	1	35"
2	03-38-24		9.95231866		1.04	1.0816	-0.1711	V ₂ = K ₁ + K ₃ + d ₂ K ₄	+7.0354	03-38-31.0354	2	31
3	39-08-00	9.80011690		2.59		6.7081	-0.4281	V ₃ = K ₂ + K ₃ + d ₃ K ₄	+26.5656	39-08-26.5656	3	27
4	05-07-00		9.95768700		0.97	0.9409	-0.1596	V ₄ = K ₂ + K ₃ + d ₄ K ₄	+27.1515	05-07-27.1515	4	27
5	27-51-00	9.66946420		3.98		15.8404	-0.6547	V ₅ = K ₂ - K ₁ + d ₅ K ₄	+2.6576	27-51-02.6576	5	02
6	47-53-00		9.87027560		1.90	3.6100	-0.3125	V ₆ = K ₃ - K ₁ + d ₆ K ₄	+3.6250	47-53-03.6250	6	04
7	98-27-12	9.99525598		0.31		0.0961	-0.0510	V ₇ = K ₃ - K ₂ + d ₇ K ₄	+16.8681	98-26-55.1339	7	55
8	5-49-12		9.00805322		20.66	426.8356	-3.3086	V ₈ = K ₃ - K ₂ - d ₈ K ₄	+3.4165	5-48-58.5635	8	59
Suma	359-59-18	8.78597208	8.78633448	16.71	24.57	551.7416			+42.0002	360-00-00.0002		
$W_3 = 360^\circ - \Sigma \text{angulos } (+) 42$ $W_4 = \Sigma \text{ logs sen } \rightarrow^S \text{ pares} - \Sigma \text{ logs sen } \rightarrow^S \text{ impares } (+) 362.40$ $B_3 = \Sigma \text{ dif. log por l}' \rightarrow^S \text{ impares} - \Sigma \text{ dif. log por l}' \rightarrow^S \text{ pares } - (-) 7.86$ $(\beta_3)^2 (+) 61.7796$												
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 = + 75-44-00		7+8 = + 104-16-24		d ₁ +d ₆ = + 11.73		d ₃ +d ₈ = + 23.25		K ₁ = 1/4 (W ₁ - β ₁ K ₄)				
-(1+2) = - 75 43 54		-(3+4) = - 104-15-00		-(d ₂ +d ₅) = - 5.02		-(d ₄ +d ₇) = - 1.28		K ₂ = 1/4 (W ₂ - β ₂ K ₄)				
W ₁ = + 6		W ₂ = + 84		β ₁ = + 6.71		β ₂ = + 21.97		K ₃ = 1/8 (W ₃ - β ₃ K ₄)				
				β ₁ ² = + 45.0241		β ₂ ² = + 482.6809		K ₄ = $\frac{2\beta_1 W_1 + 2\beta_2 W_2 + \beta_3 W_3 - \Sigma W_4}{2(\beta_1^2 + \beta_2^2) + \beta_3^2 - \Sigma C d^2}$				
Cálculo de K ₄			Cálculo de K ₁		Cálculo de K ₂		Cálculo de K ₃		Auxiliares			
2β ₁ W ₁ = + 80.5200			2(β ₁ ² + β ₂ ²) = 1055.4100		W ₁ = + 6.0000		W ₂ = + 84.0000		W ₃ = + 42.0000			
2β ₂ W ₂ = + 3690.9600			-β ₁ K ₄ = + 61.7796		-β ₂ K ₄ = - 1.1038		-β ₃ K ₄ = + 3.6141		-β ₃ K ₄ = - 1.2930			
β ₃ W ₃ = - 330.1200			-β ₂ W ₂ = - 4413.9328		+K ₁ = + 7.1038		+K ₂ = + 87.6141		+K ₃ = + 40.7070			
-β ₄ W ₄ = - 2899.2000			Divisor = 3296.7432		K ₁ = + 1.7759		K ₂ = + 21.9035		K ₃ = + 5.0884			
Numerador = +542.1600			K ₄ = - 0.1644						K ₁ +K ₃ = + 6.8643			
										K ₂ +K ₃ = + 26.9919		
										-K ₁ +K ₃ = + 3.3125		
										-K ₂ +K ₃ = - 16.8151		



Fecha: Marzo de 1964.

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: TRIANGULACION Zona: Salina Cruz, Oax.

Levantó: Ing. Manuel Luna R. Caluló: Ing. Jorge A. Lezama Revisó: Ing. Alejandro Domínguez

D e F a P x		D e P x a M E		D e a M M E		D e M E a F	
Y P x =	31490.91	Y A M E =	31578.31	Y M E =	30740.48	Y F =	30739.07
Y F =	30739.07	Y P x =	31490.91	Y A M E =	31578.31	Y M E =	30740.48
y =	+ 751.84	y =	+ 87.40	y =	- 837.83	y =	- 1.41
log y =	2.8781234	log y =	1.9415284	log y =	2.9231533	log y =	0.1505800
log cos A =	9.9064649	log cos A =	8.7001652	log cos A =	9.9708882	log cos A =	7.2106195
log Lado =	2.9696585	log Lado =	3.2413632	log Lado =	2.9524651	log Lado =	2.9399605
log sen A =	9.7720188	log sen A =	9.9994534	log sen A =	9.5506528	log sen A =	9.9999994
log x =	2.7416773	log x =	3.2408166	log x =	2.5031179	log x =	2.9399599
x =	- 551.68	x =	+ 1741.07	x =	- 318.50	x =	- 870.88
X F =	34238.47	X P x =	33686.74	X A M E =	35427.81	X M E =	35109.31
X P x =	33686.74	X A M E =	35427.81	X M E =	35109.31	X F =	34238.43
D e a M M E		D e M E a M W		D e M W a M W		D e a M W a M E	
Y M E =	30740.48	Y M W =	30627.52	Y A M W =	30806.36	Y A M E =	31578.31
Y A M E =	31578.31	Y M E =	30740.48	Y M W =	30627.52	Y A M W =	30806.36
y =	- 837.83	y =	- 112.96	y =	+ 178.84	y =	+ 771.95
log y =	2.9231533	log y =	2.0529283	log y =	2.2524603	log y =	2.8875896
log cos A =	9.9708882	log cos A =	9.7841488	log cos A =	9.8935863	log cos A =	9.8921874
log Lado =	2.9524651	log Lado =	2.2887775	log Lado =	2.3588740	log Lado =	2.9954022
log sen A =	9.5506528	log sen A =	9.9105869	log sen A =	9.7940834	log sen A =	9.7962771
log x =	2.5031179	log x =	2.1993644	log x =	2.1529574	log x =	2.7916793
x =	- 318.50	x =	- 158.26	x =	- 142.23	x =	+ 619.01
X A M E =	35427.81	X M E =	35109.31	X M W =	34951.05	X A M W =	34808.82
X M E =	35109.31	X M W =	34951.05	X A M W =	34808.82	X A M E =	35427.83

Notas: _____ Fecha: Marzo de 1964.

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS

OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS

SECCION DE GABINETE

CALCULO DE LOS TRIANGULOS

Levantó Ing. Manuel Luna R. Calculó Ing. Jorge A. Lezama Revisó Ing. Alejandro Domínguez

TRIANGULOS	ANGULOS					
14-F-12		(1-3) = (14-12)	1409.1327m			
$\hat{1}$ =	15-30-01	log(1-3) =	3.1489518			
$\hat{2}$ =	7-17-17	-log sen $\hat{2}$ =	9.1033173			
$\hat{3}$ =	157-12-41		4.0456345	log(1-3) - log sen $\hat{2}$ =	4.0456345	
	180-00-00	+log sen $\hat{1}$ =	9.4269064	+log sen $\hat{3}$ =	9.5880788	
(2-3) =	2968.525 mts.	log(2-3) =	3.4725409	log(1-2) =	3.6337133	(1-2) = 4302.425 mts
(F-12)						(14-F)
12-20-F		(1-3) = (12-F)	2968.525 mts			
$\hat{1}$ =	122-03-29	log(1-3) =	3.4725409			
$\hat{2}$ =	27-35-24	-log sen $\hat{2}$ =	9.6657135			
$\hat{3}$ =	30-21-07		3.8068274	log(1-3) - log sen $\hat{2}$ =	3.8068274	
	180-00-00	+log sen $\hat{1}$ =	9.9281452	+log sen $\hat{3}$ =	9.7035329	
(2-3) =	5432.160 mts.	log(2-3) =	3.7349726	log(1-2) =	3.5103603	(1-2) = 3238.624 mts
(20-F)						(12-20)
12-14-20		(1-3) = (12-20)	3238.624 mts			
$\hat{1}$ =	35-09-13	log(1-3) =	3.5103603			
$\hat{2}$ =	123-35-54	-log sen $\hat{2}$ =	9.9208123			
$\hat{3}$ =	21-14-53		3.5897480	log(1-3) - log sen $\hat{2}$ =	3.5897480	
	180-00-00	+log sen $\hat{1}$ =	9.7602495	+log sen $\hat{3}$ =	9.5591959	
(2-3) =	2238.709 mts.	log(2-3) =	3.3499975	log(1-2) =	3.1489439	(1-2) = 1409.108 mts
(14-20)						(12-14)
12-Px-F		(1-3) = (12-F)	2968.525 mts			
$\hat{1}$ =	17-34-00	log(1-3) =	3.4725409			
$\hat{2}$ =	106-06-00	-log sen $\hat{2}$ =	9.9826236			
$\hat{3}$ =	56-20-00		3.4899173	log(1-3) - log sen $\hat{2}$ =	3.4899173	
	180-00-00	+log sen $\hat{1}$ =	9.4797412	+log sen $\hat{3}$ =	9.9202678	
(2-3) =	932.520 mts	log(2-3) =	2.9696585	log(1-2) =	3.4101851	(1-2) = 2571.591 mts
(Px-F)						(12-Px)
		(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 Salina Cruz, Oax.

FECHA Marzo de 1964.

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS

OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS

SECCION DE GABINETE

CALCULO DE LOS TRIANGULOS

Levantó Ing. Manuel Luna R. Calculó Ing. Jorge A. Lezama Revisó Ing. Alejandro Dominguez

TRIANGULOS	ANGULOS					
F-PI-Px		(1-3) = (F-Px)	932.520 mts.			
$\hat{1}$	83-21-52	$\log(1-3) =$	2.9696585			
$\hat{2}$	21-30-44	$\log \text{sen } \hat{2} =$	9.5643106			
$\hat{3}$	75-07-24		3.4053479	$\log(1-3) - \log \text{sen } \hat{2} =$	3.4053479	
	180-00-00	$+\log \text{sen } \hat{1} =$	9.9970810	$+\log \text{sen } \hat{3} =$	9.9851932	
(2-3) =	2525.970 mts.	$\log(2-3) =$	3.4024289	$\log(1-2) =$	3.3905411	(1-2) = 2457.670 mts
(PI-Px)						(F-PI)
Px-ME-PI		(1-3) = (Px-PI)	2525.970 mts.			
$\hat{1}$	49-12-24	$\log(1-3) =$	3.4024289			
$\hat{2}$	91-15-35	$-\log \text{sen } \hat{2} =$	9.9998950			
$\hat{3}$	39-32-01		3.4025339	$\log(1-3) - \log \text{sen } \hat{2} =$	3.4025339	
	180-00-00	$+\log \text{sen } \hat{1} =$	9.8791367	$+\log \text{sen } \hat{3} =$	9.8038194	
(2-3) =	1912.804 mts.	$\log(2-3) =$	3.2816706	$\log(1-2) =$	3.2063533	(1-2) = 1608.250 mts
(ME-PI)						(Px-ME)
Px-F-ME		(1-3) = (Px-ME)	1608.250 mts.			
$\hat{1}$	25-55-00	$\log(1-3) =$	3.2063533			
$\hat{2}$	126-10-32	$-\log \text{sen } \hat{2} =$	9.9069877			
$\hat{3}$	27-54-28		3.2993656	$\log(1-3) - \log \text{sen } \hat{2} =$	3.2993656	
	180-00-00	$+\log \text{sen } \hat{1} =$	9.6405445	$+\log \text{sen } \hat{3} =$	9.6702921	
(2-3) =	870.783 mts.	$\log(2-3) =$	2.9399101	$\log(1-2) =$	2.9696577	(1-2) = 932.517 mts
(F-ME)						(Px-F)
ME-Po-PI		(1-3) = (ME-PI)	1912.804 mts.			
$\hat{1}$	30-45-25	$\log(1-3) =$	3.2816706			
$\hat{2}$	37-50-11	$-\log \text{sen } \hat{2} =$	9.7877500			
$\hat{3}$	111-24-24		3.4939206	$\log(1-3) - \log \text{sen } \hat{2} =$	3.4939206	
	180-00-00	$+\log \text{sen } \hat{1} =$	9.7087584	$+\log \text{sen } \hat{3} =$	9.8689559	
(2-3) =	1594.700 mts.	$\log(2-3) =$	3.2026790	$\log(1-2) =$	3.4628765	(1-2) = 2903.196 mts
(Po-PI)						(ME-Po)
PI-R-Po		(1-3) = (PI-Po)	1594.700 mts.			
$\hat{1}$	9-59-29	$\log(1-3) =$	3.2026790			
$\hat{2}$	21-11-54	$-\log \text{sen } \hat{2} =$	9.5582253			
$\hat{3}$	148-53-37		3.6444537	$\log(1-3) - \log \text{sen } \hat{2} =$	3.6444537	
	180-00-00	$+\log \text{sen } \hat{1} =$	9.2356991	$+\log \text{sen } \hat{3} =$	9.7131786	
(2-3) =	758.845 mts.	$\log(2-3) =$	2.8801528	$\log(1-2) =$	3.3576323	(1-2) = 2278.412 mts
(R-Po)						(PI-R)
PI-ME-R		(1-3) = (PI-R)	2278.412 mts.			
$\hat{1}$	101-29-55	$\log(1-3) =$	3.3576323			
$\hat{2}$	43-10-37	$-\log \text{sen } \hat{2} =$	9.8364257			
$\hat{3}$	35-10-28		3.5212066	$\log(1-3) - \log \text{sen } \hat{2} =$	3.5212066	
	180-00-00	$+\log \text{sen } \hat{1} =$	9.9911948	$+\log \text{sen } \hat{3} =$	9.7604736	
(2-3) =	3253.880 mts.	$\log(2-3) =$	3.5124014	$\log(1-2) =$	3.2816802	(1-2) = 1912.847 mts
(ME-R)						(PI-ME)

LOCALIDAD Salina Cruz, Oax.

FECHA Marzo de 1964.

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS

OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS

SECCION DE GABINETE

CALCULO DE LOS TRIANGULOS

Levantó Ing. Manuel Luna R. Calculó Ing. Jorge A. Lezama. Revisó Ing. Alejandro Domínguez

TRIANGULOS	ANGULOS				
F-AME-Px		(1-3) = (F-Px)	932.520 mts		
1̂ =	91-03-47	log(1-3) =	2.9696585		
2̂ =	32-19-58	-log sen 2̂ =	9.7282205		
				log(1-3) - log sen 2̂ =	3.2414380
3̂ =	56-36-15		3.2414380		
	180-00-00	+log sen 1̂ =	9.9999252	+log sen 3̂ =	9.9216282
(2-3) =	1743.264 mts.	log(2-3) =	3.2413632	log(1-2) =	3.1630662
(AME-Px)					(1-2) = 1455.675 mts (F-AME)
Px-ME-AME		(1-3) = (Px-AME)	1743.264 mts		
1̂ =	30-41-10	log(1-3) =	3.2413632		
2̂ =	83-00-09	-log sen 2̂ =	9.9967530		
				log(1-3) - log sen 2̂ =	3.2446102
3̂ =	66-18-41		3.2446102		
	180-00-00	+log sen 1̂ =	9.7078549	+log sen 3̂ =	9.9617733
(2-3) =	896.324 mts	log(2-3) =	2.9524651	log(1-2) =	3.2063835
(ME-AME)					(1-2) = 1608.360 mts (Px-ME)
Px-F-ME		(1-3) = (Px-ME)	1608.360 mts		
1̂ =	25-55-05	log(1-3) =	3.2063835		
2̂ =	126-10-36	-log sen 2̂ =	9.9069892		
				log(1-3) - log sen 2̂ =	3.2993943
3̂ =	27-54-19		3.2993943		
	180-00-00	+log sen 1̂ =	9.6405662	+log sen 3̂ =	9.6702562
(2-3) =	870.884 mts.	log(2-3) =	2.9399605	log(1-2) =	2.9696505
(F-ME)					(1-2) = 923.503 mts (Px-F)
AME-MW-ME		(1-3) = (AME-ME)	896.324 mts		
1̂ =	5-48-59	log(1-3) =	2.2887775		
2̂ =	27-51-02	-log sen 2̂ =	9.6694722		
				log(1-3) - log sen 2̂ =	3.2829929
3̂ =	146-19-59		3.2829929		
	180-00-00	+log sen 1̂ =	9.0057846	+log sen 3̂ =	9.7437953
(2-3) =	194.436 mts.	log(2-3) =	2.2887775	log(1-2) =	3.0267882
(MW-ME)					(1-2) = 1036.242 mts (AME-MW)
ME-AMW-MW		(1-3) = (ME-MW)	194.436 mts.		
1̂ =	47-53-04	log(1-3) =	2.2887775		
2̂ =	39-08-27	-log sen 2̂ =	9.8001867		
				log(1-3) - log sen 2̂ =	2.4885908
3̂ =	92-58-29		2.4885908		
	180-00-00	+log sen 1̂ =	9.8702832	+log sen 3̂ =	9.9994142
(2-3) =	228.494 mts.	log(2-3) =	2.3588740	log(1-2) =	2.4880050
(AMW-MW)					(1-2) = 307.613 mts (ME-AMW)
ME-AME-AMW		(1-3) = (ME-AMW)	307.613 mts.		
1̂ =	98-26-55	log(1-3) =	2.4880050		
2̂ =	17-54-34	-log sen 2̂ =	9.4878641		
				log(1-3) - log sen 2̂ =	3.0001409
3̂ =	63-38-31		3.0001409		
	180-00-00	+log sen 1̂ =	9.9952613	+log sen 3̂ =	9.9523259
(2-3) =	989.470 mts.	log(2-3) =	2.9954022	log(1-2) =	2.9524668
(AME-AMW)					(1-2) = 896.327 mts (ME-AME)

LOCALIDAD Salina Cruz, Oax.

FECHA Marzo de 1964.

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS

OFICINA DE INGENIERIA DE COSTAS

SECCION DE GABINETE

CALCULO DE LA ORIENTACION

Observó: Ing. Manuel Luna R. Calkuló: Ing. Jorge A. Lezama Revisó: Ing. Alejandro Dominguez

	1ª SERIE	2ª SERIE	3ª SERIE	4ª SERIE	5ª SERIE	6ª SERIE
Hora promedio de la observación	8° 00' 14"	8° 01' 24"	8° 02' 30"	8° 03' 45"	8° 04' 57"	8° 06' 01"
Hora del paso del sol por el meridiano de 90°	12-14-10	12-14-10	12-14-10	12-14-10	12-14-10	12-14-10
Diferencia	4-13-56	4-12-46	4-11-40	4-10-26	4-09-15	4-08-09
Diferencia en horas y en décimos	4.2182	4.2013	4.1944	4.1736	4.1536	4.1358
Variación horaria en la declinación del sol	46.61	46.61	46.61	46.61	46.61	46.61
Variación horaria X intervalo	3-17	3-18	3-15	3-14	3-13	3-12
Declinación del sol a la hora del paso	15-26-14	15-26-14	15-26-14	15-26-14	15-26-14	15-26-14
Declinación del sol a la hora observada	15-29-31	15-29-30	15-29-29	15-29-28	15-29-27	15-29-26
Distancia cenital	74-52-20	74-56-20	74-22-40	74-05-20	73-50-00	73-35-20
Corrección por refracción	3-35	3-30	3-25	3-20	3-15	3-15
Distancia cenital corregida	74-55-55	74-59-50	74-26-05	74-08-40	73-53-15	73-38-35
ϕ	18-09-37	18-09-37	18-09-37	18-09-37	18-09-37	18-09-37
$Z + \phi$	91-05-32	90-49-27	90-35-42	90-18-17	90-02-52	89-48-12
$Z + \phi + d$	75-59-18	75-23-13	75-09-28	74-52-03	74-36-38	74-21-58
$1/2(Z + \phi + d) = m$	37-49-39	37-41-36	37-34-44	37-26-01	37-18-19	37-10-59
$Z - \phi$	108-31-61	108-15-41	108-01-58	105-44-31	105-29-08	105-14-26
$1/2(Z - \phi) = n$	53-16-55	53-07-50	53-00-58	52-52-18	52-44-53	52-37-13
log cos m	9.9975505	9.9983384	9.9990072	9.9998523	9.9005952	9.9012998
log sen n	9.9038667	9.9031873	9.9024406	9.9016091	9.9008709	9.9001638
Suma(1)	9.8014072	9.8015267	9.8014478	9.8014614	9.8014661	9.8014634
log sen Z	9.9848052	9.9842531	9.9837730	9.9831541	9.9825963	9.9820567
log cos ϕ	9.9825000	9.9825000	9.9825000	9.9825000	9.9825000	9.9825000
Suma(2)	9.9673052	9.9667531	9.9662730	9.9656541	9.9650963	9.9645567
log sen ² 1/2 A = (1-2)	9.8341020	9.8347726	9.8351748	9.8358073	9.8363698	9.8369067
log sen 1/2 A	9.9170510	9.9173863	9.9175574	9.9176037	9.9176184	9.9176134
1/2 A	55-42-13	55-46-07	55-47-54	55-52-09	55-55-26	55-58-35
A	111-24-26	111-32-14	111-35-48	111-44-18	111-50-52	111-57-10
Angulo horizontal	226-48-20	226-54-40	227-00-20	227-07-20	227-14-20	227-20-40
Azmut linea (12-14)	115-23-54	115-22-28	115-24-32	115-23-02	115-23-28	115-23-30
Azmut promedio aceptado	244-36-06	244-37-34	244-35-28	244-36-58	244-36-32	244-36-30

Localidad: Salina Cruz, Oax.

ϕ : 18° 09' 37" N

Fecha de observación: Febrero 7, del 1964.

L: 95° 12' 11" W

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: TRIANGULACION Zona: Salina Cruz, Oax.

Levantó: Ing. Manuel Luna R Calculó: Ing. Jorge A. Lezama Revisó: Ing. Alejandro Domínguez

CUADRILATERO: 14-12-F-20	CUADRILATERO: F-Px-PL-M.E.
Az(14-12) = 64°36'31"	Az(F-Px) = 323°43'49"
+ $\hat{8}$ 15°30'01"	+ $\hat{8}$ 83°21'52"
Az(14-F) = 80°06'32"	Az(F-PL) = 47°05'41"
+ $\hat{1}$ 108°05'53"	+ $\hat{1}$ 42°48'40"
Az(14-20) = 188°12'25"	Az(F-ME) = 89°54'21"
- 180°00'00"	+ 180°00'00"
Az(20-14) = 8°12'25"	Az(ME-F) = 269°54'21"
+ $\hat{2}$ 21°14'53"	+ $\hat{2}$ 27°54'28"
Az(20-12) = 29°27'18"	Az(ME-Px) = 297°48'49"
+ $\hat{3}$ 27°35'24"	+ $\hat{3}$ 91°15'35"
Az(20-F) = 57°02'42"	Az(ME-PL) = 29°04'24"
+ 180°00'00"	+ 180°00'00"
Az(F-20) = 237°02'42"	Az(PL-ME) = 209°04'24"
+ $\hat{4}$ 23°03'50"	+ $\hat{4}$ 18°01'17"
Az(F-14) = 260°06'32"	Az(PL-F) = 227°05'41"
+ $\hat{5}$ 7°17'17"	+ $\hat{5}$ 21°30'44"
Az(F-12) = 267°23'49"	Az(PL-Px) = 248°36'25"
- 180°00'00"	- 180°00'00"
Az(12-F) = 87°23'49"	Az(Px-PL) = 68°36'25"
+ $\hat{6}$ 122°03'29"	+ $\hat{6}$ 49°12'24"
Az(12-20) = 209°27'18"	Az(Px-ME) = 117°48'49"
+ $\hat{7}$ 35°09'13"	+ $\hat{7}$ 25°55'00"
Az(12-14) = 244°36'31"	Az(Px-F) = 143°43'49"
T R I A N G U L O 1 2 - P x - F	
Az(F-12) = 267°23'49"	
+ \hat{F} 56°20'00"	
Az(F-Px) = 323°43'49"	
- 180°00'00"	
Az(Px-F) = 143°43'49"	
+ $\hat{P}x$ 106°06'00"	
Az(Px-12) = 249°49'49"	
- 180°00'00"	
Az(12-Px) = 69°49'49"	
+ $\hat{12}$ 17°34'00"	
Az(12-F) = 87°23'49"	

Notas:

Fecha: Marzo de 1964

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: TRIANGULACION Zona: Salina Cruz, Oax.

Levantó: Ing. Manuel Luna R. Caluló: Ing. Jorge A. Lezama Revisó: Ing. Alejandro Dominguez

D e 1 a 1 2		D e 1 2 a F a r o		D e F a r o 2 0		D e 2 0 a 1 4	
Y ₁₂ =	30604.25	Y _F =	30739.08	Y ₂₀ =	27784.10	Y ₁₄ =	29999.89
Y ₁₄ =	30000.00	Y ₁₂ =	30604.25	Y _F =	30739.08	Y ₂₀ =	27784.10
y =	+ 604.25	y =	+ 134.83	y =	- 2954.98	y =	+ 2215.79
log y =	2.7812060	log y =	2.1297523	log y =	3.4705557	log y =	3.3455269
log cos A =	9.6322542	log cos A =	8.6572114	log cos A =	9.7355831	log cos A =	9.9955294
log Lado =	3.1489518	log Lado =	3.4725409	log Lado =	3.7349726	log Lado =	3.3499975
log sen A =	9.9558800	log sen A =	9.9995516	log sen A =	9.9238127	log sen A =	9.1545728
log x =	3.1048318	log x =	3.4720925	log x =	3.6587853	log x =	2.5045703
x =	1273.01	x =	+ 2965.46	x =	- 4558.12	x =	+ 319.58
X ₁₄ =	30000.00	X ₁₂ =	31273.01	X _F =	34238.47	X ₂₀ =	29680.47
X ₁₂ =	31273.01	X _F =	34238.47	X ₂₀ =	29680.35	X ₁₄ =	29999.93
D e F a 1 2		D e 1 2 a P x		D e P x a F		D e a	
Y ₁₂ =	30604.25	Y _{Px} =	31490.91	Y _F =	30739.07	Y _a =	
Y _F =	30739.08	Y ₁₂ =	30604.25	Y _{Px} =	31490.91	Y _a =	
y =	- 134.83	y =	+ 886.66	y =	- 751.84	y =	
log y =	2.1297523	log y =	2.9477551	log y =	2.8761234	log y =	
log cos A =	8.6572114	log cos A =	9.5375700	log cos A =	9.9064649	log cos A =	
log Lado =	3.4725409	log Lado =	3.4101851	log Lado =	2.9696585	log Lado =	
log sen A =	9.9995516	log sen A =	9.9725085	log sen A =	9.7720188	log sen A =	
log x =	3.4720925	log x =	3.3826936	log x =	2.7416773	log x =	
x =	- 2965.46	x =	+ 2413.73	x =	+ 551.68	x =	
X _F =	34238.47	X ₁₂ =	31273.01	X _{Px} =	33686.74	X _a =	
X ₁₂ =	31273.01	X _{Px} =	33686.74	X _F =	34238.42	X _a =	

Notas: _____ Fecha: Marzo de 1964.

V SONDEOS BATIMETRICOS.- Los sondeos en mar abierto se hicieron con Ecosonda Raytheon; en la Bocana, = Antepuerto y Dársena (Plano E y L-34.2 y 34.7) Con sondaleza. Todas las Curvas Batimétricas obtenidas están referidas al nivel de marea baja en Sigüetas. El señalamiento para las enfilaciones se hizo con banderas sobre balizas con dos peones que se iban trasladando sobre la playa, dando secciones más ó menos cada 200.00mts. Así se tomaron secciones a profundidades hasta de 20 mts. Planos E y L -34.3 a 34.8. También se dispuso que un empleado de la Residencia de las Obras del Puerto, anotara los niveles que el mar tenía en la regla del mareógrafo cada 15 minutos. Debe hacerse notar que estos sondeos se demoraron por fallas de la Ecosonda, ya sea: por el estilo, por el acumulador ó bien por bulbos, subsanándose tales anomalías con refacciones compradas en el lugar y por revisión que al aparato le hacían expertos también del lugar. El personal que ejecutó este sondeo fué el siguiente:

- 1 Jefe de Brigada, Ingeniero Civil, como Jefe de las operaciones actuando como relevo de los observadores, **Manuel Luna Ruiz.**
- 2 Topógrafos con Teodolitos Kern y Keuffel & Esser.
- 2 Anotadores.
- 2 Señaleros de enfilación.
- 1 Ecosondista con su banderero.
- 1 Patrón de lancha.
- 1 Maquinista.
- 1 Anotador de niveles de Marea.
- 1 Chofer.

Como anteriormente se dijo los Sondeos Batimétricos en la Bocana, Antepuerto y Dársena, se hicieron con sondaleza con el sistema de 2 teodolitos en estación, sobre puntos ya localizados topográficamente y con enfilaciones sobre marcas ya de antemano situadas en los muelles. La embarcación fué un bote con 2 remos que llevaba al sondeador consu anotador. Tanto en los sondeos batimétricos de mar abierto como de Bocana, Antepuerto y Dársena, las labores se vieron interrumpidas frecuentemente porque soplaba fuerte viento Norte, el cual impedía tomar con la mayor aproximación posible las enfilaciones, suspendiéndose tales trabajos para reanudarse cuando el tiempo era propicio. La Superintendencia de Dragado en ese Puerto, cooperó con la Brigada de Estudios, proporcionando un remolcador con el cual, la Batimetría de mar abierto se efectuó.

VI.- OLEAJE.- Para hacer las observaciones de oleaje fué necesario construir un olómetro con su baliza pintada de anaranjado y blanco, alternando estos colores cada 50 cmts. Como elemento de flotación se acondicionó una llanta con su "rin", que hacia arriba llevaba un tubo que sostenía la baliza, y hacia abajo el aditamento propio de varilla cable y gancho destorcedor para sujetarse al "muerto" que lo mantuviera fondeado. Para la maniobra de fondear el olómetro se aprovechó el remolcador de la Superintendencia de Dragado, no teniendo ningun problema al efectuar dicha maniobra. Los vientos fuertes del sur, permitieron que el olómetro se conservara en su sitio sólomente una semana, recobrándose posteriormente en la

playa y volviéndose a acondicionar para ser fondeado a una profundidad de 20.00 mts. nuevamente. En esta segunda ocasión permaneció trabajando un mes, al cabo del cual desapareció, habiendo sido imposible encontrarlo. De las muchas - muy escasas observaciones hechas, deben hacerse notar los siguientes valores máximos logrados:

Máxima declinación de la incidencia hacia el Oeste:

Rumbo=S 26°-00' W; Período= 12 Seg.; Altura de ola=0.40Mts.

Viento= N 3.5 m/s; Hora= 16 hs. 45 mnts.; Fecha= 19 Nov.1963

Máxima declinación de la incidencia hacia el Este:

Rumbo= S 4°-00' E;Período= 15 seg.;Altura de ola= 0.70 Mts.

Viento=N 1.6 m/s; Hora= 8 hs.25mnts.;Fecha 16 Dic. 1963.

Máxima altura de ola observada;

Altura de ola=0.80mts.; Rumbo=S 16°-00' W; Periodo= 16 seg.;

Viento=S 4.4m/s; Hora= 17 hs.00 mnts; Fecha 12 de Dic. de 1963

Máximo período de Ola:

Período= 18 segs;Rumbo=S 12°-00'W; Altura de ola= 0.75 mts.

Viento=N 1.6m/s; Hora=7 hs.10 mnts.;fecha= 6 de Nov. 1963

OBSERVACIONES DE LAS CARACTERISTICAS DEL OLEAJE Y DE -
LOS VIENTOS EN S A L I N A C R U Z, O A X .

Fecha	Hora	Dirección del oleaje.	Altura del oleaje h.	Periodo T.
14	18.30	S 12° E	Junio 1956	12
15	9.50	S 5° W		12
16	9.40	S 8° W		12
17	9.40	S 6° W		11
18	10.20	S 3° W		19
18	18.15	S 1° E		18
19	9.23	S 6° W		16
19	18.30	S 7° E		15
20	10.15	S 3° W		15
21	17.30	S 3° E		14
22	10.00	S 0° N		14
22	18.30	S 7° W		13
23	9.30	S 0° S		15
23	18.35	S 8° W		13
25	10.20	S 0° S		15
26	9.35	S 5° W		15
26	18.35	S 3° W		15
27	9.30	S 3° W		15
27	18.20	S 6° E		15
28	9.25	S 4° W		15
28	18.10	S 6° W		17
29	11.30	S 0° S		15
29	17.00	S 2° W		16
30	11.20	S 0° W		14

Fecha Hora		Dirección del oleaje.	Altura del oleaje h.	Periodo T
- 15 -				
Julio 1956				
2	10.50	3° E		14
2	18.20	0° S		15
3	8.55	9° W		12
3	19.00	1° W		14
4	9.15	4° E	0.80 m	18
4	18.15	4° E		17
5	9.30	19° W		18
6	9.00			
6	18.00	12° W	1.20	15
7	10.00	3° E		16
9	10.20	2° W		17
9	18.15	3° E		15
10	10.00	1° E		14
10	18.12	0° S		14
11	9.00	11° W		14
11	18.15	0° S		15
12	9.35	14° W		17



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL

12	18.30	0° S		15
13	9.00	No Observaciones		
13	17.00	5° E		15
14	8.30	0° S		15
16	9.10	6° W		13
17	9.30	No Observ. mala		
17	19.00	5° W		15
18	18.30	0° S		13
19	10.18	0° S		15
20	9.50	3° W		16
23	18.30	0° S	0.80	15
24	9.30	10° W	1.30	20
24	16.00	0° S	2.00	15
25	8.40	10° W	2.50	15
25	18.25	0° S	1.50	15
26	18.00	10° W	1.75	13
27	12.05	0° S	1.80	15
27	18.00	3° W	1.30	16
28	8.20	2° W	0.75	14
30	9.15	9° W		14

Fecha	Hora	Dirección	Alt. del	- 17 -	Período.
		del oleaje.		Oleaje.	
A g o s t o 1956					
1/o.	9.15	4° W	1.00		14
1/o.	18.30	3° W	0.75		13
2	10.00	0° S	0.60		No
3	10.00	2° W	0.80		14
3	18.30	0° S	0.60		15
6	10.00	2° W	0.70		14
6	18.00	3° W	0.80		12
7	9.20	10° W	0.60		15
9	9.25	4° W	0.60		15
9	18.00	4° E	0.50		15
10	9.30	7° E	0.40		15
10	17.10	7° W	0.50		14
11	9.10	2° W	0.60		14
13	9.10	5° W	0.90		14
13	18.00	5° W	0.90		12
14	10.50	10° W	0.40		14
14	18.00	5° W	0.40		13
15	9.45	8° W	0.45		15
15	17.45	13° W	1.20		13
16	9.05	8° W	0.60		14
16	18.15	0° S	0.70		12
17	9.20	5° W	1.00		17
17	17.25	14° W	1.50		11
18	9.45	1° W	0.70		16
20	10.00	2° E	0.75		13

20	17.55	4° E	0.80	20
21	10.30	0° S	0.70	13
21	17.45	24° W	1.00	15
22	9.00	5° W	1.10	12
22	18.00	Confuso	1.30	17
23	9.00	10° W	1.00	16
23	17.00	0° S	1.05	16
24	10.30	10° W	1.30	15
24	18.00	16° W	1.10	15
25	8.00	4° E	1.20	13
27	9.45	0° S	0.70	18
27	18.05	10° W		14
28	18.00	7° W	0.20	12
29	9.30	6° W	1.20	17
29	17.25	1° W	1.35	16
30	10.00	1° W	1.20	19
31	11.30	0° S	1.25	14

Fecha	Hora	Dirección del Cleaje.	Altura del Cleaje h.	Periodo T.
Septiembre 1956				
3	12.15	2° W	0.75	13
3	18.00	0° S	1.00	13
4	9.15	5° W	0.60	11
5	9.30	9° W	0.65	14
5	17.10	6° W	0.65	13
6	8.45	9° W	0.20	15
6	17.00	6° W	0.70	17
7	9.45	10° W	0.60	16
7	17.25	8° W	0.70	14
10	17.00	19° W	1.60	15
11	9.00	10° W	1.25	14
11	18.15	4° W	1.35	17
12	9.30	4° W	1.30	13
12	17.30	6° W	1.70	15
13	9.00	6° W	1.50	13
13	17.30	12° W	0.60	16
14	10.15	11° W	0.90	15
14	17.40	4° W	0.75	13
15	9.00	6° W	0.60	16
17	9.05	13° W	1.70	16
17	18.10	14° W	1.05	14
18	9.30	9° W	1.20	13
18	18.15	2° E	0.80	10
19	9.00	7° W	0.50	14

19	18.10	Confuso	1.10	13
20	9.20	10° W	1.00	12
21	9.30	2° E	0.70	15
21	18.30	5° W	0.80	15
22	9.25	6° W	1.00	15
24	10.10	25° W	0.40	15
25	10.30	16° W	0.60	14
25	18.00	9° W	0.40	13
26	9.45	14° W	0.60	12
26	17.30	0° S	0.40	11
27	9.30	3° W	1.00	12
27	18.00	Confuso	0.40	11
28	9.45	1° E	1.00	12
28	17.30	9° W	0.70	11
29	9.45	7° W	1.00	12

Fecha	Hora	Dirección del oleaje.	Altura del Oleaje h.	Periodo T.
			Octubre. 1956	
1	8.20	8° W	0.70	14
1	17.00	7° W	0.70	15
2	9.30	3° W	0.40	15
2	17.00	5° W		13
3	8.30	5° W	0.60	13
4	9.05	20° W	1.20	14
4	17.45	18° W	1.00	12
5	8.50	9° W	0.50	15
5	17.30	14° W	0.50	15
6	9.30	9° W	0.50	13
8	9.00	6° W	0.75	15
8	17.00	6° W	1.00	14
9	8.40	Confuso	1.00	15
9	17.15	13° W	1.50	15
10	9.00	2° E	0.50	15
10	17.00	10° W	0.50	15
11	8.30	6° W	1.00	14
11	17.30	4° E	1.10	14
13	8.30	8° W	0.60	15
15	9.20	7° E	0.50	13
15	17.00	2° E	0.50	13
16	9.15	0° S	0.70	15
16	17.00	Confuso		
17	8.20	0° S	0.30	15

17	17.30	2° W	0.30	14
18	8.15	5° W	0.30	12
18	17.30	Confuso	0.50	20
19	8.15	3° W	0.50	18
19	17.25	5° W	0.30	18
20	8.30	13° W	1.20	15
22	10.00	7° W	0.90	14
22	17.00	7° W	1.30	15
23	8.30	Confuso	0.60	14
23	17.30	Confuso		
24	8.30	3° W	0.60	12
24	18.30			
25	8.30	2° W	0.80	14
25	17.15	2° E	1.00	12
26	9.00	2° W	0.50	12
27	8.45	5° W	1.00	13
29	8.35	9° W	1.00	15
29	18.00	8° W		13
30	9.00	4° W	0.70	13
30	17.00	15° W	1.50	13
31	9.10	4° W	1.20	15
31	17.00	8° W	2.00	13

Fecha Hora		Direccion del oleaje.	Altura del Oleaje h.	Periodo T
Noviembre. 1956				
1	9.45	50° W	1.50	14
1	17.45	10° W	2.00	15
2	10.00	14° W	1.00	14
3	9.20	9° W	2.00	15
4	17.00	5° W	1.00	14.
5	9.15	9° W	1.10	14
6	9.50	10° W	0.75	15
7	8.00	8° W	0.60	15
7	17.00			
8	9.45	8° W	1.00	14
8	16.40	10° W	1.00	15
9	8.30	7° W	0.80.	13
12	9.10	1° W	1.00	15
12	16.45	3° W	1.00	14
13	9.40	1° W	1.00	13
16	10.45	3° W	0.70	14

16	16.20	9° W	0.80	13
17	9.20	3° W	0.40	13
19	9.00	18° W	0.60	12
21	12.15		2.00	
21	17.10	5° W	1.30	15
23	9.00	Confuso	0.30	12
24	9.30	Confuso	0.40	12
26	9.30	6° E	0.50	13
26	16.00	Confuso	0.50	12
27	9.00	Confuso	0.30	11
27	16.00	Confuso	0.20	12
28	9.00	Confuso	0.30	12
28	17.00	13° E	0.10	9
29	9.10	4° E	0.50	11
29	17.25	2° W	0.60	15
30	9.00	3° E	0.70	14
30	17.00	Confuso	0.75	15

Fecha Hora	Direccion del oleaje.	Altura del Oleaje h.	Periodo T
		Diciembre 1956	
1 10.30	6° W	0.40	15
3 9.00	10° W	0.40	13
3 17.15	confusa	0.20	13
4 9.00	6° W	0.20	13
4 18.00	confusa	confusa	
5 9.00	2° W	0.20	15
5 17.00	confusa	0.20	10
6 10.00	confusa	0.20	10
6 17.30	confusa	0.40	12
7 8.45	confusa	0.30	11
7 17.00	confusa	0.30	13
8 9.00	confusa	0.20	10
18 10.10	5° W	0.50	13
19 9.15	5° W	0.80	10
19 13.40	6° W	0.50	10
20 8.50	2° W	0.50	10
20 12.20	2° W	0.30	10
21 9.10	4° E	0.70	10
21 12.10	3° E	0.50	7
22 12.30	5° E	0.50	10
24 10.05	4° E	0.30	10
24 12.05	5° E	0.20	10
26 10.10	9° W	0.20	
27 9.25	3° E	0.30	
27 12.30	5° E	0.20	
28 9.0	6° E	0.30	10
28 12.25	5° E	0.20	10
29 9.00	4° E	confusa	8
29 12.20	confusa		

Fecha hora	Direccion del oleaje.	Altura del Oleaje h.	Periodo T
Enero 1957			
2	9.15	S 3° W	0.20 8
2	12.20	4° W	0.30 9
3	9.00	5° E	0.20 00
3	12.45	9° E	0.20 00
4	9.30	9° E	0.20 00
4	12.30	3° W	0.80 10
5	9.20	2° W	0.30 8
5	12.15	3° W	0.50 8
7	9.00	4° W	0.30 8
7	13.00	3° W	0.50 8
8	9.00	4° W	0.50 10
8	12.15	Confusa	
9	12.20	confusa	0.50 10
10	8.50	6° W	confusa 9
10	11.45	5° W	confusa 8
11	10.15	8° E	confusa 8
11	12.10	2° E	confusa 8
12	9.00	5° W	confusa 8
12	12.00	5° W	confusa 8
14	9.00	21° W	0.20 9
14	12.15	confusa	0.20 8
15	9.20	confusa	0.20 8
15	12.30	confusa	0.30 6
17	9.20	confusa	0.50 9

17	11.35	confusa	0.50	10
18	8.30	S 10° W	0.30	10
18	11.10	9° W	0.20	10
19	9.15	10° W	0.20	10
19	11.55	10° W	0.40	9
21	11.10	6° W	0.40	9
22	12.00	confusa	0.40	10
23	11.40	5° W	confusa	11
24	9.10	6° W	0.40	8
24	12.00	10° E	confusa	00
25	9.20	4° E	0.50	10
25	12.20	confusa	confusa	00
26	9.30	10° E	confusa	10
26	11.55	10° E	confusa	10
28	8.50	6° W	0.30	10
28	12.00	7° W	0.20	10
29	9.15	confusa	0.20	10

Fecha	Hora	Direccion del oleaje.	Altura del Oleaje h.	Periodo T
Noviembre de 1963.				
18	6.50		0.40	10
19	7.03		0.40	12
19	16.45	S 26° W	0.40	12
21	7.00	7° W	0.45	15
22	7.05	10° W		16
23	7.07	17° W	0.70	15
25	7.05	9° W	0.50	15
25	16.50	10° W	0.70	14
26	7.05	11° W	0.70	14
26	17.05	6° W	0.70	15
27	7.05	14° W	0.60	14
27	17.30	7° W	0.60	15
28	7.08	3° W	0.70	14
28	17.05	7° W	0.50	13
29	7.00	13° W	0.40	14
29	17.15	10° W	0.35	15
30	9.00	15° W	0.40	15



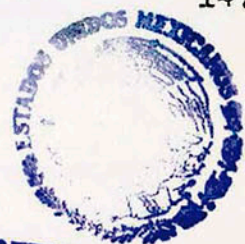
SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL

Fecha	Hora	Direccion del oleaje.	Altura del oleaje h.	Periodo T
Diciembre de 1963.				
2	9.00	5° W	0.40	14
3	7.00	5° W	0.50	12
4	8.50	4° W	0.40	13
5	8.45	5° W	0.50	13
6	7.05	9° W	0.40	12
8	11.13	3° W	0.40	13
10	17.30	10° W	0.40	14
11	16.50	4° W	0.50	14
12	9.30	1° E	0.70	15
12	17.00	16° W	0.80	16
13	17.00	4° W	0.70	15
14	9.12	12° W	0.70	11

Fecha	Hora	Direccion del oleaje.	Altura del Oleaje h.	Periodo T
Mayo de 1964.				
30	6.26	S 1° E	90	13
30	10.37	30° E	70	13
30	14.29	1° E	60	13.5
30	18.04	2° W	70	14
2	10.01	3° E	50	12.5
4	6.30	9° E	40	12.5
4	10.13	3° E	50	14
4	13.59	1° E	70	15
4	18.00	1° E	70	15.5
6	6.16	5° E	50	13.5
6	10.00	N S	50	13
6	13.49	1° E	40	15.5
6	18.06	1° E	60	13.5
7	10.12	1° E	40	13
7	14.02	1° E	40	12.5
7	18.05	2° E	60	14
8	6.10	5° E	40	12.5
8	10.40	1° E	50	14
8	13.52	3° W	50	13.2
8	18.08	5° W	40	11.5
9	6.07	6° W	40	12.5
9	10.03	4° W	40	13
11	6.20	3° W	50	12
11	10.35	3° W	50	12.5

11	13.00	2° W	40	13.5
11	18.45	3° W	60	11
12	6.15	3° W	50	13
12	10.37	2° W	40	12.2
13	6.25	3° E	30	14
13	10.08	1° E	40	13
13	18.20	1°	30	14
14	6.18	4° E	40	14.5
14	10.08	1° E	40	15.5
14	13.16	30' E	30	12.5
14	18.16	30' E	30	13
15	6.18	30' E	40	14
15	10.14	30' E	40	12.5
15	14.05	3° E	40	14.5
15	18.24	4° E	30	13
16	6.07	4° E	50	13.5
16	10.11	0° N	50	12.7
16	14.14	3° E	60	13
18	6.30	6° E	40	15
18	10.15	3° E	60	14
18	14.15	2° E	60	13.5
18	18.20	4° E	70	14
19	6.27	3° E	70	15
19	10.29	1° W	60	14
19	14.20	1° W	60	14
19	18.10	2° E	70	14

20	6.45	7° E	70	13
20	10.15	0° N	70	13.5
20	14.05	4° E	60	13
20	18.15	3° E	60	13
21	6.45	2° E	70	12.9
21	10.15	3° E	80	12.
21	14.00	4° E	80	12
21	18.12	3° E	70	13.5
22	6.31	4° E	80	12.5
22	10.23	6° E	70	12.9
22	14.03	5° E	70	13
22	18.03	3° E	70	14
23	6.28	1° E	1.10	13.5
23	10.31	6° E	70	13.2
25	6.49	3° E	60	13
25	10.42	6° E	70	13.3
25	14.32	5° E	70	13.5
25	18.06	5° W	60	13
26	6.13	4° E	70	13.5
26	10.02	9° E	70	14
26	14.04	4° E	60	15.5
26	18.02	2° E	90	14.5
27	6.18	N S	1.50	15
27	10.08	3° E	90	14.5



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA

27	14.06	8° E	90	14.5
28	6.13	3° W	1.20	14.5
28	9.57	8° E	90	14
28	14.05	5° E	180	13
28	18.35	2° E	120	12.5
29	6.15	1° E	110	13
29	9.56	7° E	80	13
29	14.00	9° E	80	13.5
29	18.03	3° W	60	13
30	6.15	1° W	60	13
30	10.18	2° E	50	14.5



SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL

Fecha	Hora	Dirección del oleaje.	Altura del Periodo Oleaje H. T	
			H.	T
Junio de 1964.				
2	6.18	2° E	70	12.5
2	14.05	1° E	40	11.5
2	18.03	3° W	40	14
3	6.55	2° W	60	13
3	10.17	30' W	50	14
3	14.11	4° W	60	13.5
3	18.03	2° W	80	14
4	7.15	S N	70	15
4	10.00	3° E	70	15
4	14.14	1° E	60	15
4	18.09	30' W	70	12
5	6.20	1° W	60	13.5
5	10.20	2° W	70	14
5	14.07	30' E	80	13
5	18.07	4° E	60	11.5
6	7.15	0° N	70	13.9
6	10.10	1° E	70	13.8

En la actualidad la Residencia de Obras del Puerto continúa con la observación directa del período e incidencia de la ola y estimando su altura mientras se instala un nuevo olómetro, que como se ha dicho éste fue destruído por una marejada.

VII.- MUESTRAS.- Apoyándose en el lado 7-8 de la Poligonal Oeste y sobre secciones equidistantes 40.00 mts.; se tomaron muestras en la playa seca, en el estran, cerca de la rompiente y en las profundidades de 5 y 10 mts. La localización de los puntos de muestreo se hizo en tierra con un teodolito con estación en cada sección, alineando sobre una normal a la base 7-8 y midiendo la distancia con cinta. Para las muestras en -5 y -10 mts. se localizaron con una enfilación y un ángulo.

La clave de las indicaciones que se registraron en los frascos de las muestras es la siguiente:

Cada frasco tiene dos números, así tenemos el frasco 2-2, 1-5, 5-3, etc. El primero indica el número de orden de la sección, siendo el 1 para la muestra tomada en la sección de la estación 7, el número 2 para la sección a 40.00 mts. de la estación 7, el 3 para la sección a 80.00 mts., 4 para la sección a 120 mts., el 5 para la sección a 160.00 mts. El segundo número corresponde al lugar donde se tomó la muestra, así el número 1 es para -

la playa seca, el 2 para el estran el 3 para la rompiente, el 4 para profundidades de 5.00 mts. y el 5 para profundidades de 10.00 mts. Así decimos:

Frasco 1-4: sección 1 a -5.00 mts.

Muestra 5-2: sección a 160.00 mts. en el estran, etc.etc.

La localización de los lugares del muestreo (distancias, ángulos y fechas) aparecen en su respectivo registro. Las muestras en mar se tomaron con "almejas", repitiéndose varias veces la operación hasta lograr el volúmen deseado. Sólo se tuvo en este trabajo el riesgo de quedar muy cerca de la primera rompiente al tomar las muestras en -5.00 mts.

VIII VIENTOS Y TEMPERATURAS.- Se aprovecharán los datos - que de muchos años atrás tiene el servicio metereológico - de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. El resultado de ello se consigna en el cuadro respectivo.

El resúmen podemos decir que el mayor elemento que obstaculizó los trabajos fué el viento del Norte que impedía desarrollar cualquier levantamiento, sondeo, etc.

En el cuadro siguiente muestra los datos de vientos recopilados del Servicio Metereológico Mexicano desde el año de 1921 hasta el año de 1960; en ellos se muestra la velocidad media del viento reinante en m/s y su dirección, para los diferentes meses del año. Se muestra igualmente la dirección y velocidad del viento Dominante de 1950 a 1960, estos datos son confusos según reporta el mismo Servicio Metereológico. En el último renglón se presenta un resumen para cada mes, de las características del viento dominante.

V I E N T O S .

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
<u>R E I N A N T E</u>						
1921/30	10.5 NNE	10.6 NNE	10.6 NNE	10.2 NNE	8.5 NNE	5.9 NNE
1931/40	8.8 NNE	8.6 NNE	9.0 NNE	8.5 NNE	6.6 NNE	4.5 NNE
1941/50	8.0 NNE	7.4 NNE	10.1 NNE	6.6 NNE	7.1 NNE	3.7 NNE
1951/60	8.4 NNW	8.7 NNW	8.2 NNW	7.0 NNW	6.7 N	C
1921/60	9.1 NNE	8.8 NNE	9.9 NNE	8.4 NNE	7.4 NNE	4.7 NNE
<u>D O M I N A N T E</u>						
1921/30	35.4 NNE	35.0 NNE	30.5 NNE	33.0 NNE	28.1 NNE	34.7 ENE
1931/40	32.8 NNE	32.8 NNE	36.2 NNE	33.9 NNE	26.4 NNE	22.8 E
1941/50	29.4 NNE	28.0 N	31.9 NNE	24.6 NNE	22.2 NNE	23.9 NE
1951/60						
1921/60	35.4 NNE	35.0 NNE	36.2 NNE	33.9 NNE	28.1 NNE	34.7 ENE

VIENTOS.

- 37 -

Julio Agosto Septiembre Octubre Noviembre Diciembre

REINANTE

7.7 NNE	7.4 NNE	6.1 NNE	8.3 NNE	10.3 NNE	10.8 NNE
5.0 NNE	4.6 NNE	4.6 NNE	6.1 NNE	8.6 NNE	8.0 NNE
4.3 NNE	4.0 NNE	3.7 NNE	5.4 NNE	6.7 NNE	7.5 NNE
6.4 N	4.0 NNW	7.9 N	4.8 N	8.3 N	9.9 NNW
5.7 NNE	5.3 NNE	4.8 NNE	6.6. NNE	8.5 NNE	8.8 NNE

DOMINANTE

27.6 E	26.0 E	40.0 ESE	35.0 NNE	33.3 NNE	32.2 NNE
21.4 NE	25.0 NW	25.5 NE	28.9 NNE	29.5 NNE	26.8 NNE
21.4 NNE	17.9 ENE	19.6 NNE	34.4 E	28.4 NNE	28.0 NNE
27.6 E	26.0 E	40.0 ESE	35.0 NNE	33.3 NNE	32.2 NNE

SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL



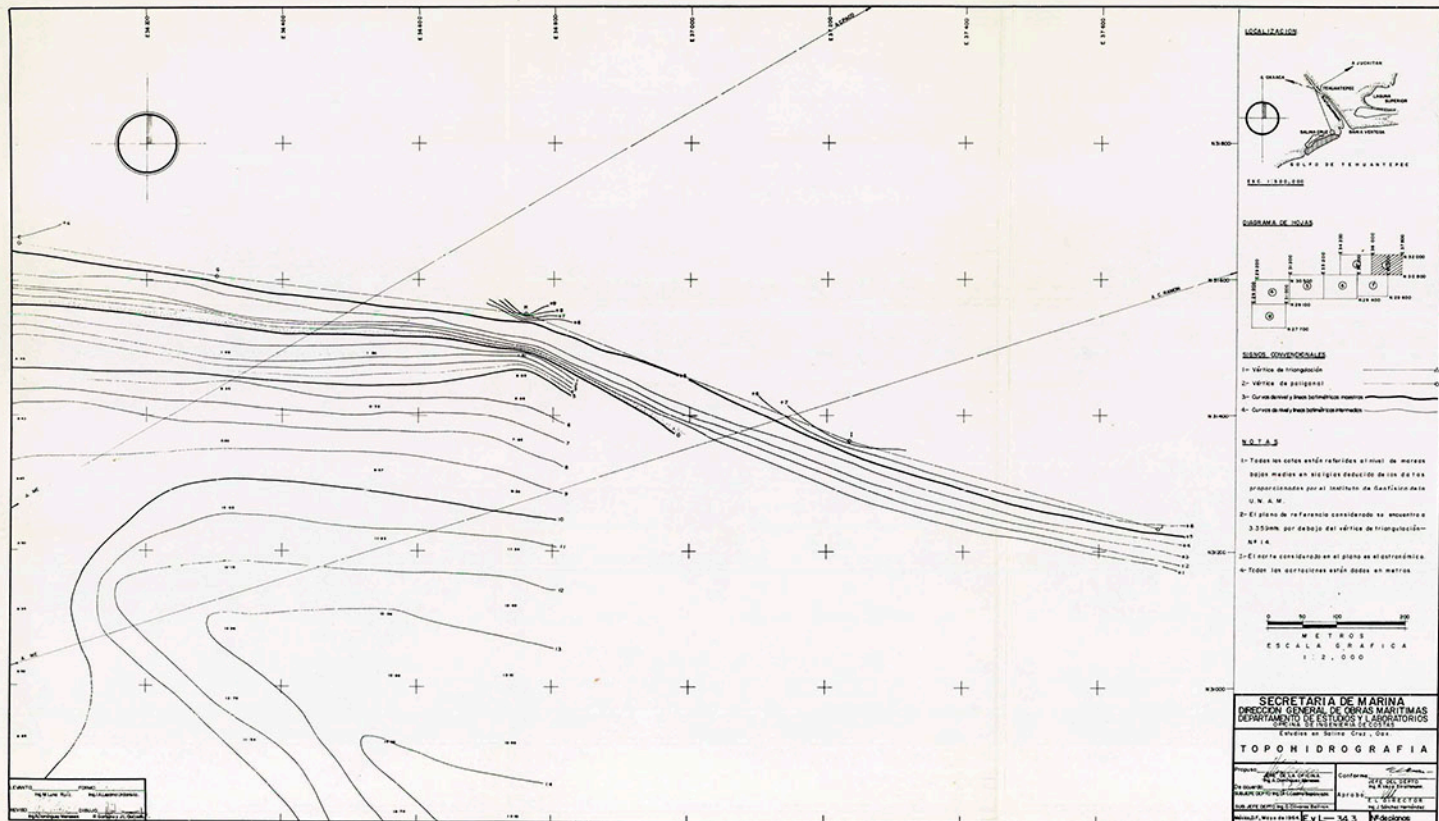
C O N C L U S I O N E S :

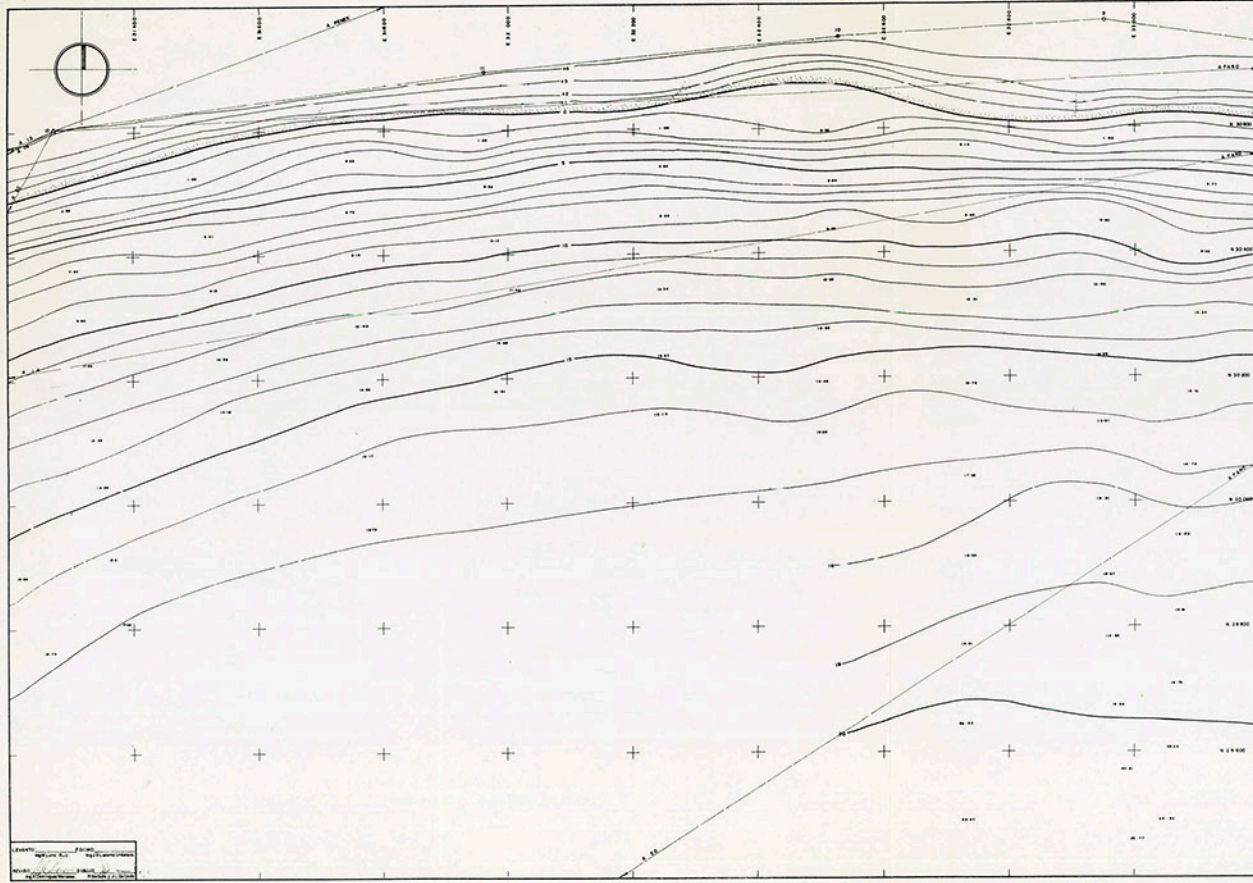
El problema de Asolve del Puerto de Salina Cruz se conoce de un modo bastante correcto a la vista de los diversos levantamientos y observaciones de fenómenos que lo afectan, así por ejemplo; se ha visto que aunque desde 1910, la línea de playa se mantiene aproximadamente en la misma posición en la Bahía Salina Cruz del Márquez, las curvas -10 y -15 se han desplazado hacia el mar, cambiando la pendiente de la playa; respecto a los fenómenos que afectan a la playa se puede decir, que, gracias a la Estación Meteorológica de la Secretaría de Agricultura, se cuenta con datos estadísticos de gran validez, sin embargo desde el punto de vista de Ingeniería de Costas, estos datos no tienen mayor importancia puesto que el único importante de ellos, El Viento, que normalmente sopla del N N E produce oleajes que no afectan a la Costa, mientras que el que afecta a la Costa es el generado a gran distancia de ella (Oleaje conocido por los Americanos con el término "Swell"), aunado a esto, el hecho de que precisamente es el oleaje el que provoca el azolve, su conocimiento es fundamental para conocer a su vez, perfectamente este fenómeno. Lo primero es el conocimiento estadístico de sus características, dirección, periodo, longitud y amplitud, para lo cual a la vista de los datos estadísticos presentados, se ve que éstos todavía son insuficientes, ya que estos comprenden los periodos:

de Junio de 1956 a Febrero de 1957; del 10. de Noviembre al 14 de Diciembre de 1963 y del 30 de Abril hasta el mes de junio de 1964, con posibilidad de continuarse, haciendo la aclaración que debido a la pérdida del Olómetro, -- estas observaciones se interrumpieron el 14 de Diciembre de 1963; a partir del 30 de Abril se continuaron estas -- observaciones sin olómetro, es decir, estimando la altura de la ola al romper aunque la incidencia y el periodo si son datos precisos. Mientras no se cuente con un aparato cuya presencia no se encuentre sujeta a causas fortuitas y que aporte datos continuos, estos datos no seran completos, ó sea, debe pugnarse por contar con aparatos precisos, registradores y autónomos que aseguren una buena calidad a las observaciones.

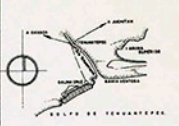
Todos los datos obtenidos en las campañas han tenido la finalidad, de ser aprovechados en el Modelo Reducido del Puerto de Salina Cruz que actualmente esta en estudio en el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El proceso y análisis de los datos consignados, - con el fin de estudiar teóricamente alguna solución que - a su vez, sea ensayada, deberá ser, material de otra memoria.

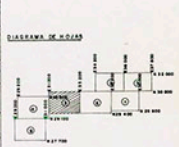




LOCALIZACIÓN



ENLACE



CLAVES CONDICIONALES

- 1- Vértice de triangulación
- 2- Límite de propiedad
- 3- Contorno de inundación
- 4- Contorno de inundación

NOTAS

- 1- Todos los datos están referidos al nivel del mar.
- 2- Los datos están referidos al nivel del mar.
- 3- Los datos están referidos al nivel del mar.
- 4- Los datos están referidos al nivel del mar.

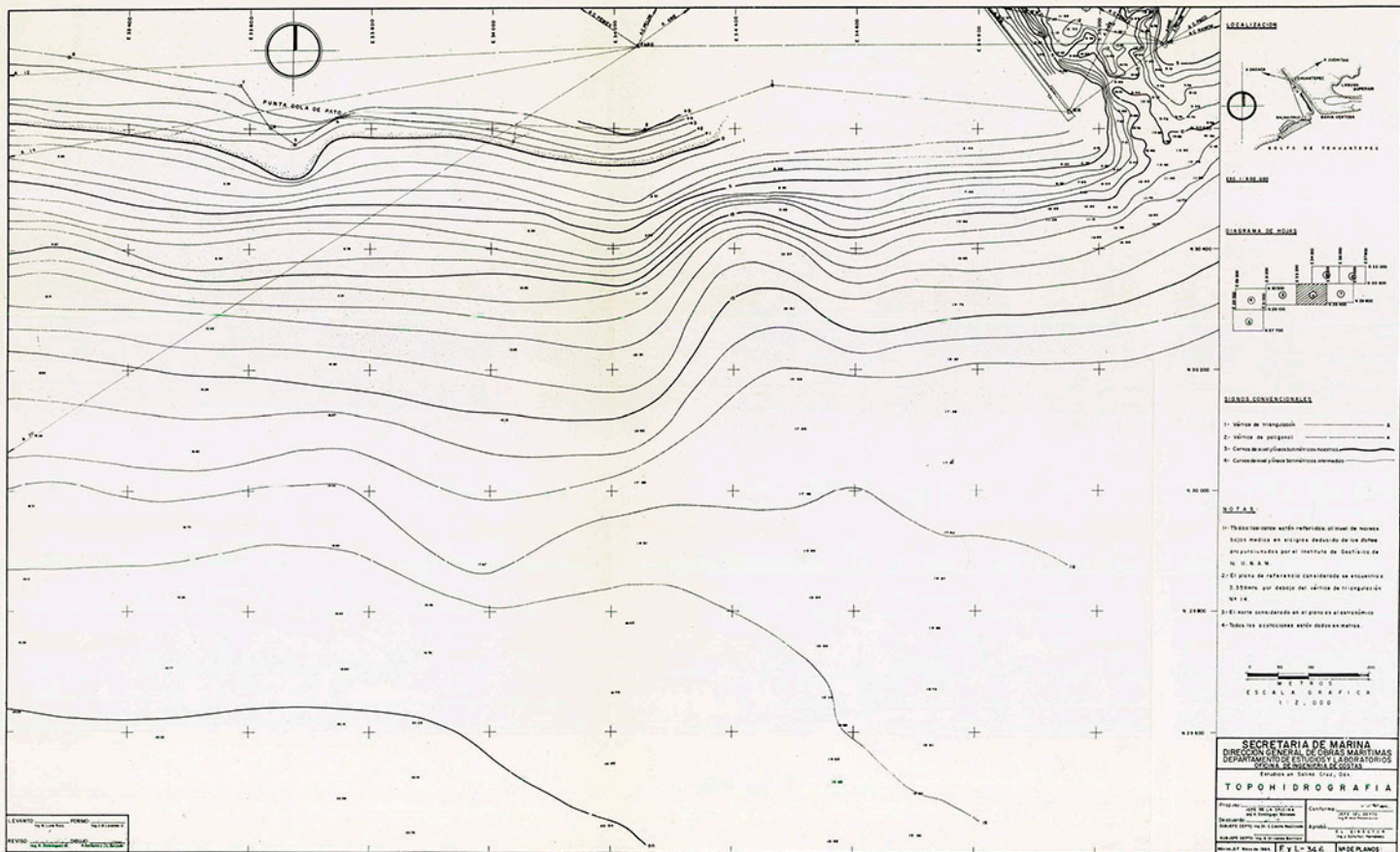


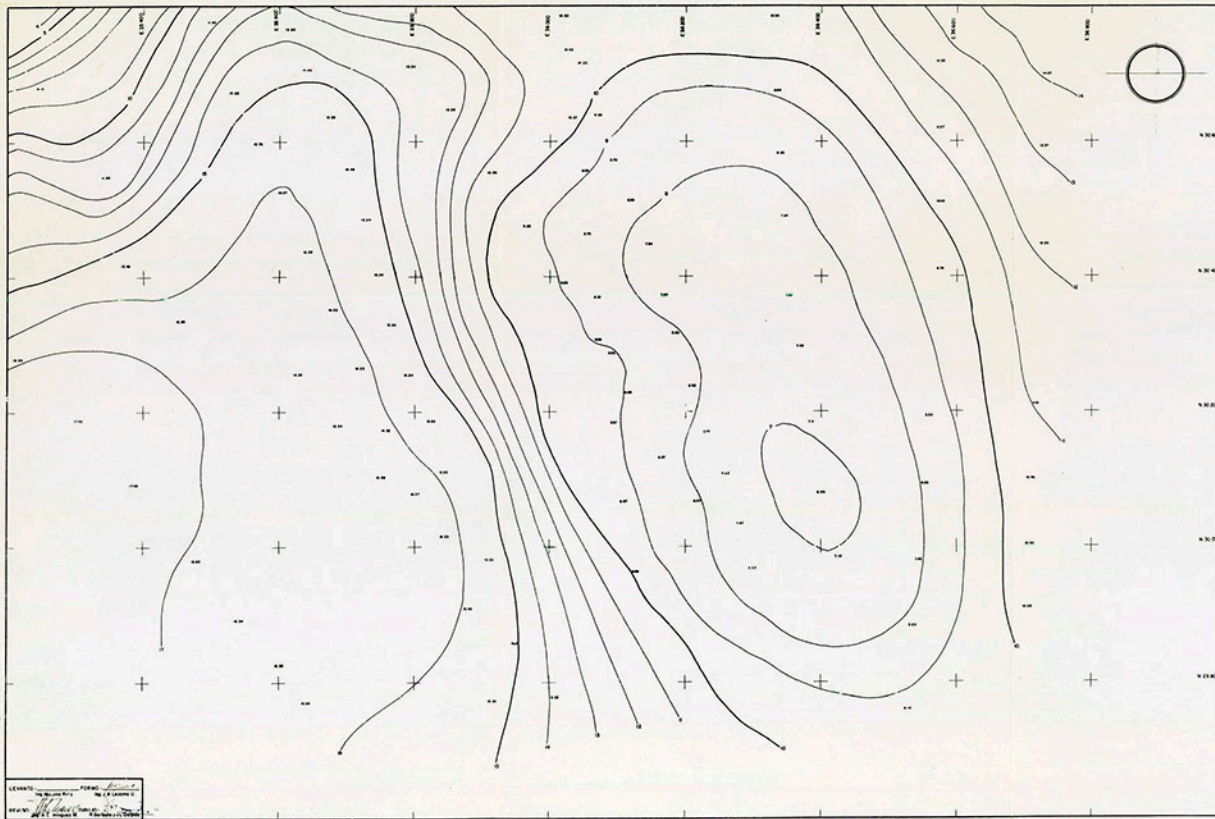
SECRETARIA DE MARINA
DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
OFICINA DE ESTUDIOS DE COSTAS

TOPOHIDROGRAFIA

TÍTULO	ESTUDIO DE COSTAS	FECHA	1957
ENCARGADO	INGENIERO EN JEFE	ENCARGADO	INGENIERO EN JEFE
ENCARGADO	INGENIERO EN JEFE	ENCARGADO	INGENIERO EN JEFE
ENCARGADO	INGENIERO EN JEFE	ENCARGADO	INGENIERO EN JEFE

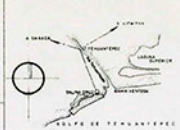
ENCARGADO: INGENIERO EN JEFE
 ENCARGADO: INGENIERO EN JEFE
 ENCARGADO: INGENIERO EN JEFE



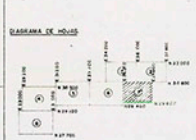


Escala: 1:2,000
 Projección: UTM
 Datum: WGS 84
 Fuente: M. N. S. M.

LOCALIZACIÓN



ESQUEMA DE MUESTRA



SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- 1- Vértice de triangulación
- 2- Vértice de polígono
- 3- Curva actual (proyección vertical)
- 4- Curva de nivel (proyección vertical)

NOTAS

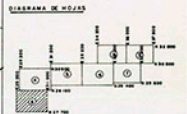
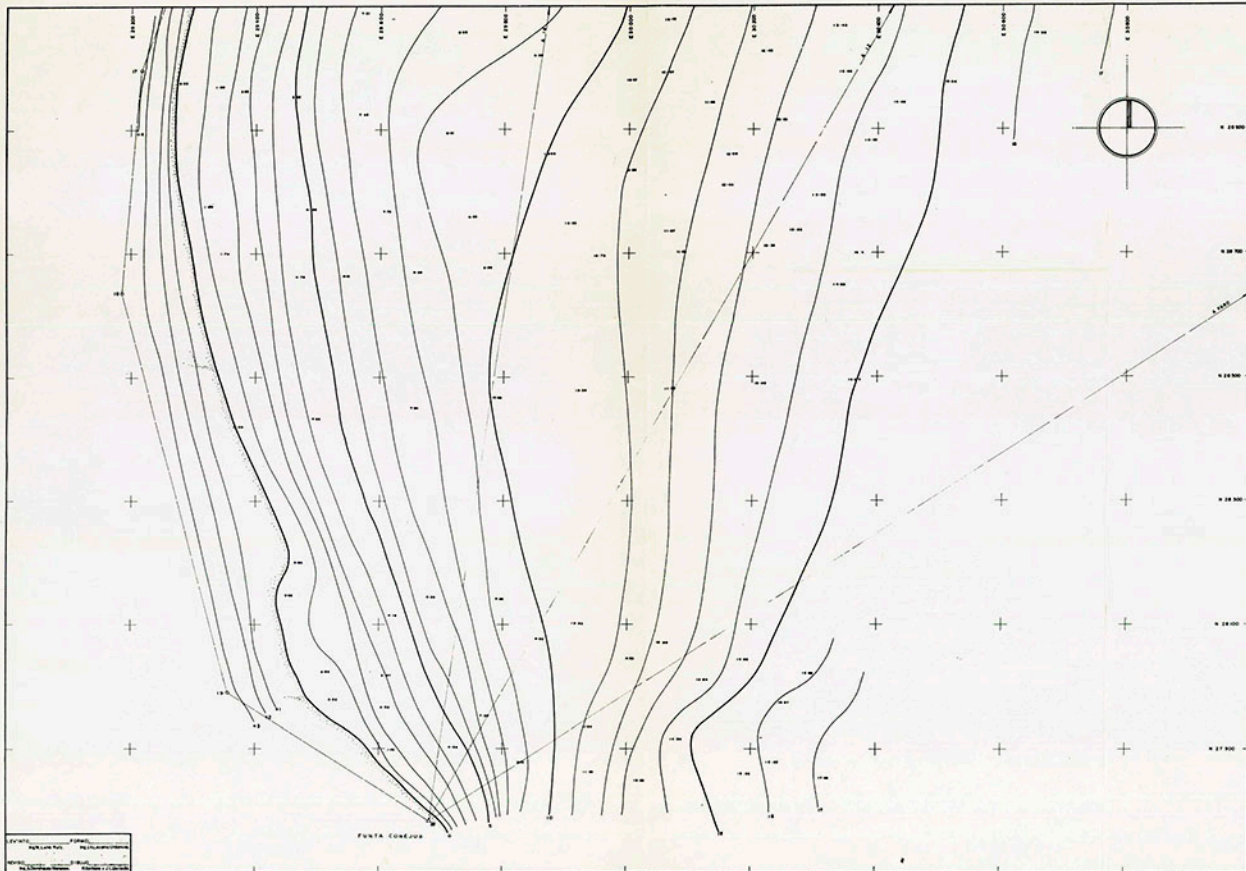
- 1- Todas las cotas están referidas al nivel de mar en bajos mareas en las etapas de estudio de los datos preparados para el Instituto de Estadística de la U. N. A. M.
- 2- El plano de la fotografía considerado se encuentra a 3.350m por debajo del vértice de triangulación 14.
- 3- El norte considerado es el plano en el extranjero.
- 4- Todas las cotecciones están dadas en metros.



SECRETARIA DE MARINA
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
 DIVISION DE SISTEMAS DE COORDENACION

TOPOHIDROGRAFIA

Proyecto:	MAPA DE COORDENACION	Orden:	100/100000
Clasificación:	MAPA DE COORDENACION	Fecha:	1980
Elaboración:	MAPA DE COORDENACION	Autores:	ING. J. GARCIA GONZALEZ
Revisión:	MAPA DE COORDENACION	Revisado:	ING. J. GARCIA GONZALEZ
Hoja:	34.7	Nº de planos:	1



- LENDAS CONVENCIONALES**
- 1- Vértice de triangulación
 - 2- Vértice de amargura
 - 3- Correo de mar (línea de mareas)
 - 4- Correo de mar (línea de mareas)

- NOTAS**
- 1- Todas las elevaciones referidas al nivel de mareas bajas medidos en sitios debidos de las datos proporcionados por el Instituto de Geografía de la U.N.A.M.
 - 2- El punto de referencia considerado se encuentra 3350m. por debajo del vértice de triangulación N° 14.
 - 3- No se consideró en el plano en profundidad a) Redes de mareas con datos en mareas



SECRETARIA DE MARINA
DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y LABORATORIOS
ESTADISTICA Y TOPOGRAFIA
 Encargado del Servicio: **Luis V. Vela**

TOPOHIDROGRAFIA

Proyecto: **ESTADISTICA Y TOPOGRAFIA** Contorno: **ESTADISTICA**
 Lugar: **COCOPUS** Fecha: **1958**
 Escala: **1:2.000** Eje: **ESTADISTICA**
 Hoja: **348** de **348**



**SECRETARIA DE MARINA
UNIDAD DE HISTORIA
Y CULTURA NAVAL
BIBLIOTECA CENTRAL**