

217. 127



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA

**PROYECTO DE UN MUELLE PESQUERO EN ESPIGON,
UBICADO EN MAZATLAN SIN.**

T E S I S
Que para obtener el título de:
I n g e n i e r o C i v i l
p r e s e n t a :
Alfonso Miranda Juárez

México. D. F.

1986



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E .

- I.- INTRODUCCION.
- II .- ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
- III.- ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL
- IV.- INSTALACIONES
- V.- ESPECIFICACIONES
- VI.- VOLUMENES DE OBRA Y PRESUPUESTO
- VII.- CONCLUSIONES

MUELLE EN MAZATLAN, SIN.

PROYECTO DE UN MUELLE PESQUERO EN ESPIGON

INTRODUCCION

SEPTIEMBRE 1978.

DESARROLLO DEL PROYECTO PARA UN MUELLE EN ESPIGÓN PARA PRODUCTOS PESQUEROS DE MAZATLÁN, S.A. DE C.V.

I.- GENERALIDADES.

La realización de este trabajo tiene por objeto la construcción de un muelle en Espigón, en la ciudad de Mazatlán, Sin., como complemento del muelle existente de Congeladora del Pacífico, S.A., ubicado en el estero de Urias.

La Ciudad de Mazatlán se encuentra aproximadamente a los 23°11' 00" de Latitud Norte y a los 106° 26' 30" de longitud Oeste de -- Greenwich, en el Océano Pacífico, a 3 mts. snm. cuenta con una población de más de 180,000 habitantes (171,835 hab., Censo 1970); Es un puerto de altura construido en el estero de Urias, protegido por dos escolleras.

La Bahía de Mazatlán esta limitada al Norte por tierra firme, al Este por el extremo de la Isla Piedra a la que se une por un rompeolas la Isla Chivos, y al Oeste por una península que se extiende de Norte a Sur y termina con la Punta Pala, de la que parte un malecón que va a la Isla Azada unida a la Isla Crestón por un bajo.

LIMITES DEL PUERTO.- Los límites se encuentran definidos por una línea que une los siguientes puntos: el extremo N del Puente Juárez, Isla de Soto, Monte Silla, Cordones, parte S del Crestón, Roca Tortuga y Punta Codo, en tierra firme.

Situado a la entrada al Golfo California, en la zona de transición entre éste y el Océano Pacífico y, por consiguiente, las condiciones del área, están sujetas a las condiciones oceanográficas de ambas partes.

De clima tropical marítimo, la temporada de lluvias se presenta en verano, con una precipitación media de 850 mm. la temperatura media del aire es de 28°C. La temperatura del aire a lo largo del año es menor que la temperatura del agua del mar.

La época ciclónica se presenta durante los meses de julio a octubre prevaleciendo en el invierno vientos del noroeste, collas y vientos variables. Durante el verano soplan vientos fuertes del sur y suroeste de corta duración.

La circulación general del agua de mar a la entrada del golfo es, hacia el Norte, próximo a la costa E y hacia el Sur, próxima a la costa W, produciendo un giro en sentido contrario a las manecillas del reloj, dentro del Golfo.

La salinidad a lo largo del año varía entre 23.8°/00 y 35.8°/00. Se supone que el efecto de la descarga del Río Presidio a 18.5 - Kms. al S de Mazatlán, produce el valor mínimo durante la temporada de lluvias.

El tipo de marea es mixta. En el Puerto prevalecen corrientes de marea, siendo la más fuerte la de sicigias. Durante el verano, la corriente bajante, incrementada por las lluvias, aumenta el caudal de agua en el estero de Urías contribuyendo la corriente de bajada al azolve del canal y de la dársena portuaria. El establecimiento de puerto en Mazatlán es de 9 h. .08 m., la elevación en sicigias es de 3.8 pies; la elevación promedio es de 2.6 pies.

2.- CONTROL TERRESTRE HORIZONTAL.

Contándose a la fecha con un levantamiento Geodésico Hidrográfico, llevado a cabo por el Departamento de Hidrografía, de la Secretaría de Marina, en el año de 1973; se solicitaron los datos de estas poligonales así como la ubicación de sus vértices, en la Dirección General de Obra Marítimas, de la Secretaría de Comunicaciones y -- Transportes.

Nos era de utilidad la poligonal que partiendo de la parte trasera del cuartel de la Armada de México, y a un lado de la Vía de -- los F.F.C.C. con una dirección paralela a esta, recorrería el contorno del estero. La mojonera más cercana fué la Num.3, pero no se encontró apoyándonos en la mojonera Num. 4 del Puente de Juárez se procedió a la relocalización de la mojonera No. 3. Con este punto fijo se procedió al levantamiento de una poligonal que nos sirviera de apoyo en el levantamiento batimétrico y en el trazo del eje del muelle.

Este trabajo se realizó con un teodolito marca Wild, del tipo T-2, de lectura directa a 1". Haciendo la lectura de los ángulos horizontales por el método de SERIE (posición directa, giro de 180°, - posición inversa). Las distancias fueron medidas en cinta de acero, llevando a cabo los caminamientos en los dos sentidos.

El sistema de coordenadas que se utilizó como referencia, es el oficial de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

3.- CONTROL VERTICAL TERRESTRE.

Nivel de Referencia. Tanto para las profundidades como para las cotas del muelle se utilizó el plano de referencias coincidente con el cero correspondiente al nivel medio de bajamar media inferior (N.M.B.M.I.) que está bajo el nivel medio del mar. (N.M.M.) con -- una diferencia 2.0 pies (0.61 cm.).

Se estableció un Banco de Nivel "A" que servirá de referencia en la construcción del muelle con una Elev. = 2.088 m , para llegar a determinar su elevación se realizó una Nivelación Diferencial - partiendo del B.N .4 COTA 5.791 pies (1.765 m.), del Instituto de Geofísica de la UN.A.M. utilizando el método de doble altura de Aparato.

MAREAS.

El fenómeno denominado marea astronómica, es aquel por medio del cual el nivel del mar varía en forma regular y con cierta periodicidad. Para conocer con buena precisión los planos de mareas, es necesario el haber observado las variaciones de ellas durante un lapso de 18 años. Sin embargo, el tiempo mínimo que se requiere para poder establecer los planos anteriores es 1 año de observaciones, para satisfacer este problema acudimos a la estación mareográfica de Mazatlán, establecida en 1952 de la que a continuación damos -- una breve reseña.

ESTACION MAREOGRAFICA DE MAZATLAN, SIN.

La estación mareográfica de Mazatlán, es una estación primaria que forma parte de la red básica que controla el Instituto de Geofísica de la UN.A.M. Fue instalada el mes de noviembre de 1952 en el Muelle Fiscal el aparato registrador es un mareógrafo tipo standard del U.S. Coast and Geodetic Survey; registra en papel blanco, duración del rollo 32 días, la escala de reducción es 1:9. El pozo del flotador es de hierro de 16 pulgadas de diámetro, la regla es de -- hierro, esmaltada y con graduaciones de 0 a 15 pies. El control de la regla de mareas, se realizó por medio de nivelaciones a 6 bancos de nivel de los cuales en la actualidad existen 4.

Las cotas de los bancos de nivel referidas al nivel medio del mar, -- se muestran a continuación y, son las que aparecen en las tablas -- de Predicción de Mareas, 1974, Apéndice I, parte B, de los Anales del Instituto de Geofísica, U.N.A.M. Vol. 19, 1974.

BN 1	8.406	pies	2,562	m.
BN 2	9.078	pies	2,767	m.
BN 4	5.791	pies	1.765	m.
BN 5	8.101	pies	2.469	m.

Planos de Mareas referidos al Nivel Medio del Mar.

Altura máxima registrada	4.400	pies	1.341 m.
Pleamar máxima registrada	3.700	pies	1.128 m.
Nivel de pleamar media superior.	1.814	pies	0.553 m.
Nivel de pleamar media	1.482	pies	0.452 m.
Nivel medio del mar.	0.000	pies	0.000 m.
Nivel de media marea	-0.013	pies	- 0.004 m.
Nivel de bajamar media	-1.508	pies	- 0.460 m.
Nivel de bajamar media inferior.	-1.992	pies	- 0.607 m.
Bajamar mínima registrada	-4.100	pies	- 1.250 m.
Altura mínima registrada	-4.400	pies	- 1.341 m.

DESCRIPCION DE LOS BANCOS DE NIVEL DE LA ESTACION

MAREOGRAFICA DE MAZATLAN, SIN.

BANCO DE NIVEL # 1 (1952) es un disco de bronce de 6 cm, marcado "1 1952" empotrado al nivel con la superficie del Muelle Fiscal de concreto. Este banco está a unos 3.66 m. al Este de la esquina Sureste de la caseta del mareógrafo: a 1'83 m. al Norte del borde sur del Muelle Fiscal, a 60 cm. al Oeste del borde oriental del Muelle Fiscal y a 15 cm. al noroeste del borde (este) del lado de atraque del Muelle.

BANCO DE NIVEL # 2 (1952) es un disco de bronce de 6 cm, marcado "2 1952" empotrado al nivel con la superficie del Muelle Fiscal de concreto a unos 18 m. al Oeste del borde oriental del Muelle Fiscal y a 40 cm. al NORTE de la esquina Noroeste del primer Almacén Fiscal del Muelle, (el almacén más cercano al mareógrafo).

BANCO DE NIVEL # 4 (1952) es un disco de bronce de 6 cm, marcado "4 1952" empotrado al nivel con la superficie del concreto del camellón del lado Este de la intersección de la Avenida Lic. Miguel Alemán y la calle de Rosales. El banco está a unos 6 m. al Este de la intersección de las líneas centrales, más o menos a 30 cm. al Este de la extremidad oeste del camellón y a 10 cm. sobre la super

ficie de la calle.

BANCO DE NIVEL # 5 (1952) es un disco de bronce de 6 cm, marcado "5 1952" empotrado al nivel con la superficie de la base de concreto del pedestal del monumento que se encuentra en la glorieta en la intersección de la Avenida Lic. Miguel Alemán y la Avenida Serdán. La marca está a 15 cm. al sur del borde sur y de la base del pedestal y aproximadamente a 15 cm. sobre la superficie de la glorieta.

DEFINICION DE LOS PLANO DE MAREA.

Altura máxima registrada: nivel más alto registrado en el estación por causa de algún tsunami.

Pleamar máxima registrada: nivel más alto registrado debido a las fuerzas de marea periódico o también a que tengan influencia sobre la misma los efectos de condiciones meteorológicas.

Nivel de pleamar media superior (M.H.H.W.): media de la mas alta de las dos pleamares diarias, durante el período considerado en cada estación.

Nivel de pleamar media (M.H.W.) media de todas las pleamares durante el período considerado en cada estación. Cuando el tipo de marea es diario, este plano equivale al de pleamar media superior.

Nivel medio del mar: media de las alturas horarias durante el período considerado en cada estación.

Nivel de bajamar media (M.L.W.); promedio de todas las bajamares durante el período en cada estación. Cuando el tipo de mareas es diaria, este plano se calcula mediante el promedio de la bajamar mas baja diaria) lo que equivale en este caso, a que la bajamar media sea lo mismo que la bajamar media inferior.

Nivel de bajamar media inferior (M.L.L.W.): media de las mas baja de las dos bajamares diarias durante el periodo considerado en cada estación. Este plano es el que se utiliza como plano de referencia para el pronóstico de mareas, en la Costa del Pacífico y Golfo de California, mismo que se utilizó para la reducción de los sondeos en la elaboración del portulano.

Bajamar mínima registrada: nivel más bajo registrado debido a las fuerzas de marea periódica, o también, debido a que tengan influencia sobre la misma, los efectos de condiciones meteorológicas.

Altura mínima registrada: nivel más bajo registrado en la estación por efecto de algún tsunami.

Mazatlán, Sin. se encuentra protegido contra las olas sísmicas originadas en las Islas Aleutianas, así como las que se originan en Alaska, dos de las regiones sísmicas muy activas y generadoras de tsunamis.

Los tsunamis originados en Chile, también son desviados siguiendo la ruta hacia el norte y, en todo caso, llegan ondas reflejadas o inducidas pero ya no peligrosas.

BATIMETRIA.- Para efectuar el estudio batimétrico de la zona marítima terrestre, que debería cubrir el Muelle Marginal existente, se utilizó para ello el siguiente equipo: Dos teodolitos WILD T-2, una lancha con motor fuera de borda, un Ecosonda marca "Raytheon", un Transducer, bandera de señalamiento roja, dos balizas color roja y blanca, tres cronómetros, 1 estadal, trabajándose de la siguiente manera:

Partiéndose de referencias conocidas (línea base o un punto perfectamente definido de la poligonal de apoyo) se situaron referencias según la línea a medir, colocándose en cada una de éstas las balizas separadas una de otra una distancia prudente que sirvieron para enfilear la lancha; posteriormente es probado el Ecosonda en diferentes puntos arbitrarias, utilizando una sonda manual numerada en metros que en la punta tiene un pedazo de fierro con suficiente peso para mantenerla en posición vertical, mientras el aparato registra las lecturas, arrojando al agua la sonda las veces que sean necesarias hasta ajustar el aparato. Una vez hecho esto, se avisa al personal en tierra que el personal de la lancha está listo para iniciar los recorridos; en tierra una persona se encarga de tomar lecturas a cada 15 o 10 minutos de una regla de mareas previamente puesta. Se realizan los recorridos localizando los aparatos por intersección la bandera de la lancha con el tiempo necesario para que registren las lecturas que tendrán que ser las mismas que registre el ecosonda. Se efectúan los recorridos de todas y cada una de las enfilaciones anotando la hora exacta de cada enfilación, y la orientación en que se efectúan.

Cada uno de los datos sacados en campo son dibujados en un plano de referencia, haciendo el ajuste necesario a la cota 0 + 000 del N.M.B.M.I. y la corrección con los datos del Calendario Gráfico de Mareas para 1978 que publica el Instituto de Geofísica de la U.N.A.M.

OLEAJE.

La superficie del mar nos presenta una muestra heterogénea de olas con características variables en donde se pueden encontrar uno ó más trenes de olas dominantes. Esta superficie cambia continuamente y es impredecible su repetición. En consecuencia no es posible dar una descripción definitiva y característica del mar. En general, la descripción de "mar" utiliza métodos estadísticos y toma en consideración la presencia de un espectro completo, es decir, una escala de frecuencias de olas. Las características más importantes de estos espectros de olas se expresan de la siguiente forma :

Altura : Los parámetros más importantes son la altura promedio, - la altura significativa (una tercera parte de la altura promedio de olas más altas para un intervalo de tiempo determinado).

Período : Los parámetros más importantes son el período promedio, y el período significativo (período de una tercera parte del promedio de olas más altas para un intervalo de tiempo determinado).

La información sobre el oleaje que incide sobre la Costa de Mazatlán, Sin., fué obtenida de OCEANOGRAPHIC ATLAS OF THE NORTH EASTHER PACIFIC OCEAN, SEA AND SWELL, tanto en lo que se refiere a oleaje distante (medido fuera de la zona de generación), como lo referente a oleaje local (el medido dentro de la zona de generación).

OLEAJE DISTANTE

MES	No. OBS.	% Calmas	Direc.	% No. Obs..	% Altas..	% Med..	% Bajas
ENE	759	19	NW	40	5	27	68
			N	24	3	28	69
FEB	769	20	NW	46	3	28	69
			N	19	4	40	56
			W	9	00	00	00
MAR	929	21	NW	48	2	22	76
			N	12	00	00	100
			W	14	00	00	100
ABR.	897	20	NW	48	2	25	73
			W	21	0	15	85
MAYO	977	14	NW	47	2	23	75
			W	29	2	17	81
JUN	825	17	NW	34	1	22	77
			W	28	1	19	80
			SW	8	00	00	100
			S	9	00	00	100

JUL	1153	16	NW	25	0	17	83
			W	19	2	13	85
			SW	11	-	-	100
			S	18	9	14	77
			SE	8	-	-	100

AGOST	648	12	NW	23	9	20	71
			W	24	4	18	78
			SW	15	9	20	71
			S	18	9	16	75

SEPT.	845	12	W	44	5	21	74
			SW	14	-	-	100
			S	17	24	22	54
			SE	8	-	-	100

OCT.	902	15	NW	34	2	21	77
			W	17	4	12	84
			SW	7	-	-	100
			S	12	-	-	100
			N	7	-	-	100

NOV.	796	18	NW	38	2	20	78
			N	20	2	33	65
			W	9	-	-	100

DIC. 754	NW	36	8	15	77
	N	21	6	34	60
	W	11	-	-	100
	NE	7	-	-	100

No. Obs.	% Calmas	Direc.	% No. Obs.	% Altas	% Med.	% Bajas
10254	1.692	N 6	8.58	2.5	22.5	75.00
		NE 1	0.58	-	-	100
		E	-	-	-	-
		SE 2	1.33	-	-	100
		S 5	6.17	8.4	10.4	81.2
		SW 5	4.58	1.8	4.0	94.2
		W 11	20.45	1.64	10.45	87.91
		NW 11	38.09	3.27	21.82	74.91

PERIODO DE OBSERVACION: 10 AÑOS

RANGO DE ALTURA:

OLAS ALTAS : 2 a 4 m.

OLAS MEDIANAS: 1 a 2 m.

OLAS BAJAS : 1 m.

OLEAJE LOCAL

MES	NO. OBS.	% CALMAS	DIREC.	% No. OBS.	% ALTAS	% MED.	% BAJAS
ENE	893	6	NW	30	1	40	59
			N	43	2	47	51
FEB.	885	7	NW	41	1	39	60
			N	35	2	45	53
			NE	10	-	-	100
MAR	1080	8	NW	51	2	37	61
			N	24	1	38	61
			W	9	-	-	100
ABR	1028	8	NW	57	1	38	61
			W	17	0	26	74
			N	12			100
MAYO	1072	9	NW	57	2	40	58
			W	23	1	28	71

MAYO 1072	9	NW	57	2	40	58
		W	23	1	28	71

JUNIO 920	9	NW	44	1	32	67
		W	28	1	32	67
		SW	7	-	-	100

JUL 1209	14	NW	43	1	26	73
		W	18	1	23	76

AGOS 643	7	NW	49	1	29	70
		W	25	0	17	83
		SW	8	-	-	100
		N	8	-	-	100

SEPT. 883	11	W	14	-	-	100
		N	8	-	-	100
		SW	7	-	-	100
		S	7	-	-	100
		SE	11	-	-	100
		NW	36	24	22	54

OCT. 971	11	NW	49	1	26	73
		N	18	1	24	75
		W	9	-	-	100

NOV. 925	12	NW	32	0	18	72
		N	35	1	34	65
		NE	11	-	-	100

DIC. 870	10	N	41	3	43	54
		NW	25	1	32	67
		NE	16	0	35	65

11379	9.33	N 9	18.67	1.11	25.67	73.22
		NE 4	4.17	-		
		E	-	-	8.75	91.25
		SE 1	0.92	-	-	100
		S	0.58	-	-	100
		SW 3	1.83	-	-	100
		W 8	11.92	0.37	15.75	83.88
		NW	42.83	3.0	32.42	64.58

PERIODO DE OBSERVACION: 10 años

RANGO DE ALTURA.

OLAS ALTAS: 2 a 4 m
 OLAS MEDIANAS: 1 a 2 m.
 OLAS BAJAS: 1 m.

PROPIEDADES DE ELEMENTOS METEOROLOGICOS REGISTRADOS EN MAZATELAN, OJIM.

PARAMETROS	ENE.	FEB.	MAR.	ABRIL.	MAYO.	JUNIO.	JULIO.	AGOSTO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
TEMPERATURA MEDIA	20.2	20.1	20.3	21.4	24.9	27.3	28.3	28.4	28.1	27.2	23.1	21.5	24.2°C.
TEMPERATURA MAXIMA EXTREMA.	29.3	28.8	31.2	32.6	36.2	32.4	34.0	35.1	33.3	33.4	31.6	27.7	36.2°C. 1/V/68
FECHA OCURRICO	1/61	16/70	20/59*	9/57, 1/68	1/68	12/70	13/64	31/70	3/64	18/69	14/69	11/68	
TEMPERATURA MINIMA EXTREMA.	3.3	3.9	7.0	9.9	11.6	13.0	20.2	16.0	13.6	14.6	11.4	...	5.9°C. 14/11-55
FECHA OCURRICO	14/66	14/65	17/67	6/64	2/64	6/64	11/61	2/65	13/68	31/63	26/64	11/69	
DESVIACION DE LA TEMPERATURA.	6.2	6.2	6.2	6.1	5.7	4.6	4.9	5.1	5.2	5.4	6.0	6.3	5.6°C.
TEMPERATURA HUMEDA MEDIA.	17.6	16.5	19.6	19.3	21.7	23.9	25.1	25.5	25.5	24.5	20.3	18.1	21.1°C.
TEMPERATURA MAXIMA PR. MEDIA.	23.1	22.9	23.1	25.1	27.5	29.8	30.6	30.7	30.4	29.5	26.3	23.1	26.7°C.
TEMPERATURA MINIMA PR. MEDIO.	16.8	16.7	16.9	18.8	21.6	25.0	25.6	25.6	25.3	24.3	20.8	18.3	21.3°C.
PRESION MEDIA EN MILIMETROS.	1001.1	1001.5	1000.3	1005.6	1001.7	1001.0	1002.2	1001.6	1001.2	1002.0	1000.0	1000.6	1001.7 mb.
TEMPERATURA MEDIA DE VIENTO MEDIO MEDIO.	16.3	17.9	19.4	20.3	23.3	26.8	29.2	30.0	30.2	29.1	22.7	18.4	21.8°C.
HUMEDAD RELATIVA MEDIO DE VIENTO.	77	79	77	76	76	77	77	78	77	79	73	71	76%
HUMEDAD RELATIVA MAX. MEDIA PROMEDIO.	85	84	81	81	81	81	83	84	84	81	81	80	86%

EREMEDIOS DE ELEMENTOS METEOROLOGICOS REGISTRADOS EN NAZATLAN, SIN.

PARAMETROS	ENE.	FEB.	MAR.	ABRIL.	MAYO.	JUNIO.	JULIO.	AGOSTO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
TEMPERATURA MEDIA	20.2	20.1	20.3	21.4	24.0	27.3	28.3	28.4	28.1	27.2	23.1	21.5	24.2°C.
TEMPERATURA MAXIMA EXTREMA.	28.8	31.2	32.6	36.2	32.4	31.0	35.1	33.4	33.4	31.4	31.6	28.7	36.2°C. 1/1/64
PLUVA PROMEDIO	17/64	16/70	20/63	24/74	1/68	12/70	19/64	31/70	3/64	18/63	21/63	11/68	11.768
TEMPERATURA MINIMA EXTREMA.	5.1	5.3	7.1	9.5	11.0	13.0	10.2	16.0	13.0	10.0	11.4	7.0	9.2°C. 1/1/64
PLUVA PROMEDIO	14/65	17/67	6/64	2/64	6/64	11/64	2/65	13/68	31/63	16/64	10/63	10/63	
OSCILACION DE LA TEMPERATURA.	6.1	5.2	6.2	6.3	5.7	4.6	4.9	5.1	5.2	5.4	4.0	4.3	5.4°C.
TEMPERATURA MEDIA DE LA PLUVA	10.5	10.0	10.3	11.7	23.0	25.1	25.5	25.5	24.5	20.3	18.1	15.1	11.1°C.
TEMPERATURA MAXIMA DE LA PLUVA	21.1	22.9	23.1	25.1	27.5	29.8	30.6	30.7	30.4	29.5	26.3	24.1	26.3°C.
TEMPERATURA MINIMA DE LA PLUVA	10.3	10.7	10.3	18.9	21.4	25.0	25.6	25.6	25.3	21.3	20.8	15.1	21.3°C.
PRECIPITACION MILIMETROS	1004.4	1004.5	1004.3	1003.0	1001.7	1004.0	1005.2	1004.5	1001.3	1002.0	1003.0	1001.0	1004.7 mil.
TEMPERATURA MEDIA DE LA PLUVA EN METROS.	11.3	17.3	13.4	20.9	23.9	26.1	29.2	30.0	30.4	28.1	22.7	15.1	21.3°C.
NUMERO DE DIAS CON NUBL. FRECUENCIA.	77	76	77	74	76	75	71	74	73	73	71	71	764
NUMERO DE DIAS CON NUBL. FRECUENCIA.	35	34	31	31	31	31	31	31	30	34	31	31	304

NIVELACION DIFERENCIAL
 OPERADOR: JORGE A. NAVARRO

Nu m. I.		Lugar MAZATLAN, SIN.		Fecha 4/VIII/78		Aparato WILD, NK-2		Hoja 1	
EST.	(+)	*	(-)	ELEV.					
B.N.A.	1.263	3.028		1.765	INST. DE GEODISICA				
P.L.-1	1.296	2.901	1.423	1.605	U.N.A.M.				
P.L.-2	1.830	3.679	1.052	1.849					
P.L.-3	1.762	4.219	1.222	2.457					
P.L.-4	1.780	5.045	0.954	3.265					
P.L.-5	1.882	6.315	0.612	4.433					
P.L.-6	0.710	5.822	1.203	5.112					
P.L.-7	0.787	4.593	2.016	1.806					
P.L.-8	0.589	3.592	1.590	3.003					
BN-A			1,504	2,088					
BN-4	1.269	3.034		1.765					
P.L.-1	1.256	2.860	1.430	1.604					
P.L.-2	1.710	3.566	1.004	1.856					
P.L.-3	1.708	4.164	1.110	2.456					
P.L.-9	1.615	4.881	0.898	3.266					
P.L.-10	2.140	6.021	1.000	3.881					
P.L.-11	0.505	5.588	0.938	5.083					
P.L.-12	0.532	3.918	2.202	3.386					
			1.833	2.085					
			ERROR:	=0.003 M.					

CALCULO DE POLIGONALES

ZONA MAZATLAN, SIN.

TRABAJO N° I.- PROPEMEX

FECHA 21/VIII/78

CALCULO J.L.B.

REVISO A.D.S.

PUNTO	IDENTIFICACION	AZIMUT (Az)		SEN (Az) / COS (Az)	LONGITUD (L) Km. m. cm.	X		Y		Elev. o Prueba lmg.
		Ang.medido(CO)	o			Ax = L · SEN Az	Ay = L · COS Az			
M-5				0		21 419 52	22 284 03	26		
		63 76 04	66	0		Corr. - 205 67	1	- 101 37	9	
M-4				0		21 213 85	22 182 65	36		
		63 47 70	3	0	264 85	Corr. - 236 97	7	- 118 27	10	
M-3	IZQ	-165 09 25	00	0		20 976 87	22 064 38	26		
		Corr. - 000555	6	0	23 74	Corr. + 00 04	Corr. + 00 04			
		228 51 95	3	0		- 17 78	6	- 15 72	5	
e	IZQ	-175 26 75	00	0		20 959 09	22 048 66	22		
		Corr. 000555	6	0	41 12	Corr. + 00 18	Corr. + 00 06			
		233 25 14	7	0		- 32 94	8	- 24 60	2	
d	IZQ	-148 17 25	00	0		20 926 15	22 024 06	6		
		Corr. - 000055	6	0	21 99	Corr. + 00 15	Corr. 00 01			
		265 07 84	2	0		- 21 90	-	1 88	7	
c	IZQ	-215 17 15	27	8		20 904 25	22 022 17	9		
		Corr. - 000055	6	0	32 21	Corr. + 00 06	Corr. + 00 05			
		229 36 25	8	0		- 24 44	-	20 97	7	
		-189 28 83	33	3		20 879 81	22 001 20	7		
		Corr. - 000555	6	0	23 68	Corr. + 00 14	Corr. + 00 04			
		220 07 37	0	1		- 15 24	-	18 12	0	
a	IZQ	-117 08 94	44	4		20 864 57	21 983 09	1		
		Corr. - 000555	6	0	23 89	Corr. + 00 15	Corr. + 00 11			
		282 38 37	0	1		- 23 33	+ 5 12	3		
		- 47 06 83	33	3		20 841 24	21 988 21	5		
g	IZQ	Corr. - 000555	6	0	52 80	Corr. + 01 10	Corr. + 00 07			
		55 31 48	1	2		+ 43 41	+ 30 04	7		
		171 88 50	00	0		20 884 67	22 018 26	9		
f	IZQ	Corr. - 000555	6	0	103 07	Corr. + 02 11	Corr. + 01 11			
		63 42 92	5	6		+ 92 18	+ 46 10	3		
		- 14 90 91	16	7		20 976 87	22 064 38	3		
M-3	IZQ	Corr. 000555	6	0	32 25	Corr. - 00 06	Corr. - 00 03	8		
		228 51 95	3	6		f = 0 07	4			

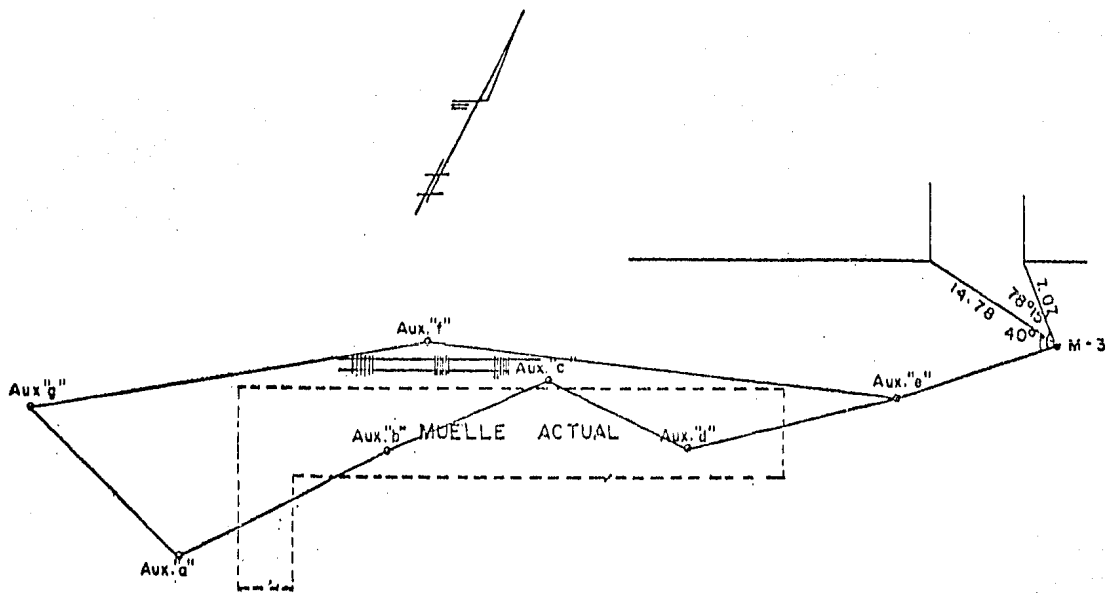
f = 0.004444
Corr. = 0.000555

l: 4383.4 fx = + 0.0002322 fy = -

ΣAx

ΣAy

0.0002337



CROQUIS DE POLIGONAL DE APOYO

THE CO.

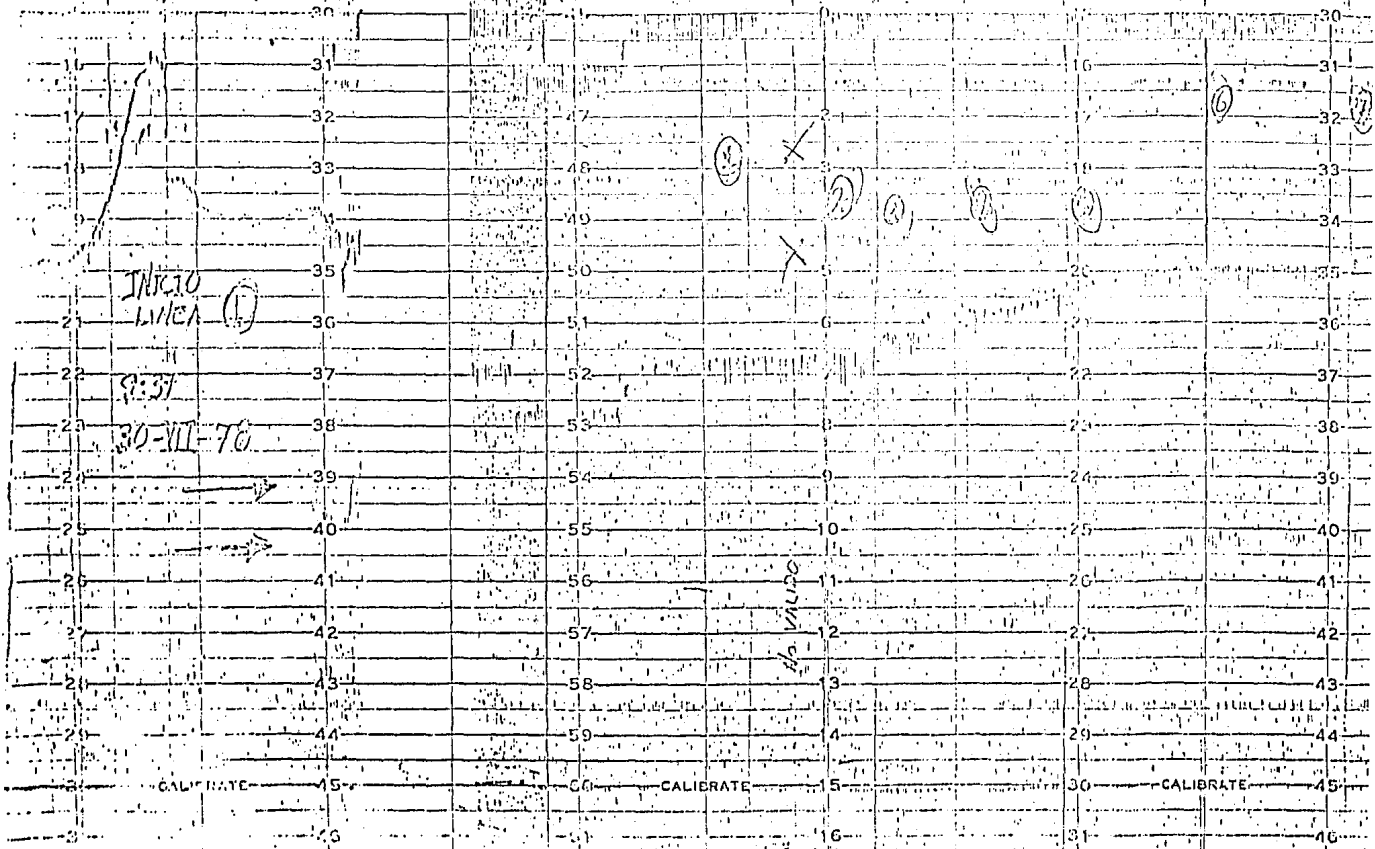
MANCHESTER, N.H., U.S.A.

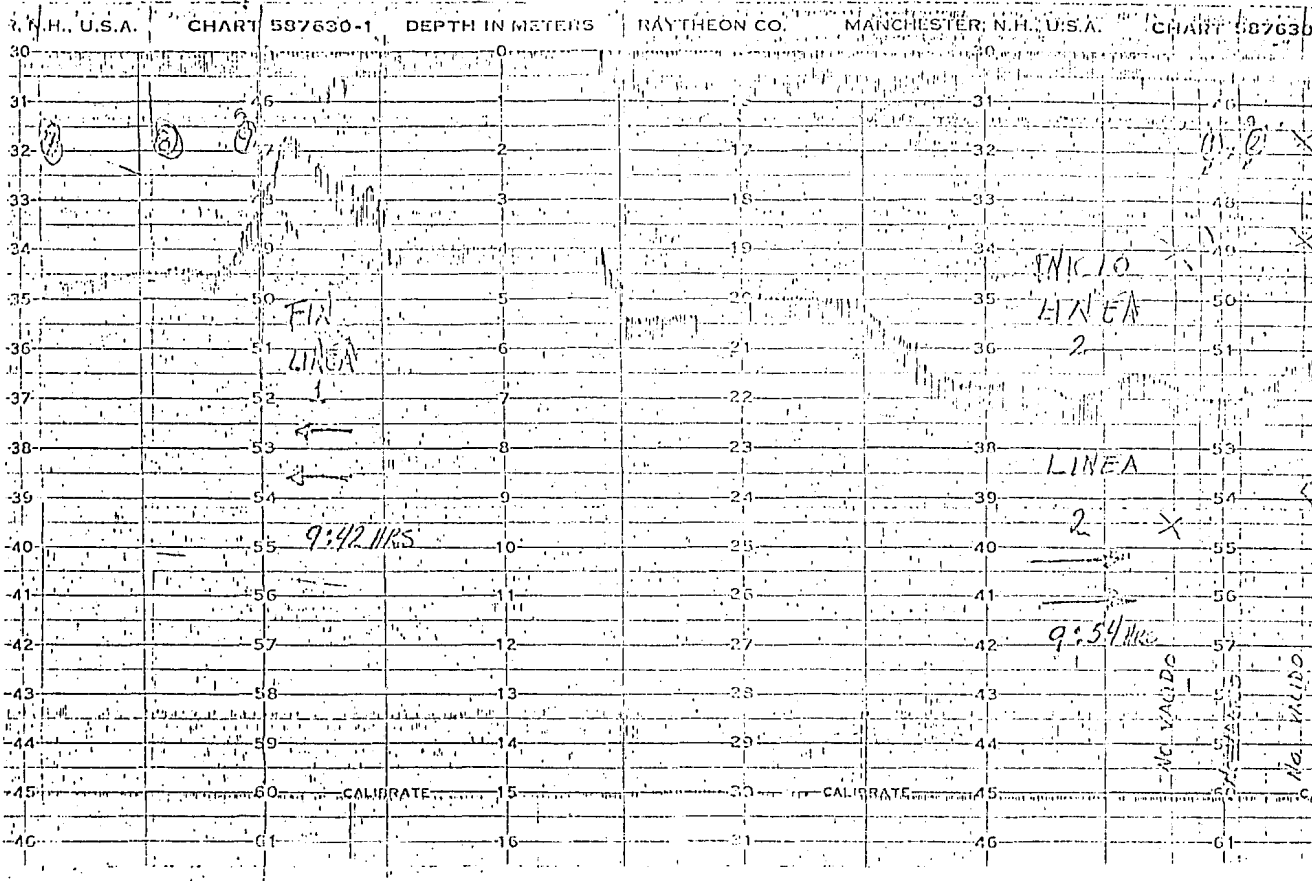
RT 587630-1

DEPTH IN METERS

RAYTHEON CO.

MANCHESTER, N.H.





587630-1

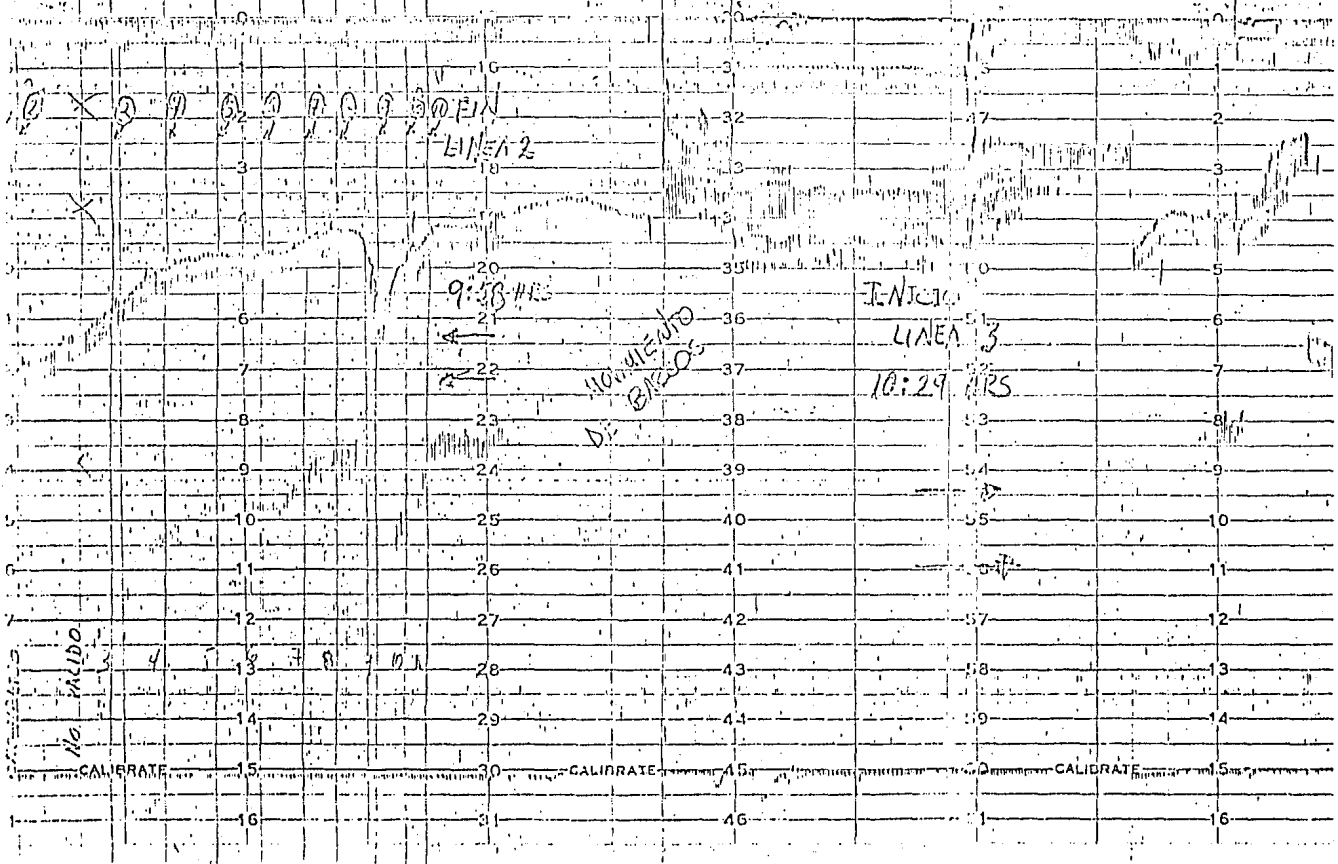
DEPTH IN METERS

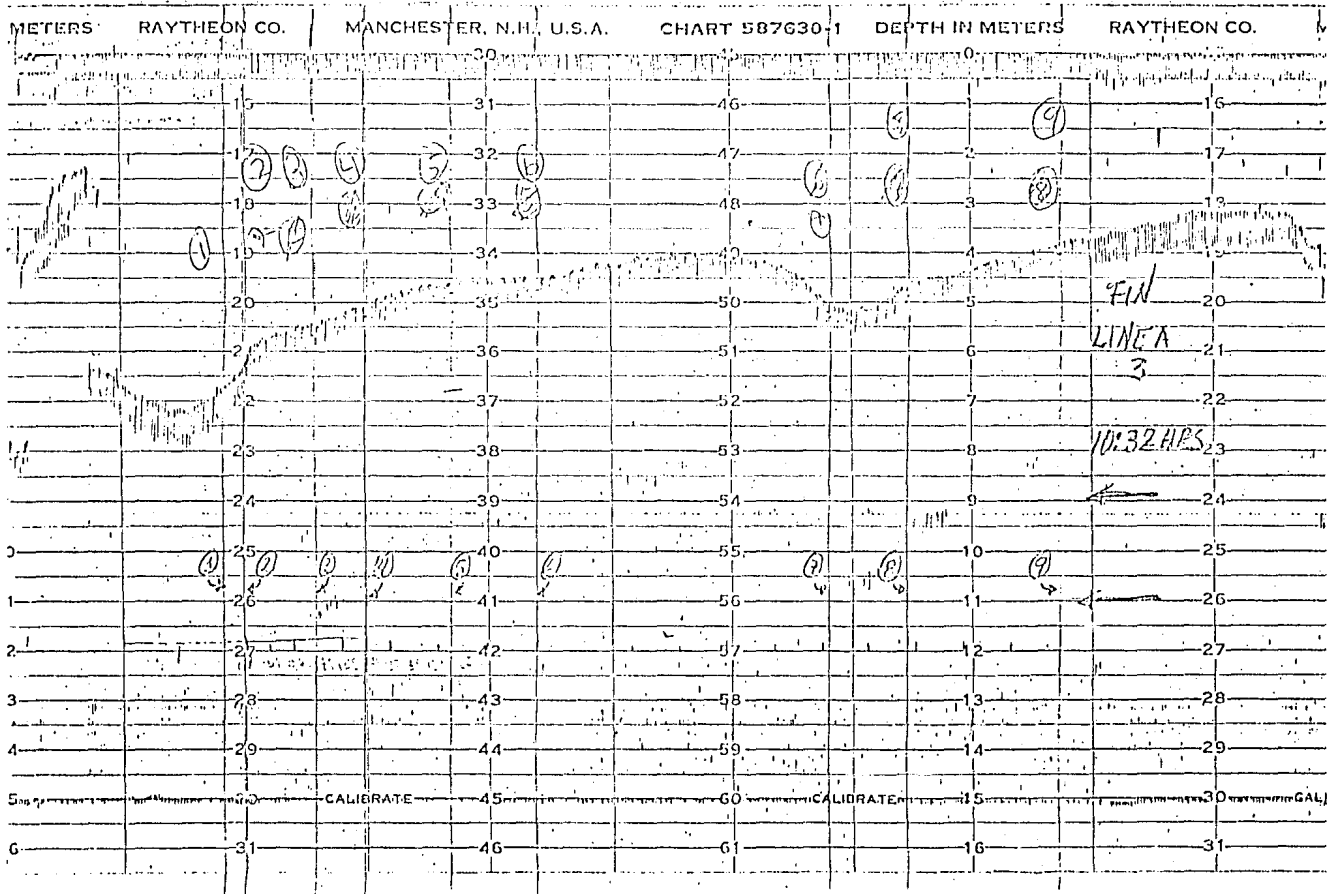
RAY THEON CO.

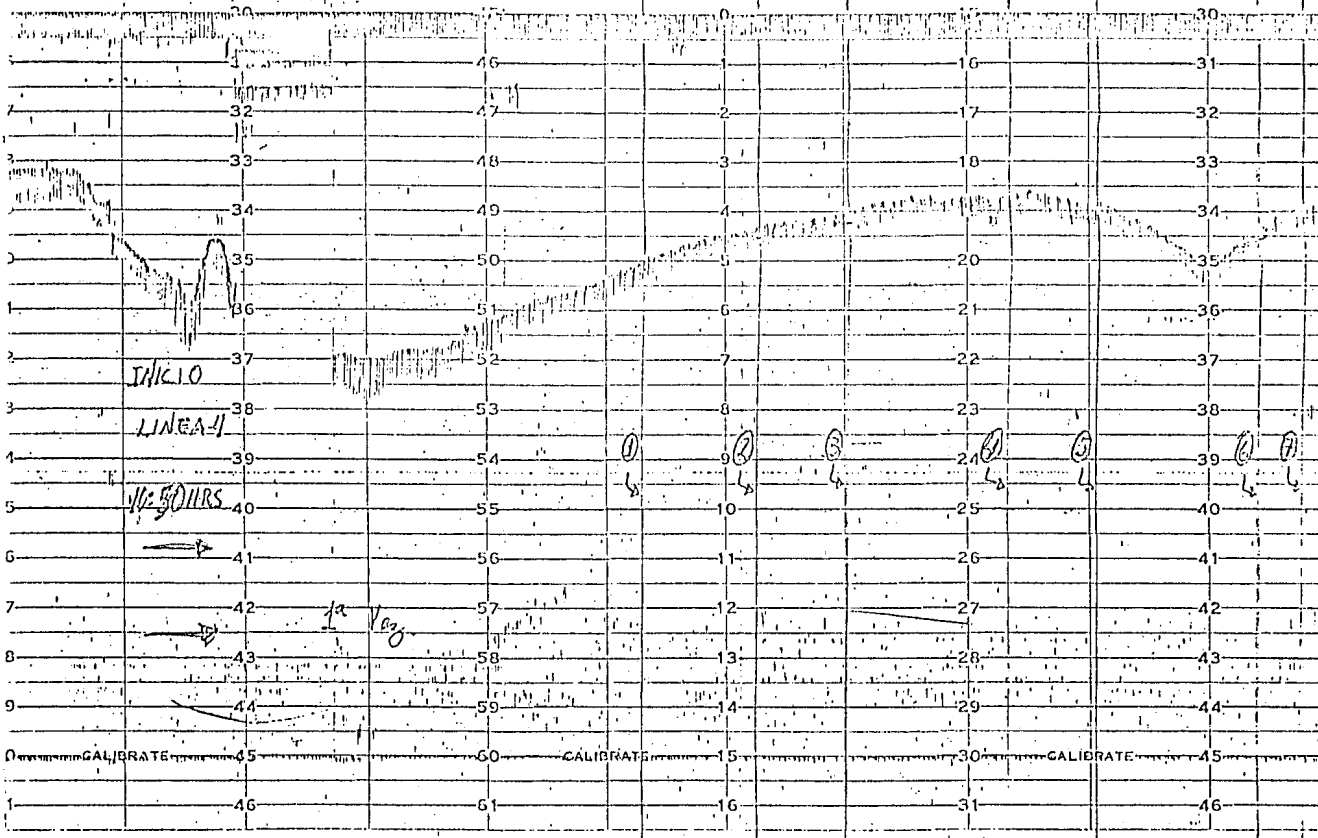
MANCHESTER, N.H., U.S.A.

CHART 587630-1

DEPTH IN METERS







MANCHESTER, N.H., U.S.A.

CHART 587630-1

DEPTH IN METERS

RAYTHEON CO.

MANCHESTER, N.H., U.S.A.

CHART

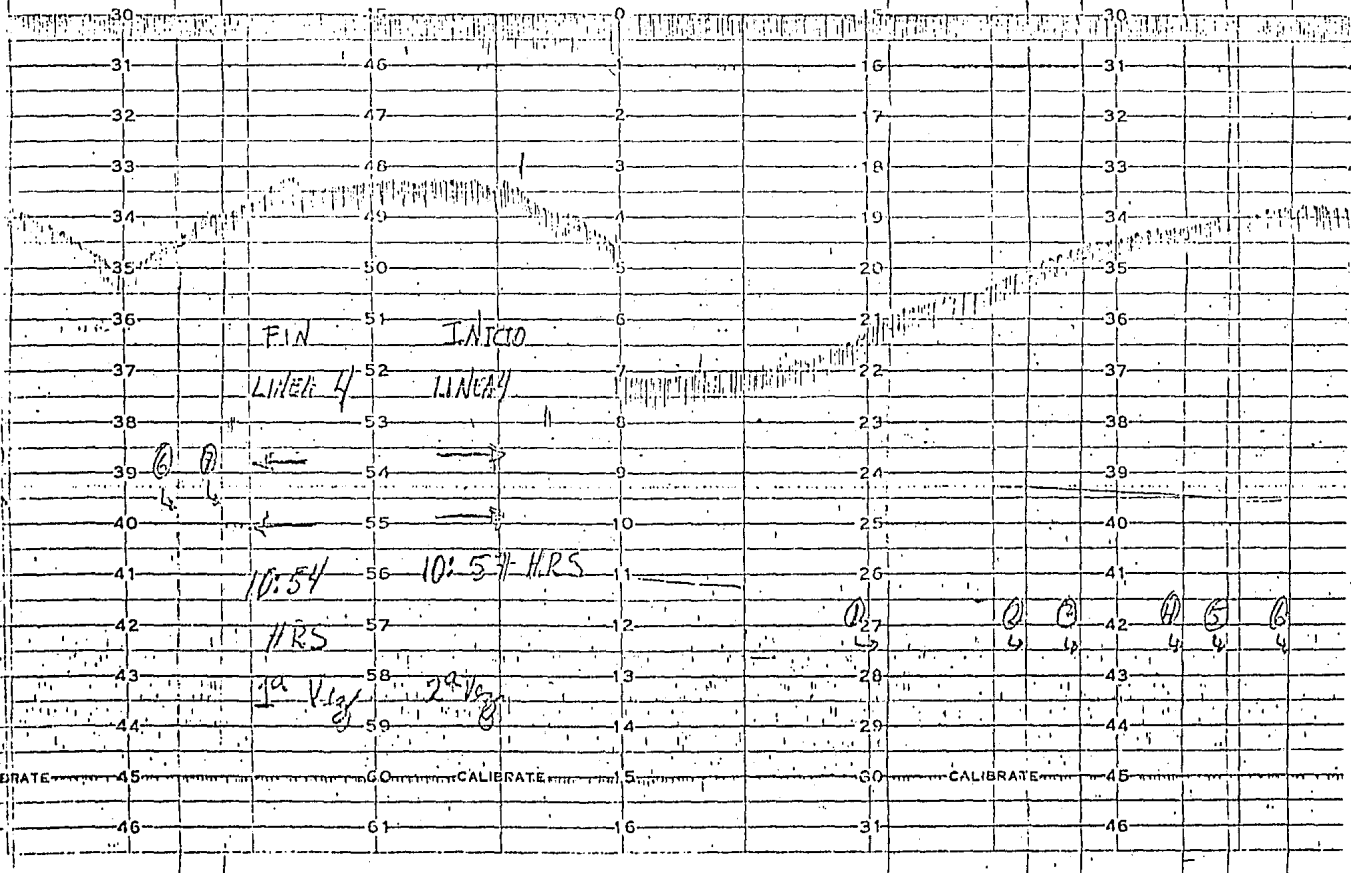


CHART 587630-1

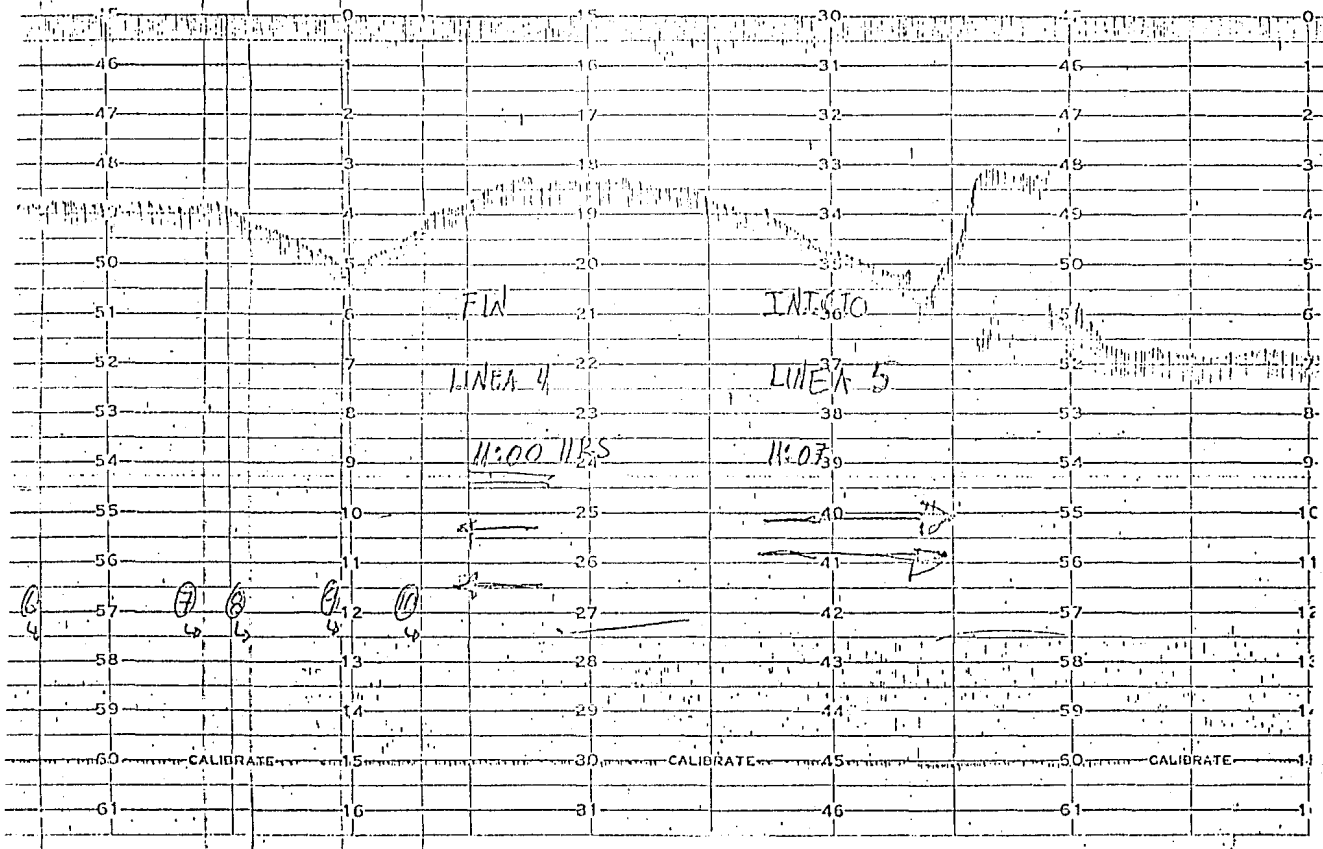
DEPTH IN METERS

RAYTHEON CO.

MANCHESTER, N.H., U.S.A.

CHART 587630-1

DEPTH IN M



97630-1

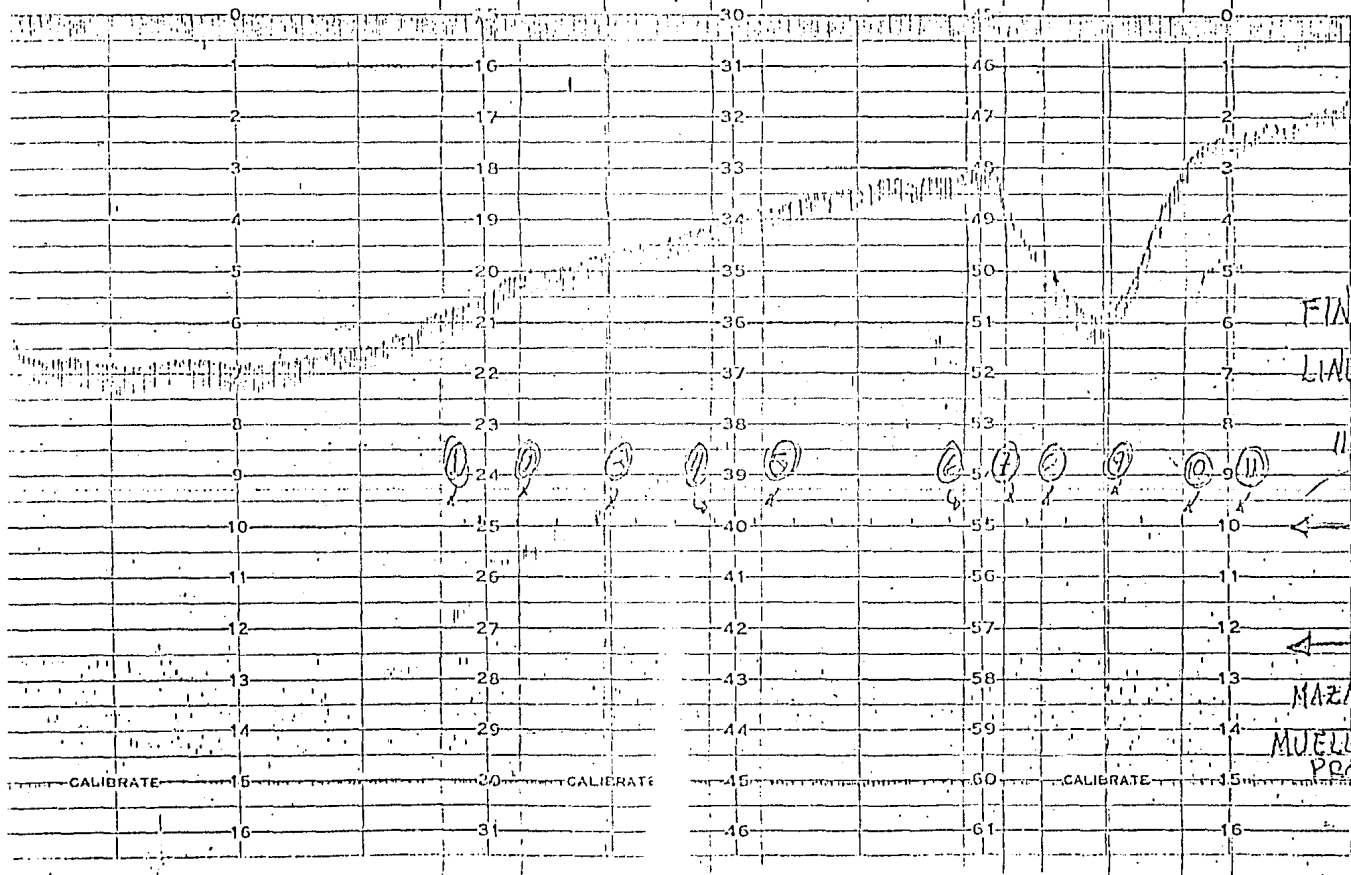
DEPTH IN METERS

RAYTHEON CO.

MANCHESTER, N.H., U.S.A.

CHART 597630-1

DEPTH IN METERS



0-1

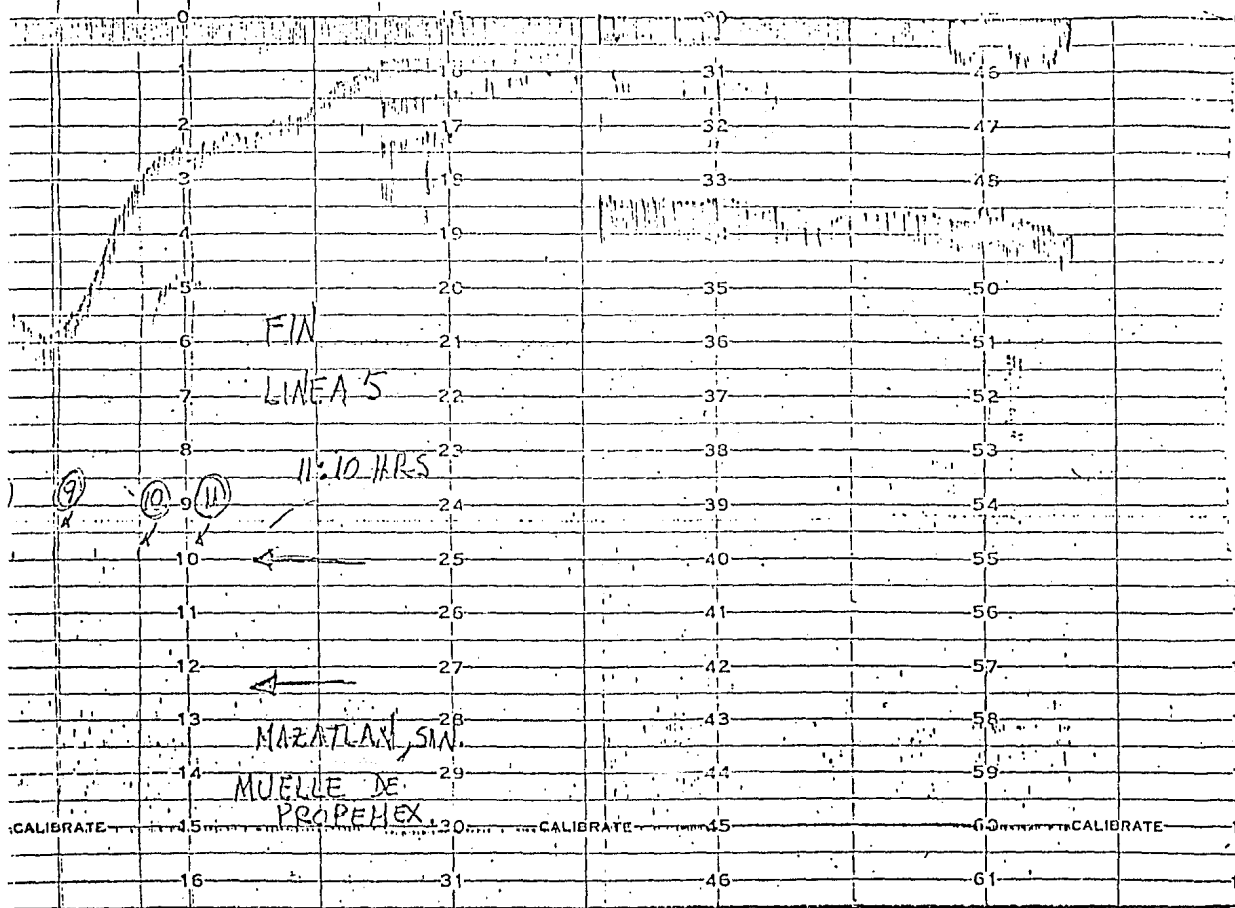
DEPTH IN METERS

RAYTHEON CO.

MANCHESTER, N.H., U.S.A.

CHART 587630-1

DEPTH IN



MUELLE EN MAZATLAN, SIN.

PROYECTO DE UN MUELLE PESQUERO EN ESPIGON

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

SEPTIEMBRE 1978.

REPORTE DE LAS CONDICIONES DEL FONDO MARINO DEL SITIO
DONDE SE CONSTRUIRA UN MUELLE PARA SERVICIO A BARCOS
PESQUEROS EN MAZATLAN, SIN.

I.- INTRODUCCION.

Se pretende construir un pequeño muelle destinado al atracamiento y maniobras de descarga de barcos pesqueros dentro de la dársena del Puerto de Mazatlán, Sin. y frente a la Isla de Ocón.

La estructura proyectada tiene 33.0 m de largo por 8.0 m de ancho y está resuelta en 5 claros de 6. m c/u y voladizos hacia ambos lados de 1.5 m cada uno; la estructura se resolverá con marcos de concreto reforzado en cada apoyo se tendrán los siguientes elementos mecánicos:

Carga vertical P = 75 Ton.
Carga horizontal H = 6 Ton.

Los estudios de mecánica de suelos fueron encomendados a la empresa Ingeniería Experimental, S.A.

Se describen a continuación los trabajos que fué necesario realizar para llegar a la cimentación más adecuada, así como al procedimiento de construcción que se juzga más conveniente.

II.- EXPLORACION.

Para realizar la exploración del fondo marino, bajo los sitios correspondientes a cada apoyo, de los marcos del muelle, se rea

lizaron sondeos de exploración por un procedimiento del tipo mixto, de tal forma, que pudo efectuarse la prueba de penetración en los estratos blandos o semicompactos y en cambio fué necesario el empleo de equipo de rotación dotado de roca de diamante para obtener muestras y perforar los estratos compactos o rocosos, localizados a mayor profundidad.

En la Fig. No. 1, se muestran las profundidades del inicio de fondo marino, así como la estratigrafía del subsuelo, -- destacando el hecho de que el manto de roca apareció más -- superficialmente en los sondeos más alejados de la costa; -- se aprecia también que en el sondeo M - 3, aunque se encontraron materiales sumamente compactos, no se alcanzó a detectar la roca, en virtud de haberse quedado atrapado el muestreador de doble barril, debido a un accidente ocasionado -- por un barco pesquero; no obstante se estima que la roca se inicia justamente por debajo de estos materiales, que fueron característicos del inicio de roca en los demás sondeos.

III.- ESTRATIGRAFIA

En las figuras Nos. 3 a 6 se describen en forma individual los materiales encontrados en cada sitio, que interpretados en un perfil general se muestran en la fig. No. 1. Puede apreciarse que al principio aparecen materiales limo-arenosos de compacidad muy baja que podríamos denominar de tipo fangoso, debido a la presencia del agua; a continuación aparecen materiales areno-limosos cuya compacidad va de suelta a -- semi-compacta, y que por su pequeño espesor, sobre todo en -- los sondeos SM-1 y SM-2 no lo hacen apropiada para el desplante de pilotes a fricción; finalmente, aparecen los materia-- les compactos de tipo residual que tienen su origen en la des

composición de la roca y que son limos arenosos de color gris-verdoso con gravas, inmediatamente de los cuales aparece la roca, que aunque alterada, puede considerarse en estado masivo, y de un espesor superior a los 7 m.

Por otra parte la resistencia de la roca medida en pruebas a compresión axial, es superior a 900 ton/M2, por lo tanto esta capa es apta para recibir pilotes hincados al rechazo.

IV.- MECANICA DE SUELOS

Dos aspectos a estudiar son fundamentales para dimensionar la cimentación del muelle pesquero. Estos son la capacidad de carga de pilotes y su resistencia lateral. Era obvio la solución de pilotes apoyados sobre la capa resistente, en virtud de que para resistir las 75 ton de carga no había otra alternativa, pues el lecho marino está compuesto por materiales fangosos o muy suaves. Ahora bien, la presencia de roca a profundidades relativamente pequeñas garantiza un comportamiento adecuado; por tanto, se calculó la capacidad de carga considerando las condiciones de frontera existentes según el criterio de G.G. Mayerhof, cuyo procedimiento se describe con detalle en el anexo No. 1 dando por resultado los siguientes valores.

PILOTES DE SECCION REDONDA	CAPACIDAD DE CARGA. ADMINISIBLE.
40 cm	53 ton
45 cm	67 "
50 cm	77 "
60 cm	99 "

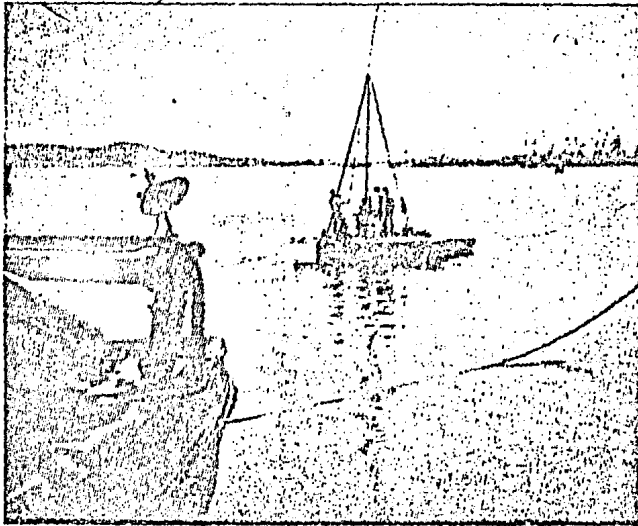
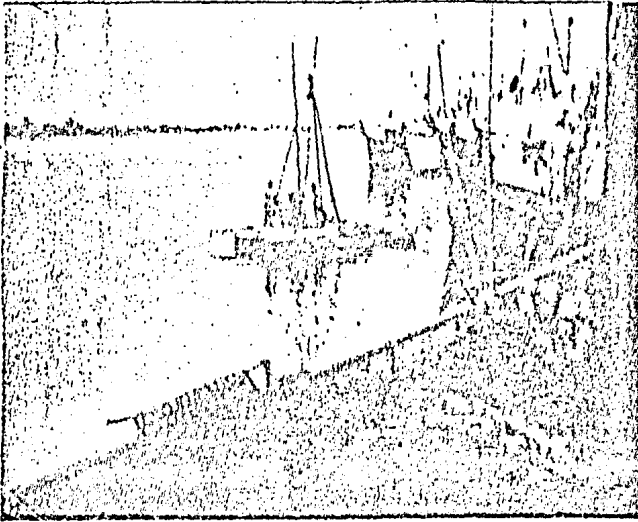
Con relación a las fuerzas laterales, estas serán tomadas por los pilotes verticales, que se deberán encontrar empotrados en el manto rocoso y formando marcos rígidos con la superestructura en ambos sentidos, dichos pilotes deberán ser diseñados a flexocompresión.

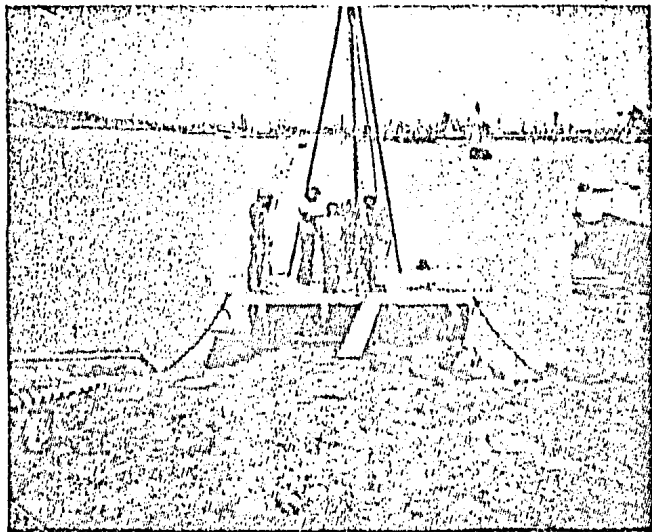
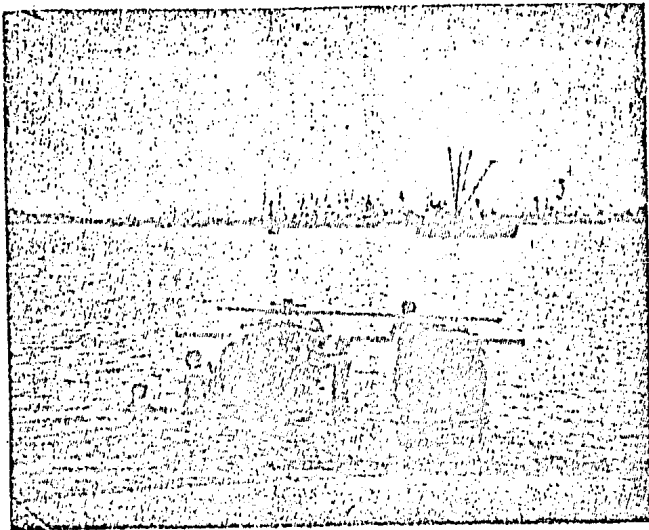
V.- PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION.

Esencialmente los puntos a tratar, ya se habían descrito en nuestro informe preliminar; y la secuencia a seguir la siguiente:

Se contara con una plataforma para montar la máquina Piloteadora, aunque previamente al proceso de hincado, se necesita realizar una perforación preliminar de un diámetro ligeramente mayor que la sección del pilote, extrayendo los materiales en cada caso; para ésto, primeramente se colocará un ademe metálico desde la plataforma e introduciendolo en el lecho marino, la distancia indica la figura No. 1. A continuación se procederá a realizar la perforación previa, estimando que ya no será necesario prolongar el ademe. En seguida puede introducirse el pilote hasta el fondo para lo cual estará dotado de tuberías y chiflones que al accionarlos con agua ayudaran a desazolvar la perforación.

Una vez colocado el pilote en su posición e inclinación correcta, se hincará a golpes de un martinete de D-30, llevándolo hasta el rechazo, el cual queda definido por una penetración no mayor de 1.5 cm en las últimas tres anadanadas consecutivas de 10 golpes c/u. Una vez hincado el pilote en su posición definitiva, podrá demolerse la cabeza para anclar el acero de refuerzo a las traveses de la estructura del Muelle.





REGISTRO DE CAMPO

Obra: Muelle Pesquero

Localización: Mazatlán, Sln.

Contrato: _____

Sondeo N°: Mixto - 1

Método: Estándar y Rotación (p=BX)

Cota de Superficie: 6.4 m B.N.M.

Fecha Inic. _____ Fecha Term. _____

MUESTRA	PROFUNDIDAD		ROTA- CION.	PENETRACION			DESCRIPCION DEL MATERIAL
	DE	A					
	0.0	6.4					Tirante de agua
1	6.4	7.0				1	Limo arenoso muy suelto (fango)
2	7.0	7.5		1	1	1	Limo arenoso muy suelto (fango)
3	7.5	8.0		1	1	1	Arena fina limosa suelta
4	8.0	8.5		1	1	1	Arena fina limosa, suelta con conchas.
5	8.5	9.0		5	26	10	Arena limosa café compacta
6	9.0	9.5		6	29	20	Arena limosa café con gravillas
7	9.5	10.0	0.4 m	53	10	cm	Arena limosa muy compacta o roca alterada
8	10.0	10.5	0.35 m	62	15	cm	Arena limosa muy compacta o roca alterada
9	10.5	11.0	0.45 m	73	5	cm	Arena limosa muy compacta o roca alterada
10	11.0	11.5	0.50 m	40	No entró		Roca alterada con incrustaciones de limo
11	11.0	12.0	0.50 m	40	No entró		Roca alterada con incrustaciones de limo
12	12.0	12.5	0.50 m	02	No entró		Roca alterada con incrustaciones de limo
13	12.5	13.0	0.50 m				Roca alterada con incrustaciones de limo
14	13.0	13.5	0.50 m				Roca fracturada y muy poco alterada
15	13.5	14.0	0.50 m				Roca fracturada y muy poco alterada
16	14.0	14.5	0.50 m				Roca fracturada y muy poco alterada
17	14.5	15.0	0.50 m				Roca fracturada y muy poco alterada
18	15.0	15.5	0.50 m				Roca fracturada y muy poco alterada
19	15.5	16.0	0.50 m				Roca fracturada y muy poco alterada

DATOS DEL AGUA FREÁTICA :

Observaciones: El tirante de agua se midió a las 9:15 Hrs.

Perforo: _____

Revisó: _____

REGISTRO DE CAMPO

Obra: Muelle Pesquero Sondeo No.: Mixto - 4
 Localización: Mazatlán, Sin. Método: Estándar y Rotación (Ø B x M)
 Cota de Superficie: 4.15 m B.N.M.
 Contrato: _____ Fecha Inic. _____ Fecha Term. _____

MUESTRA	PROFUNDIDAD		ROTA- CION.	PENETRACION			DESCRIPCION DEL MATERIAL
	DE	A					
	0.0	4.15					Tirante de Agua
	4.15	4.5				1	Limo arenoso muy suelto (no cargó el muestreador)
1	4.5	5.0				1	Limo arenoso muy suelto con conchuelas
2	5.0	5.5		1	1	1	Arena limosa
3	5.5	6.0		5	10	3	Arena limosa con conchas y fragmentos de roca
4	6.0	6.5		6	12	4	Arena limosa con conchas y fragmentos de roca
5	6.5	7.0		6	11	4	Arena limosa gris oscuro
6	7.0	7.5		3	8	5	Arena limosa café
7	7.5	8.0		3	6	2	Arena limosa café
8	8.0	8.5		1	6	4	Arena limosa café con conchas
9	8.5	9.0		6	16	5	Arena limosa café fina
10	9.0	9.5		5	11	9	Arena limosa café fina
11	9.5	10.0		4	12	8	Arena limosa café fina
12	10.0	10.5		5	13	7	Arena limosa café fina
13	10.5	11.0		6	17	9	Arena limosa café fina
14	11.0	11.5		7	19	9	Arena limosa café fina
15	11.5	12.0		20	113	67	Limo arenoso café con gravillas
16	12.0	12.5	0.45 m	62	5 cm		Limo arenoso café con gravillas
17	12.0	13.0	0.35 m	102	15 cm		Limo arenoso café cementado y ocasionalmente petrificado.
18	13.0	13.5	0.50 m	23	No Penetró		Roca alterada gris con incrustaciones de limo café.

DATOS DEL AGUA FREATICA :	Observaciones: <u>El tirante de agua se midió</u>	.Perforó: _____
	<u>a las 15 Hrs.</u>	Revisó: _____

ESTUDIO DEL SUBSUELO PARA UN MUELLE EN MAZATLAN, SIN.

EJE	COTA DEL INICIO DEL SUBSUELO	COTA DE LA CAPA RESISTENTE	PROFUNDIDAD MINIMA DE ADEME	LONGITUD DE PERFORACION PREVIA.	PROFUNDIDAD DE APOYO
A	-4.20 m	- 12.50m	5.7 m	9.30 m	- 14.0 m
B	-4.65 m	- 11.00m	5.9 m	7.40 m	- 12.5 m
C	-5.40 m	- 8.50m	8.0 m	4.10 m	- 9.5 m
D	-6.40 m	- 9.50m	8.7 m	4.60 m	- 11.0 m

CAPACIDAD DE CARGA DE PILOTES

SECCION EN EJE \ REDONDA	40cm.	45cm.	50cm.	60cm.
A	64 Ton.	74 Ton.	85 Ton.	108 Ton.
B	58 Ton.	67 Ton.	77 Ton.	99 Ton.
C	113 Ton.	143 Ton.	176 Ton.	254 Ton.
D	113 Ton.	143 Ton.	176 Ton.	254 Ton.

FIG: 2

CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA DE PILOTES DE PUNTA

* OBRA: Muelle en Mazatlán, Sin.

* FORMULA EMPLEADA: $Q_{up} = C_{nc} + P_o N_q \dots \dots \dots A$

En donde;

Q_{up}	Capacidad de carga última por punta	(ton/m ²)
C	Cohesión del manto de apoyo	(ton/m ²)
P_o	Presión efectiva al nivel de apoyo	(ton/m ²)
N_c y N_q	Parámetros de capacidad de carga	(adimensionales)

A_1 - Criterio basado en la publicación "SOME RECENT RESEARCH ON THE BEARING CAPACITY OF FOUNDATIONS" George G. Meyerhof, Canadian Geotechnical Journal, Vol. I N° 1 Sept. 1963.

* Parámetros utilizados;

Cohesión $C = 8 \text{ ton/m}^2$

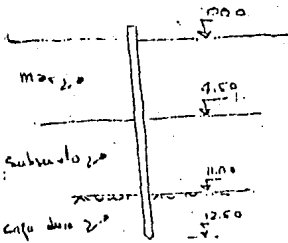
Angulo de fricción interna $\phi = 33^\circ$

con $\phi = 33^\circ$	$N'_c = 520$, $N_c = 70$
	$N'_q = 90$, $N_q = 36$

* Longitud de empotramiento para obtener la capacidad de carga última

$$L = 4 \tan (45^\circ + \phi / 2) \times D$$

$$L = 7.367 D$$



Datos tomados del sondeo SM-3

Longitud de empotramiento mínima = 1,50 m

Po, al nivel de apoyo = 5,95 ton/m²

SECCION DEL PILOTE REDONDO	LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO REQUERIDA	% DE LONGITUD REAL RESPECTO A LA REQUERIDA
40 cm	2.95 m	61 %
45 "	3.31 "	45 "
50 "	3.68 "	41 "
60 "	4.42 "	34 "

- * Cálculo de la capacidad de carga última por punta cuando se logra una penetración "L".

$$Q'_{up} = 8 \times 520 + 5.95 \times 90$$

$$= 4695.5 \text{ ton/m}^2$$

- * Cálculo de la capacidad de carga última por punta cuando no existe empotramiento

$$Q''_{up} = 8 \times 70 + 5.95 \times 36$$

$$= 774.2 \text{ ton/m}^2$$

- * Cálculo de capacidad de carga cuando se tiene una longitud de empotramiento de 1.5 m

$$Q_{up} = (Q'_{up} - Q''_{up}) \times \% + Q''_{up}$$

* Para pilotes redondos de 40 cm.

$$Q_{up} = [(4695.5 - 774.2) \cdot 0.51 + 774.2] [0.4 \times 0.4 \times 3.1416 \times 0.25]$$

$$Q_{up} = 348.5 \text{ ton}$$

* Para pilotes redondos de 45 cm.

$$Q_{up} = [(4695.5 - 774.2) \cdot 0.45 + 774.2] [0.45 \times 0.45 \times 3.1416 \times 0.25]$$

$$Q_{up} = 403.7 \text{ ton}$$

* Para pilotes redondos de 50 cm.

$$Q_{up} = [(4695.5 - 774.2) \cdot 0.41 + 774.2] [0.5 \times 0.5 \times 3.1416 \times 0.25]$$

$$Q_{up} = 467.7 \text{ ton.}$$

* Para pilotes redondos de 60 cm.

$$Q_{up} = [(4695.5 - 774.2) \cdot 0.34 + 774.2] [0.6 \times 0.6 \times 3.1416 \times 0.25]$$

$$Q_{up} = 595.8 \text{ ton}$$

$$\text{Capacidad de carga admisible} = \frac{Q_{up}}{F.S.}$$

PILOTES DE
SECCION REDONDA

CAPACIDAD DE
CARGA ADMISIBLE

40 cm

59 ton

45 "

67 "

50 "

77 "

60 "

99 "

MUELLE EN MAZATLAN. SIN.

PROYECTO DE UN MUELLE PESQUERO EN ESPIGON

ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

SEPTIEMBRE 1978

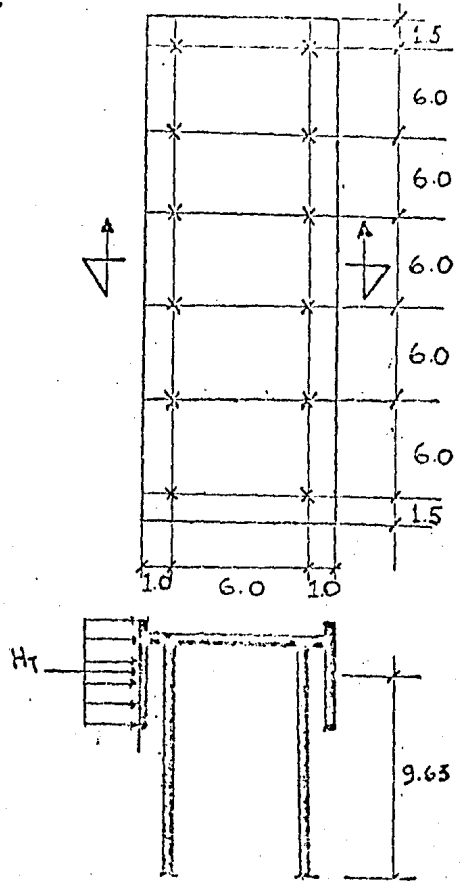
ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL.

Se propuso la siguiente estructuración para el muelle de 8 mts. de ancho y 33 mts. de longitud:

El muelle consiste en una losa de concreto armado, apoyada en 6 traveses transversales y 2 longitudinales que a su vez se apoyan en 12 pilotes, los cuales transmiten sus cargas al manto resistente determinado por el estudio de Mecánica de Suelos.

El muelle está bordeado por los tres lados que dan hacia el mar por una pantalla de atraque de 2.80 Mts. de peralte que recibe los empujes horizontales antes mencionados y que a su vez los transmite al resto de la estructura.

Esta pantalla funciona como una losa vertical ante los empujes horizontales y además funciona como una trabe vertical de gran peralte, que dá apoyo a los extremos de la losa ya que las traveses longitudinales y la transversal extrema no están apañadas al borde mismo de la losa; a continuación se dá un croquis del muelle, para mayor entendimiento.



Para determinar la sección de los pilotes se hizo el siguiente cálculo aproximado:

N = Número de pilotes = 12

I = Momento de inercia del conjunto de pilotes (12) considerados como puntos (es decir, sin área) con respecto al eje longitudinal.

Y = Distancia del eje neutro a una línea longitudinal de pilotes.

P = Suma de todas las cargas verticales que transmite el muelle incluyendo el peso propio de los pilotes.

M = Momento producido por las cargas horizontales -- aplicadas en la pantalla de atraque multiplicadas por el brazo. (Altura del pilote promedio).

Determinación de las cargas verticales (P)

P. Propio losa = $8 \times 33 \times 0.315 \times 2.4 = 200$ Tons.

Pantalla atraque

+ guarnición. = $74 \times 2.70 \times 0.25 \times 2.4 = 120$ Tons.

Trabes

Longitud = 122 Mts. = $114 \times 0.40 \times 0.50 \times 2.4 = 55$ Tons.

Carga viva = $8 \times 33 \times 1.5 = 396$ Tons.

Peso propio.

Pilote (Ø 60 L=12) = 98 Tons.

P = 869 Tons.

La fuerza horizontal total que se produce sobre pantalla de atraque de uno de los lados del muelle (33 Mts. Largo) será de:

$$H_T = 1.4 \times 2.75 \times 33 = 127 \text{ Tons.}$$

El brazo para esta fuerza H_T es de 9.73 Mts. aprox. por lo tanto:

$$M = 127 \times 9.73 = 1223 \text{ T-M}$$

El número de pilotes es $N=12$

El momento de inercia I es:

$$I = 2 \times 6 \times 3^2 = 108 \text{ M}^2$$

La distancia Y = 3 Mts.

Por lo tanto las reacciones máximas y mínimas en los pilotes serán:

$$R_{MAX} = \frac{P}{N} + \frac{M}{I} \cdot Y = \frac{869}{12} + \frac{1223}{8} \cdot 3 = 106 \text{ Tons/Pilote.}$$

$$R_{MIN} = \frac{P}{N} - \frac{M}{I} \cdot Y = 38 \text{ Tons/Pilote.}$$

Ya que $R_{MAX} = 106$ Tons, se proponen pilotes de 60 cms. Ø, cuya capacidad varía entre 99 y 108 toneladas según reporte de mecánica de suelos (Pilotes de punta.).

Nótese que RMAX es una combinación de cargas permanentes más accidentales, por lo que se podría aumentar la capacidad de los pilotes en 33% por lo cual un diámetro de 50 cms. sería suficiente, no obstante se opta por dejar el diámetro de 60, pues los pilotes junto con las trabes formarán marcos rígidos que deberán absorber momentos producidos por cargas verticales y laterales, además a mayor diámetro de pilotes hay menos problemas de esbeltez.

Tanto RMAX como RMIN, son del mismo signo, es decir de compresión por lo que no habrá tendencia a extraer el pilote, - además aunque los pilotes trabajan de punta, es lógico que se genera una fricción lateral entre los estratos del suelo y las caras del pilote, que ayudarán a impedir también cualquier tendencia a extraerlo.

Por lo que respecta al factor de seguridad contra volteamiento, se tiene:

$$\text{Momento de volteo } M_v = 1223 \text{ T-M}$$

$$\text{Momento resistente } M_r = 869 \times 3 = 2607 \text{ T-M}$$

$$F. C. = \frac{2607}{1223} = 2.13 > 1.5 \text{ que es el que se conside}$$

ra cargas accidentales, además por lo que a volteamiento se refiere, hay que hacer notar que los pilotes se encuentran confinados en los estratos del suelo, por lo que si los pilotes tendiesen a inclinarse, por efectos de cualquier volteamiento, se generaría un empuje pasivo del terreno contra el pilote que ayudaría a impedir el volteamiento.

Para finalizar en lo que se refiere a la estabilidad general del muelle por razones de cargas laterales podría pensarse, lógicamente, que el hecho de haber considerado la carga viva en su totalidad actuando sobre el área completa del muelle, no representa la condición más crítica para analizar la estabilidad al volteamiento de la estructura, pero además de las razones de confinamiento de pilotes antes mencionadas, cabe hacer notar de que es remota la posibilidad de que las tres cargas horizontales (viento, oleaje e impacto) actuasen simultáneamente, con sus valores máximos y a todo lo largo del muelle, por lo que el problema de volteamiento no debe ser motivo de preocupación.

DETERMINACION DE CARGAS QUE ACTUAN SOBRE LA ESTRUCTURA DEL MUELLE.

CARGAS VERTICALES

Las cargas verticales que se consideran son; el peso propio y la carga viva ó sobrecarga. Como peso propio se considera el peso volumetrico - del concreto armado, que es el material con que se construirá el muelle.

Peso propio = 24 00 Kg/M3.

La carga viva o sobrecarga, está en función de la actividad que tendrá el muelle y se consideró:

C. viva = 1500 Kg/M2

CARGAS LATERALES

Las cargas laterales que se consideran en el diseño del muelle, son las - debidas a viento, oleaje e impacto de embarcaciones en el momento de atraque, la condición de sismo resulta ser la menos desfavorable por lo que - rigen las condiciones anteriores.

VIENTO actuando sobre la pantalla de atraque.

Para calcular la presión debida al viento, se aplica la fórmula:

$$p = V^2 \quad (\text{en Kg/M}^2)$$

y V en M/Seg.

Se consideró una velocidad de 110 KPH = 30,56 M/Seg.

$$\therefore p = \frac{30,56^2}{16} = 59 \text{ Kg/M}^2$$

OLEAJE.

Se hizo uso de la teoría de SAINFLOO para olas no rompientes, para el cálculo de la presión de oleaje, usando los siguientes datos:

El nivel medio de Bajamares Inferiores se encuentra a 2,75 mts. por abajo del nivel de operación del muelle y se denomina NMBMI.

El nivel medio de Pleamares Superiores se encuentra a 0,95 mts, arriba del NMBMI y se denomina NMPS.

La profundidad del agua en la zona del muelle es de
 $d=5\text{mts.} = 16.40 \text{ ft.}$

Las características de la ola de diseño (no rompiente)
son:

$$\text{Altura } H = 5\text{ft} = 1.52 \text{ mts.}$$

$$\text{Longitud } L = 82\text{ft} = 25 \text{ mts.}$$

Cálculo de la presión según la fórmula de SAINFLOO (Ver gráficas
anexas).

$$\text{para } \frac{d}{L} = \frac{16.40}{82} = 0.20 \text{ --- } P_i = 160 \text{ lb/ft}^2$$

$$P_i = 160 \text{ lb/ft}^2 = 761 \text{ Kg/M}^2.$$

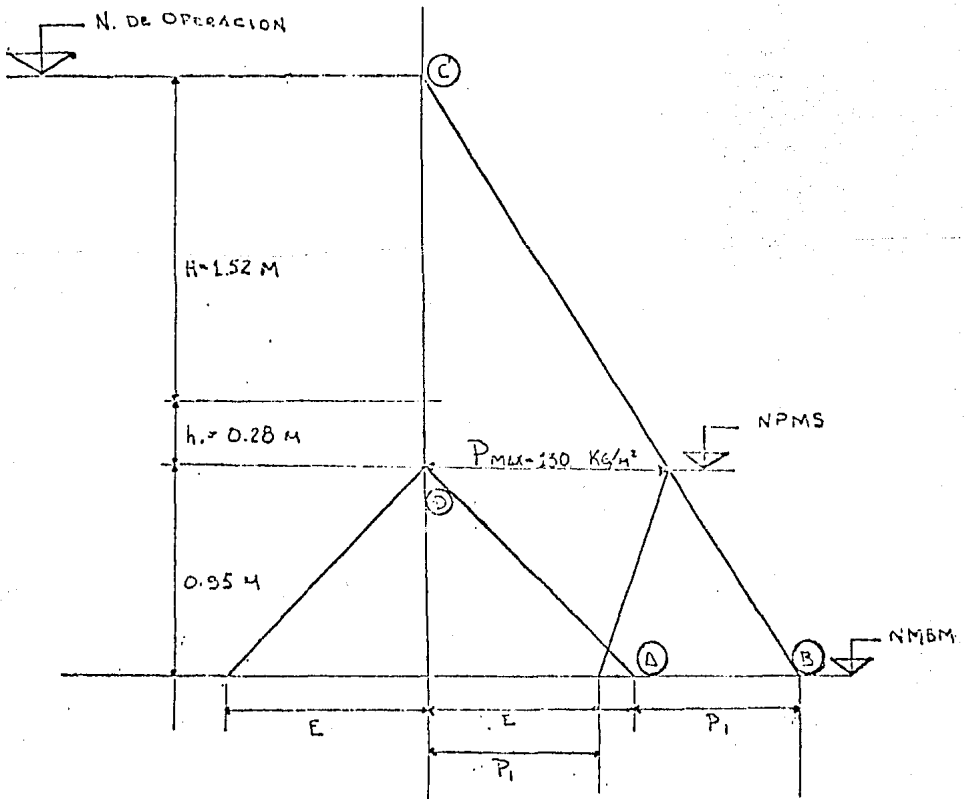
Cálculo de la sboreelevación del nivel estático al centro orbital
de la reflexión (h_o) según fórmula de SAINFLOO (ver gráficas anexas).

$$\frac{d}{L} = 0.20 \quad Lhc=90 \quad \therefore \quad h_o = \frac{L}{90} \frac{82}{90} = 0.91\text{ft.}$$

$$h_o = 0.91\text{ft} = 0.28 \text{ mts.}$$

A continuación se traza el diagrama de presiones que actúan sobre
la pantalla de atraque.

DIAGRAMA DE PRESIONES.



Empuje Hidrostatico $E = \gamma h = 1000 \times 0.95 = 950 \text{ Kg/M}^2$

Los empujes hidrostáticos se anulan entre si pues actúan de ambos lados de la pantalla.

Del diagrama de presiones se observa que la presión máxima del oleaje se presenta en el NMPS.

A continuación se calculará la presión promedio que actúa sobre la pantalla.

Volumen de presiones que actúa en 1 mt. de long. de pantalla:
(ABCD)

$$F = (1130 \times 1.80 + 781 \times 0.95 + 1130 \times 0.95) \frac{1}{2} \times 1$$

$$F = 1925 \text{ Kgs.}$$

$$\therefore \text{promedio} = \frac{1925}{2.75} = 700 \text{ Kg/M}^2$$

en donde 2.75 mts. es el ancho de pantalla.

IMPACTO

Se considera que durante el atraque de un barco al muelle se produce una fuerza de impacto. Se considera además que la energía cinética del barco es absorbida en un 50% por la propia estructura de la embarcación y el 50% restante, por la estructura que recibe el impacto a través de una pantalla de concreto armado.

CALCULO DE LA ENERGIA CINETICA DEL BARCO;

$$E_c = \frac{1}{2} MV^2 \quad M = M_1 + M_2$$

M = Masa Virtual

M₁ = Desplazamiento del barco = 300 Tons.

M₂ = Masa adicional del agua que precede al barco.

$$M_2 = \frac{\pi D^2}{4} WL = \frac{\pi \times 4.6^2 \times 1000 \times 25}{4} = 415 \text{ Tons.}$$

D = Calado del barco a plena carga = 4.60 Mts.

L = Eslora del barco = 25 Mts.

W = Peso volumétrico del agua.

M₂ = 415 Tons.

V = Velocidad de atraque = 0.30 M/Seg.

$$M = M_1 + M_2 = 300 + 415 = 715 \text{ Tons.}$$

$$E_c = \frac{715 \times 0.30^2}{2 \times 9.81} = 3.28 \text{ T-M}$$

Por lo tanto, substituyendo valores

$$E_c = 3.28 \text{ T - M.}$$

Y la energía potencial será de:

$$E_p = 50\% E_c = 1.64 \text{ T-M}$$

Pero además:

$$E_p = \frac{F^2 L_p^3}{6EI} \quad F = \sqrt{\frac{6EIE_p}{L_p^3}}$$

Suponiendo que en el momento del impacto, la embarcación hace contacto con la pantalla de atraque en una tercera parte de su estora.

$$C = \frac{L}{3} = \frac{25}{3} = 8.33$$

$$I = \frac{Cd^3}{12} = \frac{833 \times 30^3}{12} = 1874250 \text{ cm}^4$$

El módulo de elasticidad del concreto para cargas instantáneas es:

$$E = 10000 \sqrt{f'c} = 141400 \text{ Kg/cm}^2$$

Lp = Ancho de la pantalla = 2.50 Mts.

$$F = \sqrt{\frac{6 \times 141400 \times 1874250 \times 1640}{275^3}} = 11198 \text{ Kgs.}$$

Substituyendo en la fórmula:

$$F = 11198 \text{ Kgs.}$$

Además como la superficie en que se recibe el impacto es de:

$$S = c \times L P = 8.33 \times 2.75 = 22.91 \text{ M}^2.$$

La fuerza de impacto se puede considerar repartida en esta superficie:

$$W_i = \frac{F}{S} = \frac{11198}{22.91} = 489 \text{ Kg/M}^2$$

Resumen de cargas laterales.

Viento $p = 59 \text{ Kg/M}^2$.

Oleaje $P_{Pi} = 700 \text{ " "}$

Impacto $w_i = 620 \text{ " "}$

O sea que para fines de análisis y diseño, puede considerarse que las tres fuerzas horizontales arriba mencionadas, pueden estar actuando simultáneamente sobre la pantalla de atraque, además para fines de diseño se considera que estas cargas tienen carácter accidental.

$$H = 59 + 700 + 620 = 1400 \text{ Kg/M}^2.$$

ANALISIS CARGAS VERTICALES.

Una vez que se definió el diámetro de pilotes se procedió a efectuar el análisis de los marcos por el método de Hardy - Cross. Se analizaron dos marcos transversales cuya diferencia radicaba en la longitud de los pilotes, estos dos marcos se consideraron como típicos de los 6 marcos transversales, se analizó también un marco longitudinal que representa a los dos ejes longitudinales con pilotes (columnas) de distinta longitud. Tanto los marcos transversales como longitudinales se consideraron empotrados en sus apoyos ya que se pretende que los pilotes sean hincados a 1.50 mts. dentro del manto resistente lo que garantiza el empotramiento supuesto.

Antes de efectuar el análisis de los marcos transversales y longitudinales, hubo necesidad de analizar las vigas secundarias, en este caso representadas por la pantalla de atraque y una viga de remate del muelle junto al muelle marginal existente ya que éstas se apoyan en los volados de los marcos.

LOSAS.

Se tomaron fajas unitarias (1 mt. ancho) y se analizaron como vigas continuas por el método de Cross y apoyadas en marcos y trabes secundarias. Los tableros de losa se consideraron trabajando en dos direcciones.

Se analizó una faja longitudinal y una faja transversal las cuales se consideraron como típicas de todas las losas.

Dada la relación de carga viva o carga muerta se justificó un análisis muy detallado haciendo diferentes alternativas de carga viva para obtener máximo momentos positivos en los centros de tableros y máximos negativos en los apoyos.

ANALISIS POR CARGAS LATERALES.

Las cargas laterales que se consideraron para el análisis de marcos transversales y longitudinales son las debidas a la presión ejercida por viento, oleaje e impacto sobre la pantalla de atraque y como ya se ha dicho. estas cargas fueron consideradas como accidentales (para efectos de diseño)

Se analizó un marco transversal con una fuerza lateral aplicada en el nudo de unión de pilote y trabe utilizando el método de Hardy Cross para el caso de desplazamiento de nudo y después se analizó el mismo marco por el método aproximado de Bowman y se observó que considerando los puntos de inflexión en las columnas a la mitad de su longitud, los momentos eran sensiblemente iguales por los que para los siguientes análisis de marcos

transversales y longitudinales se usó este último método que tiene la ventaja de ser muy sencillo.

A continuación se muestran ejemplos de los análisis efectuados.

DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES:

PILOTES.

Los pilotes fueron diseñados como columnas sujetas a flexocompresión usando las gráficas para diseño plástico de columnas de concreto reforzado. (se anexa copia).

Se observó también que la condición magnética fue debida a la combinación de cargas verticales mas carga lateral accidental aplicada transversalmente al eje del muelle.

De los análisis antes mencionados se obtuvieron los siguientes datos para diseñar un pilote de 12 mts, de longitud.

CARGA AXIAL.

Reacciones = $44.5 + 30.82 = 75.32$ Tons.

Peso propio = 8.14 Tons.

Incremento de carga axial

debida a la fuerza lateral 22.16 Tons.

P = 105.62 Tons. ≈ 106 Tons.

MOMENTOS:

Carga vertical + fza. lateral = 72.31 t-m ≈ 72 t-m.

Revisión de la relación de esbeltez.

Diámetro = 60 cms.

$\frac{I}{L}$ Col. = 509

$\frac{I}{L}$

$\frac{I}{L}$ Trabe = 2844

$\frac{I}{L}$

$r_1^1 = \frac{509}{2844} = 0.18$ $r_2^1 = 1.0$ (Empotrado)

Usando nomograma para desplazamiento lateral no restringido: (Se anexa copia).

$$K = 1.18$$

Por lo tanto: $h' = Kh = 1.18 \times 12.0 = 14.16$ mts.

Ahora $h' = \frac{1416}{\text{Diam. } 60} = 23.6$ y $\frac{e_1}{e_2} = 1.0$

(e_1 y e_2 Son las excentricidades en los dos extremos de las columnas ó pilotes)

por lo tanto de la gráfica (se anexa copia)

$$\frac{1 - e}{3 e} = 0.12 \text{ por lo tanto:}$$

$$\Delta M = (0.12 \times 60 + 2) 105.62 = 9.72 \text{ t-m. } \approx 10 \text{ t-m}$$

y por lo tanto los elementos mecánicos de diseño estructural del pilote serán:

$$p = 106 \text{ tons.}$$

$$M = 72 + 10 = 82 \text{ t-m.}$$

Ahora usando la gráfica para columnas de sección circular (Diámetro = ϕ) y $d/\phi = \frac{45}{60} = 0.75$

(se anexa copia)

Previamente se calculan los parámetros K y R de la siguiente manera:

$$K = \frac{P \mu}{\phi^2 f'c} \quad R = \frac{M \mu}{\phi^3 f'c}$$

en que:

$$P_{\mu} = \text{Carga última en Kgs.} = 1.69 \times P = 1.69^* \times 106,000$$

$$M_{\mu} = \text{Momento último en Kg-cm} = 1.69 \times M = 1.69^* \times 8200000$$

$$\phi = \text{Diámetro columna en cms.} = 60 \text{ cms.}$$

$$f'c = \text{Resistencia última del con.} = 250 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$\text{Acto en Kg/Cm}^2.$$

* En estas gráficas que se apegan al Reglamento de Construcciones del D.F. toman factores de carga menores 1.4 para cargas permanentes y 1.1 para combinación de permanentes mas accidentales pero por otro lado disminuyen la sección de la columna y los esfuerzos en el concreto y el acero ($f'c$, f_y^*) por lo que se ha visto que tomando factores de carga mayores 2.23 para éargas permanentes y 1.69 para combinación de permanentes mas accidentales sin disminuir secciones ni esfuerzos es prac-

ticamente lo mismo con menos complicación.

Por lo tanto:

$$K = \frac{1.69 \times 106000}{60^2 \times 250} = 0.199$$

$$R = \frac{1.69 \times 8200000}{60^3 \times 250} = 0.257$$

Con estos valores se entra en la grafica y se obtiene:

$$q = 1.05 \quad p = \frac{4AS}{\pi \phi^2} \quad q = p \frac{f_y}{f'_c}$$

$$\text{Por lo tanto: } A_S = \frac{q \pi \phi^2 f'_c}{4 f_y} = \frac{1.05 \times \pi \times 60^2 \times 250}{4 \times 4200} = 177 \text{ cm}^2$$

El porcentaje de acero en una sección de columna varía como mínimo el 1% del área de la sección y máximo el 8%.

$$A_c = \frac{\pi d^2}{4} = 2827 \text{ cm}^2$$

Por lo tanto acero min. = 28.27 cm²

$$\text{acero max.} = 226.16 \text{ cm}^2$$

Por lo tanto que 177 cm² está dentro del rango permitido.

El pilote se armará en 16 vars. No. 12

$$\text{Area } 16 \times 11.40 = 182.41 \text{ cm}^2 \approx 177$$

La separación de estribos para columnas esta especificado como el menor de los siguientes valores:

$$16 \times \text{diam. varilla vertical} = 16 \times 3.81 = 61 \text{ cms.}$$

$$48 \times \text{diam. estribo} = 48 \times 1.58 = 76 \text{ cms.}$$

La menor dimensión de la columna. = 60 cms.

No obstante en pilotes que se hincan a golpes se acostumbra colocar estribos muy juntos en sus dos extremos, por lo tanto en los extremos del pilote se colocaron estribos # 5 @ 7.5 cms. y en el resto la separación de estribos se hizo de 15 cms.

Resumiendo se tiene:

pilote $\phi = 60$ cms.

Refuerzo vert. = 16 # 12

estribos = # 5

En el muelle se usarán dos tipos de pilotes, 6 como el anterior y otros 6 con las siguientes características:

$\phi = 60$ cms.

Refuerzo Vert. = 12 # 17

Estribos = # 4

TRABES

Para el diseño de trabes se usó el criterio plástico del ACI en lo que a flexión se refiere.

El porcentaje de acero (p) para una sección rectangular balanceada con acero de tensión solamente esta dado por:

$$pb = \frac{0.85 \times 1 \times f'c}{f_y} = \frac{6000}{6000 + f_y}$$

es decir:

$$pb = \frac{0.85 \times 0.85 \times 250}{4000} \frac{6000}{6000 + 4000} = 0.027$$

Y para tener un comportamiento dúctil se recomienda como máximo dar el 75% del pb .

$$\therefore 0.75 pb = 0.020 = p$$

y por consiguiente el momento último que pueda resistir una viga de sección rectangular será:

$$M_u = \phi b d^2 f'c q (1 - 0.59' q)$$

$$\text{en donde } q = p \frac{f_y}{f'c} = 0.020 \frac{4000}{250} = 0.320$$

$b = 16$ cms (supuesto)

$d = 72$ cms.

$\phi = 0.90$ (factor de reducción)

$$\therefore M_u = 0.90 \times 10 \times 72^2 \times 250 \times 0.320 (1 - 0.59 \times 0.320) = 3,027,788$$

Kg-cm.

Ahora bien el momento resistente de la sección esta dada por:

$$M_R = \frac{M_u}{F.C.}$$

F.C. = Factor de carga que el A.C.I. recomienda 1.7 para carga viva y 1.4 para carga muerta como en nuestro caso la carga viva es grande con respecto a la carga muerta se usara un F.C.=1.6

$$\therefore MR = \frac{30.27}{1.6} = 18.92 \text{ t-m para } d=72 \text{ y } b=10 \text{ cms.}$$

Ahora aplicando la fórmula:

$M_R = A_s f_y d (1 - 0.59 q)$ para diferentes areas de acero menores que el 75% del p. balanceado.

$$2 \phi 1/2 \quad A_s = 2.54 \text{ cms}^2 \quad M_u = 6.36 \text{ t-m} \quad MR = \frac{M_u}{F.C.} = 3.98 \text{ t-m}$$

$$2 \phi 5/8 \quad A_s = 3.96 \text{ cm}^2 \quad M_u = 9.73 \quad MR = 6.08 \text{ t-m}$$

$$2 \phi 3/4 \quad A_s = 5.72 \text{ cm}^2 \quad M_u = 13.71 \quad MR = 8.57 \text{ t-m}$$

$$2 \phi 1" \quad A_s = 10.16 \text{ cm}^2 \quad M_u = 22.83 \quad MR = 14.27 \text{ t-m}$$

$$M_u = 0.9 A_s x 4000 \times 72 \left(1 - 0.59 \frac{A_s}{10 \times 72} \frac{4000}{250}\right)$$

Los momentos anteriores pueden ser incrementados en 50% para combinación de cargas permanentes mas accidentales.

Como acero mínimo en cada lecho se considera un porcentaje $p_{min} =$

$$\frac{14}{f_y} = 0.0035$$

Con respecto al problema de esfuerzo cortante se hacen las siguientes consideraciones:

$$V_C = 0.3 \sqrt{f_c} b d = \text{Fuerza cortante que toma la sección sin esfuerzo en el alma.}$$

$V_{max} = 1.3 \sqrt{f'c} bd =$ Fuerza cortante máxima que puede tomar una sección con refuerzo en el alma.

$S = \frac{A_u f_{yd}}{V}$ = Separación de estribos.

A continuación se muestra el diseño de una de las trabas transversales.

LOSAS

Del análisis que se efectuó de las losas por fajas unitarias de 1 mt. de ancho se obtuvieron momentos máximos positivos - en centros de tableros y máximos negativos en apoyos. Se diseñaron como travesaños anchos usando el mismo criterio plástico -- que se empleo para travesaños pero sin problemas de cortante.

Se calculó como acero mínimo $0.601 \text{ bd} = 0.001 \times 100 \times 25 = 2.5 \text{ cm}^2/\text{mt.}$ ancho en cada lecho y dirección y finalmente se colocó una parrilla de varillas # 4 (1/2") a cada 30 cms. en ambos lechos y direcciones completando con bastones superiores e inferiores en donde hizo falta.

PANTALLAS DE ATRAQUE.

Se analizó como una losa vertical en cantiliver apoyada en su parte superior en la losa de piso y como carga se consideró el empuje horizontal debido al viento, oleaje e impacto y se consideró como carga accidental para efectos de diseño el cual se efectuó con el mismo criterio plástico anterior, además se consideró como una travesaño vertical de gran peralte por lo que se le dió un armado mínimo de 0.0035 bd en cada lecho.

$V_{max} = 1.3 \sqrt{f'c} bd =$ Fuerza cortante máxima que puede tomar una sección con refuerzo en el alma.

$S = \frac{A_u f_{vd}}{V'}$ = Separación de estribos.

A continuación se muestra el diseño de una de las trabas transversales.

LOSAS

Del análisis que se efectuó de las losas por fajas unitarias de 1 mt. de ancho se obtuvieron momentos máximos positivos - en centros de tableros y máximos negativos en apoyos. Se diseñaron como trabes anchas usando el mismo criterio plástico - - que se empleo para trabes pero sin problemas de cortante.

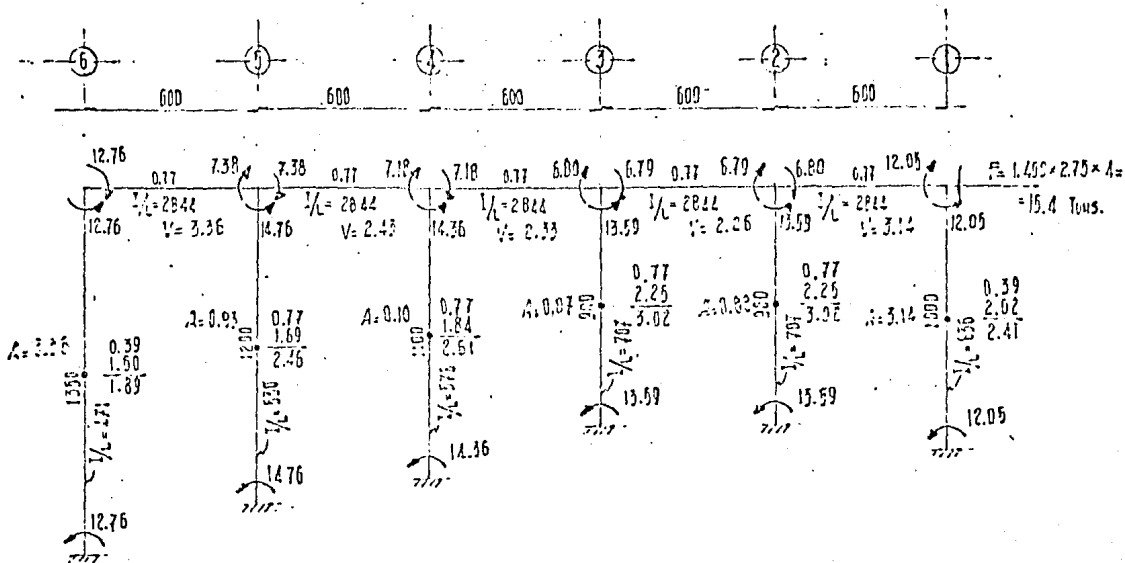
Se calculó como acero mínimo $0.001 bd = 0.001 \times 100 \times 25 = 2.5 \text{ cm}^2/\text{mt.}$ ancho en cada lecho y dirección y finalmente se colocó una parrilla de varillas # 4 (1/2") a cada 30 cms. en ambos lechos y direcciones completando con bastones superiores e inferiores en donde hizo falta.

PANTALLAS DE ATRAQUE.

Se analizó como una losa vertical en cantiliver apoyada en su parte superior en la losa de piso y como carga se consideró el empuje horizontal debido al viento, oleaje e impacto y se consideró como carga accidental para efectos de diseño el cual se efectuó con el mismo criterio plástico anterior, además se consideró como una trabe vertical de gran peralte por lo que se le dió un armado mínimo de $0.0035 bd$ en cada lecho.

ANÁLISIS POR CARGA LATERAL DE LOS EJES LONGITUDINALES (A y B) -----

----- MÉTODO DE BOWMAN -----



$$I_{COL} = \frac{\pi \cdot 60^4}{64} = 636\ 172\ \text{cm}^4$$

$$\frac{I}{L^3} = \frac{40 \cdot 80^3}{12 \cdot 600^3}$$

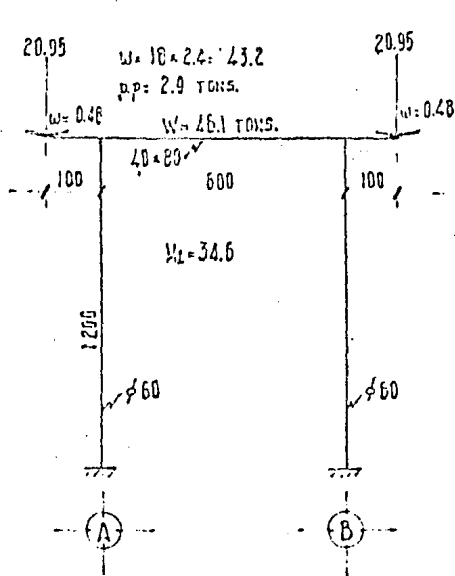
$$\xi \frac{I}{L} = 3\ 629$$

$$V_C = \frac{4 - 0.5}{N + 1} V = \frac{3.5}{6} \cdot 15.4 = 11.55\ \text{TONS.}$$

$$V_T = 15.4 - 11.55 = 3.85\ \text{TONS.}$$

----- LOS PUNTOS DE INFLEXION EN COLUMNAS (PILOTES).
SE SUPONEN A LA MITAD DEL CLARO.

ANÁLISIS DE MARCOS TRANSVERSALES (EJE 5)



L.G.S.A DE 30 --- 720
 PISO --- 180
 C. VIVA --- 1500
 2400 Kg/m²

$$I_{40 \times 80} = \frac{40 \times 80^3}{12} = 1,706,667$$

$$I_{\phi 60} = \frac{\pi \cdot 60^4}{64} = 636,173$$

$$\frac{I_{40 \times 80}}{600} = 2,844$$

$$\frac{I_{\phi 60}}{1250} = \frac{509}{3353}$$

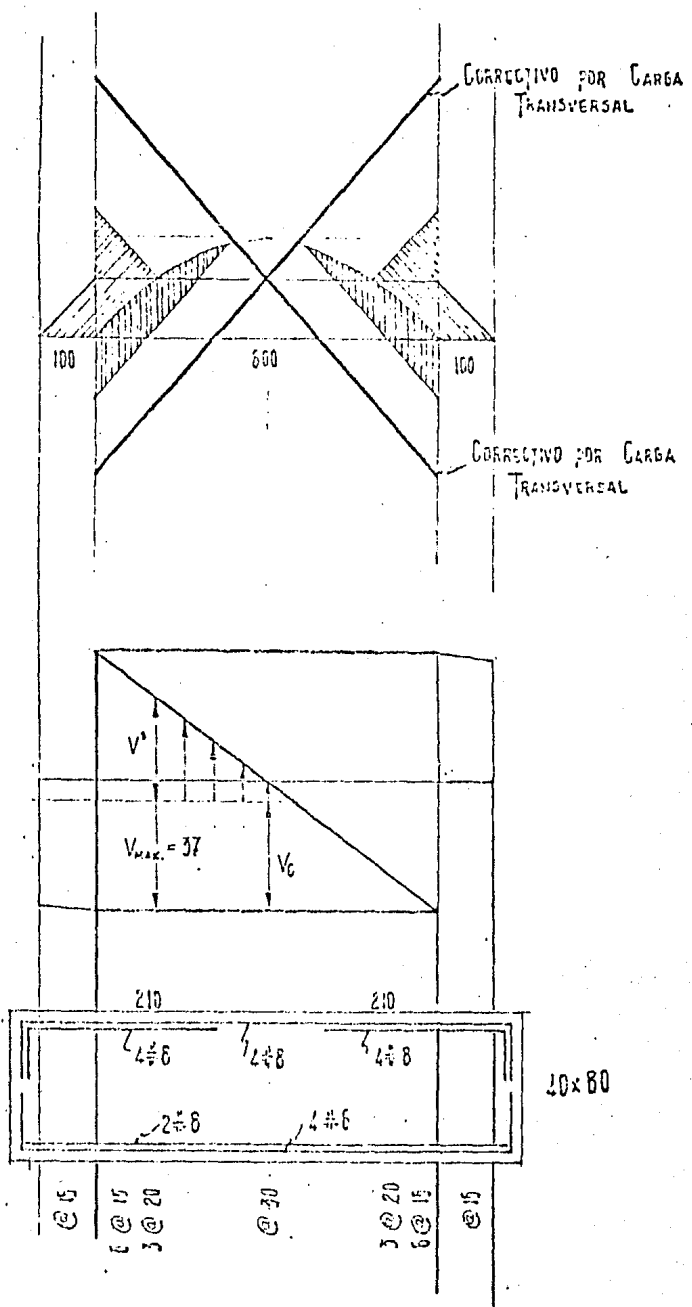
A
1.0
-0.15
-0.06
-0.21

T1	C1	T0
0	0.16	0.54
-21.19	+2.3	
-0.29	-1.52	
+0.76		
-0.12	-0.54	
+0.32		
-0.05	-0.27	
-21.19	-0.46	+21.65
-21.43		+23.05
-21.43		+23.05
44.48		

T1	C1	T0
0.64	0.16	0
-23	+21.19	
+1.52	+0.29	
-0.76		
+0.54	+0.12	
-0.32		
+0.27	+0.05	
-21.65	+0.46	+21.19
-23.05		+21.43
-23.05		+21.43
44.48		

B
1.0
+0.15
+0.06
+0.21

EJES TRANSVERSALES (EJE 5)



EST. $\phi \frac{3}{8}$ 4 RANAS

@ 15
 6 @ 15
 3 @ 20
 @ 30
 3 @ 20
 6 @ 15
 @ 15

CORTANTE

$f_c = 250$

$f_y = 4000$

$V_c = 0.3 \sqrt{f_c} \times 40 \times 72.5 = 133 = 18.3 \text{ TONS}$

$V_{\max} = 1.3 \sqrt{f_c} \times 3857$

$V_{\max} = 79.3 \text{ TONS.}$

$79.3 > 44$

$V' = 18 \text{ TONS.}$

$S_{EP} = \frac{A_s \cdot f_y \cdot d}{V'}$

$S_{EA} \frac{1}{8} \frac{3}{8}''$

4 RAMAS

$A_s = 4 \times 0.71 = 2.84$

$S_{EP} = \frac{2.84 \times 2.9 \times 72.5}{18} = 27 \text{ cm.}$

FLEXION

40×80

CARGAS VERT.

$M_R = 4 \times 18.92 = 75.68 \text{ t-m}$

CARGAS VERT. + ACCID.

$M_R = 4 \times 28.35 = 113.5 \text{ t-m}$

$75.68 > 21.65$

$113.5 > 68$

$A_{s_{\min}} = 0.0035 \times 40 \times 72.5 = 10.15 \text{ cm}^2$

$6 \frac{1}{8} \text{ SEA } 2 \frac{1}{8} \text{ B}$

$2 \frac{1}{8} \text{ B TORNAN} \rightarrow 21.41$

$4 \frac{1}{8} \text{ B} \rightarrow 48.21$

$\therefore A_{s_{\max}} = 0.020 \times 40 \times 72.5 = 59 \text{ cm.}$

$8 \frac{1}{8} \text{ B} \rightarrow 48.64 < 59$

RIBE COMBINACION CARGA PERMANENTE (VERT.) + CARGA
LATERAL (ACCIDENTAL)

CALCULO DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE PARA LAS EMBARCACIONES.

Para determinar el diámetro de la tubería más adecuado se debe rán tomar en cuenta los siguientes factores :

- a) Número de embarcaciones que se abastecerán al mismo tiempo.
- b) Capacidad de almacenamiento de las embarcaciones sardineiras y camarónicas, considerada en 10.0 m³.
- c) Tiempo de llenado de los tanques : 35 min.

Se calculará el gasto de diseño, considerando los factores anteriores mediante la siguiente fórmula.:

$$Q = \frac{N \times b}{T \times 60} \quad Q = \text{Gastos en lits./seg.}$$

N = ND Barcos para abastecimiento

b = Capacidad de almacenamiento en tons. ó lits.

T = Tiempo de llenado.

$$Q = \frac{2 \times 10,000}{35 \times 60} = \frac{20,000}{2100} = 9.52 \text{ lits/seg.}$$

Seleccionaremos tubería de PVC tipo ANGER RD-26 (11.2 Kgs/cm²) con una rugosidad absoluta. E = 0.0015 m.

Longitud de Tubería 26.50 m.

Viscosidad cinemática del agua, según ASCE Manual 25, de - - -
 0.952×10^{-6} m²/seg. suponiendo la conducción del agua a una tem-
peratura de 20 a 25° C.

Consideraremos pérdidas por fricción del 21% por lo tanto tendre-
mos

$$hf = 26.50 \times 0.12 = 3.18 \text{ m.}$$

Cálculo del diámetro más eficiente y económico, recurriendo a la
fórmula DARCY-WEISBACH.

Pérdida de carga (m) = coef. de fricción f x longitud (m) x altura
de velocidad V^2 (m) diámetro (m) $2 g$.

$$1 \quad hf = f \frac{L}{d} \frac{V^2}{2g}$$

$$2 \quad V = \frac{Q}{A}$$

$$3 \quad A = \frac{D^2}{4}$$

HF = Pérdida de carga (m)

f = Coeficiente de fricción.

L = Longitud de la tubería (m)

V = Velocidad media, en m/seg.

g = Aceleración de la gravedad 9.81
m/seg.

A = Area en M²

D = Diámetro de la tubería en m.

Sustituyendo 3 en 2

$$V = \frac{4 Q}{D^2}$$

elevando al cuadrado la expresi3n anterior :

$$V^2 = \frac{16 Q^2}{2 D^4} \quad \text{--- -- -- -- -- 4}$$

sustituyendo 4 en 1 y despejando el diámetro :

$$D^5 = \frac{8 L Q^2}{2 g h^3 f} \times f \quad \text{--- -- -- -- -- 5}$$

Supondremos un coeficiente de fricci3n de 0.02; se calcula el diámetro tentativo para conocer f real

$$D^5 = \frac{8 \times 26.50 \times 0.00952^2}{3.1416^2 \times 9.81 \times 3.18} \times 0.02 = \frac{0.00038}{307.89} = 1.23 \times 10^6$$

$$D = 0.066$$

Se calcula la rugosidad relativa y N_R de Reynolds.

$$\frac{E}{D} = \frac{0.0000015}{0.066} = 0.00002$$

$$Re = 192752$$

f = 0.018 de gráficas

Sustituyendo los valores anteriores en 5

$$D^5 = \frac{8 \times 26.5 \times 0.00852^2}{3.1416^2 \times 9.81 \times 3.18} \times 0.018 = \frac{0.00035}{307.89} = 1.13 \times 10^6$$

$$D = 0.64 \text{ m.}$$

Tomaremos un diámetro comercial.

$$D = 3" \varnothing$$

Revisaremos la velocidad real en la tubería para evitar daños y vibraciones a la misma, debiendo resultar esta menor de 3 m/seg.

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

$$V = \frac{4 Q}{D^2}$$

$$V = \frac{4 \times 0.00952}{3.1416 \times 0.0762^2} = 0.0381 = 2.093$$

$V = 2.093$ 3 m/seg. Por lo tanto no existe problema.

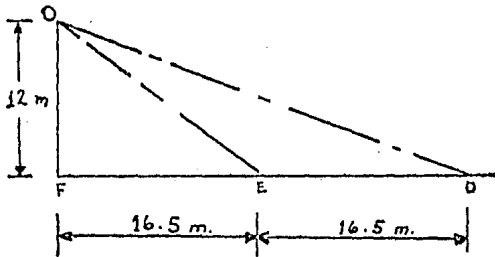
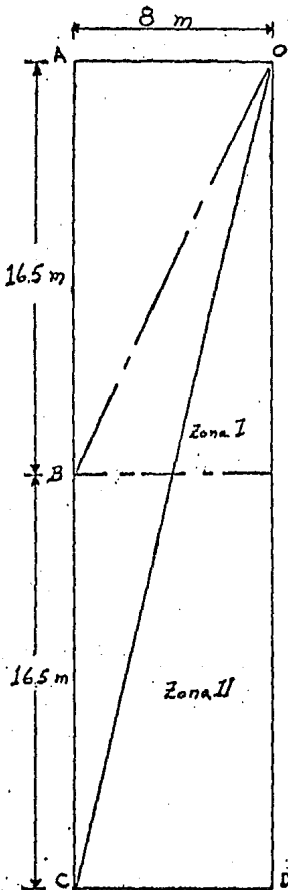
1.- CALCULO DE ALUMBRADO EN EL MUELLE.

Para el cálculo de alumbrado del muelle, se consideró un nivel luminoso de 50 luxes, es decir un tráfico de peatones medio al igual que el tráfico de vehículos, para lo cual se ha calculado por zonas, de acuerdo a la norma IES

Angulos Horizontales

$$\angle OAB = \frac{8}{16.5} = 0.4848 \quad , \quad \angle OAB = 29.07^\circ$$

$$\angle OAC = \frac{8}{34} = 0.2353 \quad , \quad \angle OAC = 13.53^\circ$$



Angulos Verticales

$$\angle OFE = \frac{12}{20.4} = 0.588 \quad , \quad \angle OFE = 36.19^\circ$$

$$\angle OFD = \frac{12}{34} = 0.353 \quad , \quad \angle OFD = 20.71^\circ$$

Localizando los ángulos anteriores en la gráfica se puede determinar los lumens en cada zona.

$$\text{Zona I} = 7086 \text{ lumens}$$

$$\text{Zona II} = 5734 \text{ Lumens}$$

con los que podemos determinar el coeficiente de utilización f_u

$$f_u = \frac{\text{lumens sobre la zona}}{\text{lumens totales}}$$

$$\text{Zona I} = f_{u_1} = \frac{7086}{16245} = 0.4362$$

$$\text{Zona II} = f_{u_2} = \frac{5734}{16245} = 0.353$$

El factor de mantenimiento de acuerdo al sitio $f_m = 0.75$

Para el cálculo de luxes promedio de cada zona y los totales promedio, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{luxes prom.} = \frac{\text{NO de luminarios} \times \text{lumen/luminario} \times f_u \times f_m}{\text{área}}$$

por lo que :

Zona I

$$\text{luxes prom. (iniciales)} = \frac{2 \times 25500 \times 0.4362 \times 0.75}{132} = 126 \text{ luxes}$$

Zona II

$$\text{luxes prom. (iniciales)} = \frac{2 \times 25500 \times 0.353 \times 0.75}{132} = 102.28 \text{ luxes}$$

Estos valores se ven afectados por el factor de 0.75 para una altura de montaje de 12 m. y por el factor de 0.64 como eficiencia de operación de la emisión luminosa.

Zona I

$$\text{luxes prom.} = 126 \times 0.75 \times 0.64 = 60.48 \text{ luxes}$$

Zona II

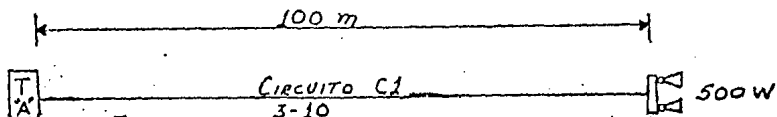
$$\text{luxes prom.} = 102.28 \times 0.75 \times 0.64 = 49.09 \text{ luxes.}$$

$$\textcircled{A} \text{ luxes promedio totales} = \frac{60.48 + 49.09}{2} = 54.78 \text{ luxes.}$$

El resultado \textcircled{A} corresponde al nivel de iluminación real, el cual es congruente con el recomendado por IES (Illuminating Engineering Society) 5a. edición para muelles en general.

2.- CALCULO DEL CALIBRE DE LOS CONDUCTORES.

Los cálculos se hicieron por ampacidad y por caídas de voltaje, considerando esta, de acuerdo al reglamento 3% para alumbrado y 4% para fuerza.



$$I_n = 1.31 \text{ A}$$

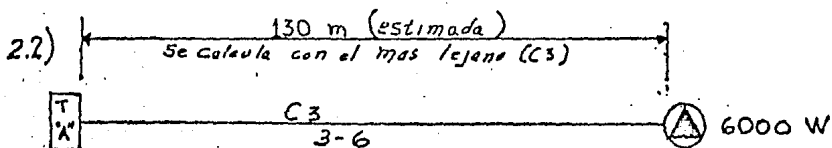
$$f_a = \text{Factor de agrupamiento} = 1.43$$

$$I_a = I_{fa} = 1.31 \times 1.43 = 1.87 \text{ A}$$

distancia estimada 100 m desde el tablero "A" a las lamp.

$$\Delta V = 1.73 \times 1.87 \times 3.1 \times 3.34 \times 0.03 = 1.0$$

$$\% \Delta V = \frac{1}{220} \times 100 = 0.45\% < 3\%$$



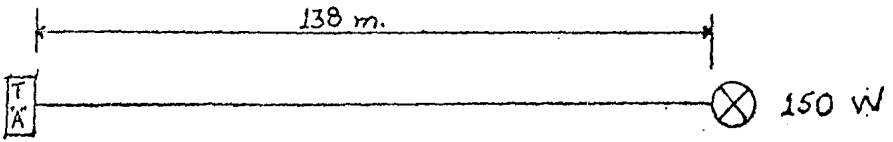
$$I_n = 18.54$$

igual para los circuitos
C2, C3, C4

$$I_a = I_{fa} = 26.51$$

$$\Delta V = 1.73 \times 26.51 \times 1.32 \times 0.13 = 7.87 \text{ V}$$

$$\% \Delta V = \frac{7.87}{220} \times 100 = 3.57\% < 4\%$$



$$\Delta V = 2 \times 2.94 \times 3.34 \times 0.055 = 1.08 \text{ V}$$

$$\% \Delta V = \frac{1.08}{127.5} = 0.008\% \ll 3\%$$

2.3) Cálculo del calibre del alimentador el interruptor principal del tablero de distribución "A".

$$I_n = \frac{\text{Kw} \times 4000}{\sqrt{3} \times V \times \text{FP}} = \frac{48800}{1.73 \times 220 \times 0.85} = 58.11 \text{ Amp.} = I_n$$

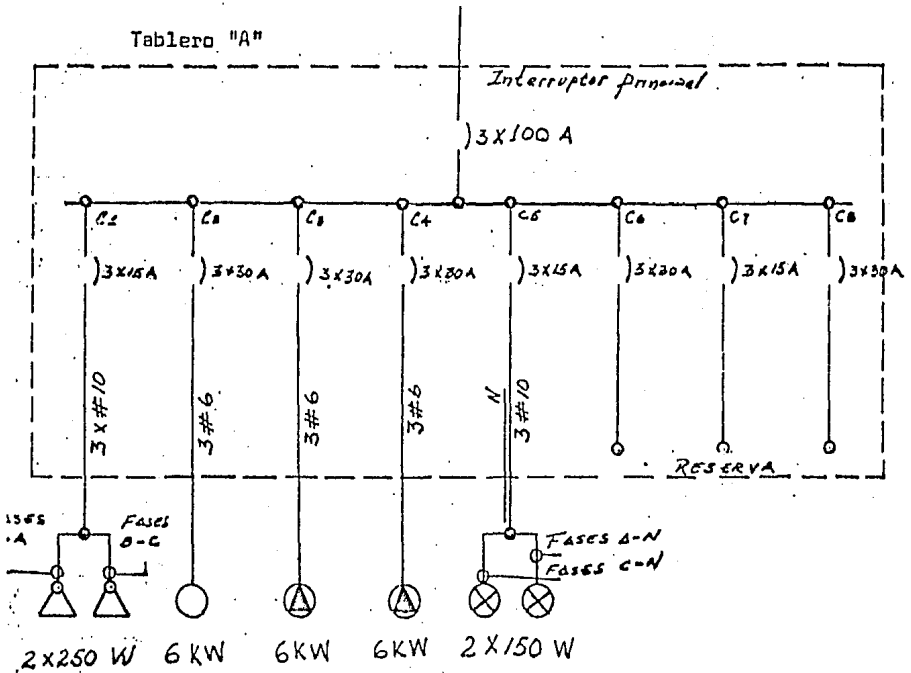
$$I_n \times 1.25 = 58.11 \times 1.25 = 72.63 \text{ A}$$

Calibre del Conductor NO 4 AWG.

3.- CUADRO DE CARGAS :

CUADRO DE CARGAS.										
CIRCUITO	INTERRUPTOR		250W	220V	6KW	127.5V	WATTS/FASE			WATTS TOTALES
	Pols	AMP.	220V	220V	6KW	150W	A	B	C	
C1	3	15	2				125	250	125	500
C2	3	30			1		2000	2000	2000	6000
C3	3	30			1		2000	2000	2000	6000
C4	3	30			1		2000	2000	2000	6000
C5	3	15				2	150		150	300
C6	RESERVA									
C7	RESERVA									
C8	RESERVA									
SUMAS							6275	6250	6275	18800
DESBALANCEO = 0.4%										

4.- DIAGRAMA UNIFILAR.



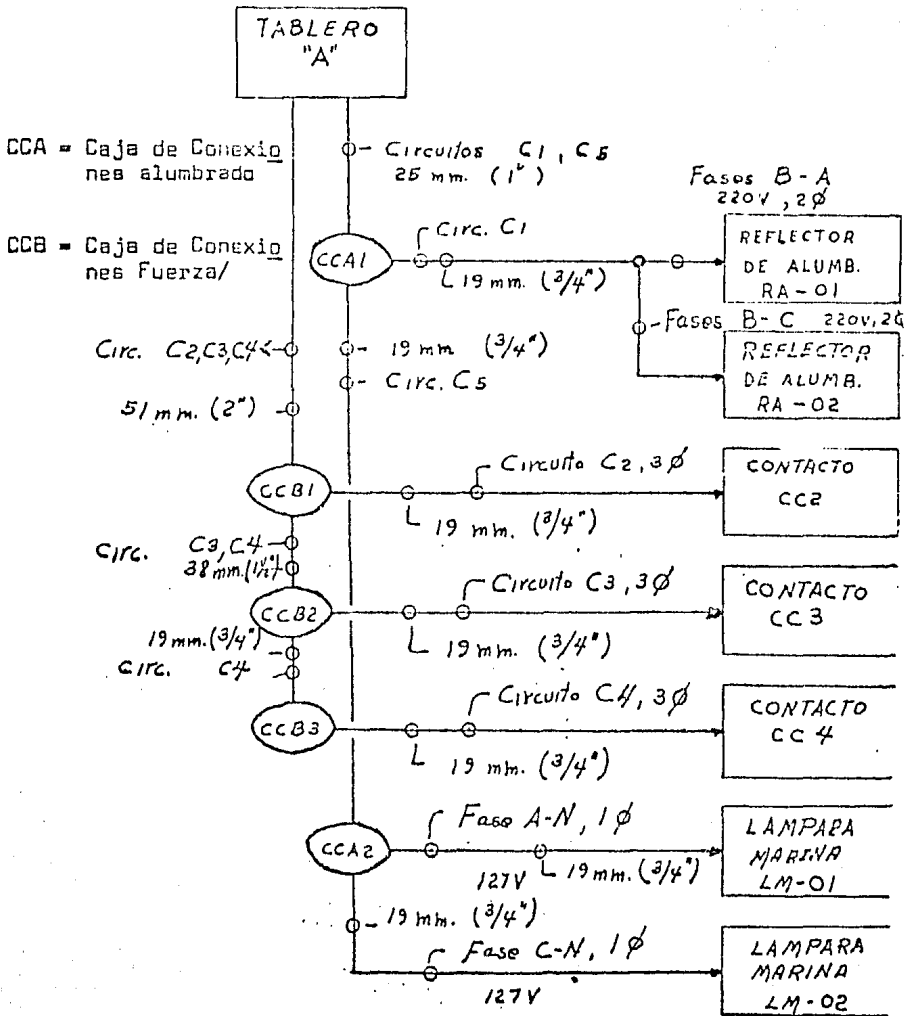
4.1).- Tablero de distribución con interruptores termomagnéticos de montaje atornillado en gabinete para montaje superficial ó embutido en pared, con puerta y chapa,

a).- Tablero tipo ML de Squere'd ó similar.

b).- Interruptores termomagnéticos : Tipo FA, Marco 100, 30 marca Squere'd ó similar.

c).- Servicio 3 fases, 4hilos, 220/127 V C.A., 60 Hz.

5.- DIAGRAMA DE BLOQUES DE DISTRIBUCION.



MUELLE EN MAZATLAN, SIN.

PROYECTO DE UN MUELLE PESQUERO EN ESPIGON

ESPECIFICACIONES

SEPTIEMBRE, 1978.

ESPECIFICACIONES GENERALES.

En lo referente al concreto reforzado, ya sea precolado ó colado en sitio, regirán las especificaciones del Reglamento de Construcciones de Concreto Reforzado A. C. I. 318-71, publicado por el Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto, A. C., Así como las Normas y Recomendaciones, relativas a la tecnología del concreto, publicadas por el mismo Instituto.

También cuando corresponda, se deberá de cumplir con las Especificaciones Preliminares de Construcción, publicadas por la Dirección General de Obras Marítimas, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Cuando existe diferencia y se contrapongan las especificaciones general y la especificación particular para el caso, se deberá de cumplir con la Especificación particular.

Todas las dudas respecto a las especificaciones generales y particular, deberán de ser resueltas por el Supervisor de Productos Pesqueros de Mazatlán, S. A. de C. V.

Los volúmenes de obra son aproximados, y deberán de ser cubiertos en el sitio de la obra y se les aplicará el Precio Unitario aprobado.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES.

DESCRIPCION DE LA OBRA.

La obra consiste en la construcción en Mazatlán, Sin, para -- Productos Pesqueros de Mazatlán, S.A. de C.V. en las instalaciones de Congeladora del Pacífico, de un Muelle en Espi-- gón, de 33.00 m. de longitud por 8.00 m. de ancho, soportado por pilotes de concreto armado de sección circular de -- 0.60 m. de diámetro, cuya longitud es variable con promedio de 12.00 m y máxima de 16.00 m., o en su alternativa de pi-- lotes de sección octagonal, tal como se indica en el plano de proyecto respectivo.

El eje longitudinal de este muelle será perpendicular al eje longitudinal del Muelle Marginal existente y se localiza -- a m. del extemo (W) del mismo.

La profundidad de desplante de los pilotes, es varible y se-- rá precisada por el superior. Los pilotes atravesarán un man-- to arenoso de espesor variable y penetrarán 1.50 m. dentro -- del lecho rocoso del fondo.

Son 12 pilotes que forman la infraestructura del Muelle, dis-- puestos de 2 en 2, para formar 6 bancos. Tenemos los pilotes tipo P-1 y tipo P-2.

La superestructura del Muelle estará formada por los siguien-- tes elementos de concreto armado:

- 2 Largueros principales ó traveses a lo largo de toda la longitud del Muelle, apoyados en las cabezas de los pilotes.
- 6 Cabezales o traveses transversales unidas a los largueros o las cabezas de los pilotes.
- 1 Losa piso, que es la cubierta del Muelle.
- 3 Pantalla, dos longitudinales, y una al frente del -- Muelle y guarniciones en todo el perímetro, excepto en la entrada del Muelle.

Las dimensiones y armados de estos elementos estructurales, se indican en los planos correspondientes.

El Muelle irá provisto de instalaciones para el suministro de agua potable de las embarcaciones; instalación eléctrica y alumbrado, así como bitas de fierro para amarre de las embarcaciones y defensas de hule para protección simultánea de barcos y muelle.

Obras Provisionales.- El contratista de común acuerdo con la Supervisión elegirá los terrenos para las obras provisionales necesarias tales como:

- Bodega para almacenar cemento
- Areas de precolados de Pilotes y curado de los mismos.
- Area de almacenamiento y Estiba de los pilotes prefabricados.
- Area de armado y enderesado de fierro de refuerzo para pilotes y demás elementos.
- Localización de Dosificadoras de concreto.
- Bodegas para herramientas y materiales diversos.
- Sanitarios.
- Corriente eléctrica
- Agua Potable.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

El orden de las actividades de la construcción del muelle, en el lugar de la obra; deberá de ser en la forma siguiente:

a.- Trazo topográfico. Se procederá al trazo y ubicación de los ejes del muelle y de los pilotes, así como a su nivelación, auxiliados en la poligonal de apoyo así como en los bancos de nivel fijos.

b.- Dragado del material suelto depositado sobre el manto rocoso en un diámetro de 1.50 m. en la zona de colocación del pilote deberá usarse ademe.

c.- Excavación en roca para la cimentación de los pilotes a una profundidad de 1.50 m. en el manto rocoso.

d.- Hincado de pilotes de los ejes A y B. Se iniciará el hincado de los pilotes, con los del eje 6, a continuación los del eje 5, 4, 3, 2 y al final los pilotes del eje 1. Será necesario usar el chiflón de agua, el avance del hincado será de tierra hacia el mar con un ademe previo establecido en el extracto de mecánica de suelos.

e.- Recorte de pilotes.- Después del hincado de pilotes se procederá al recorte de los mismos, cuidando que dicho recorte no quede abajo del nivel indicado en el plano correspondiente, las longitudes sobrantes de las varillas de los pilotes no se recortarán y posteriormente se alojará en la superestructura.

Se deberán de contraventear las cabezas de los pilotes con objeto de evitar desplazamientos de consideración entre ellas durante el recorte y la colocación de la obra falsa.

f.- Obra falsa y Cimbra de Contacto.- Una vez terminado el recorte de un pilote, se procederá a la colocación de la obra falsa y la cimbra para el colado de traveses y losa, se podrán colocar abrazaderas en los pilotes para sujetar la obra falsa,

g.- Terminada la colocación de la obra falsa y de la cimbra se procederá al armado del refuerzo de traveses, losa de piso y pantalla de atraque incluida su guarnición y se procederá al colado de los mismos elementos estructurales.

h.- Finalmente se instalarán bitas, defensas, argollones, registros e instalaciones de agua potable y eléctrica y de alumbrado.

i.- Se procederá a la limpieza y retiro de escombros del Muelle.

2.- MATERIALES DE CONSTRUCCION.

Se usará cemento de alta resistencia a los sulfatos tipo V, o en caso de excepción se podrá usar mezcla de cemento portland tipo II y Pusolana en proporción de 1:5 en peso.

El concreto tendrá una resistencia mínima a la compresión a los 28 días de $f'c=250 \text{ Kg/cm}^2$.

La procedencia y calidad de los materiales es responsabilidad del contratista, igualmente el diseño de la mezcla a condición de que el cemento cumpla con las especificaciones generales.

Se recomienda el uso de equipo de bombeo de cemento para el colado de las piezas y en este caso el revenimiento no deberá ser entre 7 y 10 cms.

En el caso de usar para el acarreo y colado de concreto los medios tradicionales, este sistema solamente se admitirá como excepción y siempre y cuando el colado se realice en seco, para esta circunstancia el revenimiento no podrá ser mayor de 10 cms.

El tamaño del agregado máximo que se utilice en la fabricación del concreto para pilotes, trabes, pantalla y losa, no deberá ser mayor de 3.81 cms (1 1/2")

El acero de refuerzo para los elementos estructurales tendrá un mínimo de $f_y= 4200 \text{ Kg/cm}^2$.

A los pilotes se le deberá dar un número y fecha de colado marcado en la cabeza de cada uno de los pilotes, para poder localizarlo en caso de alguna falla en la calidad del concreto.

COLADO DE PILOTES.

Para la construcción del muelle se deberán construir 12 pilotes de concreto armado con una sección circular de 60 cms. \emptyset .

Para realizar el precolado de los pilotes de necesitará contar con una Mesa de colado perfectamente nivelado con una plantilla de concreto; en dimensiones aproximados de 20 m. de largo por 10.00 m. de ancho; y limpia de polvo y materiales que puedan contaminar el concreto.

Se procederá a la colocación de los armados para que posteriormente se instalen los costados de la cimbra métali

Antes de iniciar el colado el supervisor deberá revisar su alineamiento y su sección, para poder autorizarlo. Así mismo se tendrá cuidado que la cimbra tenga la suficiente gr̄a sa para facilitar el descimbrado.

Se procedera al descimbrado después de 12 horas de colado, debiendose hacer el curado de los mismos; para lo que se recomienda curado por medio de vapor por un tiempo de 6 horas, ya que el concreto alcanza una resistencia aproximada del 60%, aprovechandose con economia tanto la cimbra como la mesa de colado.

Observaciones que se recomienda seguir antes de colar cada pilote,

- 1.- El refuerzo debe ser el indicado al igual que el mismo y reparación de los estribos.
- 2.- La cimbra debe estar perfectamente alineada y nivelada y respetar las dimensiones que marca el plano.
- 3.- Durante el colado de cada pilote se tomaron 3 muestras del cemento para comprobar su resistencia.

TRANSPORTE DE PILOTES.

Para abastecer de pilotes a la máquina encargada del hincado se deberá de utilizar una grua de 20 tons. de capacidad, la cual será la encargada de despegar de la mesa de colados los pilotes haciendo el izaga como se indica en el plano y transportandolos al lugar de estiba; de este lugar los deberá transportar al chalan de hincado. Por ningún motivo los pilotes podrán ser arrastrados o golpeados.

Hincado de pilotes.

Se colocará el chalan piloteador en posición perfectamente anclado, se hizará el pilote para colocarlo en la guía piloteadora, se comprueba su posición se baja el pilote al fondo marino y se dispará el martillo par iniciar la hinca del elemento, debiéndose de llevar un reporte de comportamiento.

TRABES.

Todas las trabes deberán ser coladas en sitio, una vez puesta la cimbra, deberá colocarse el armado de refuerzo. Antes de iniciar el colado se deberá revisar su alineamiento y su sección, así como el refuerzo cumpla en número y medidas con las indicaciones en los planos estructurales.

La tolerancia admisible tanto en longitud como en las secciones transversales será de + 1.0 cm. Para el colado del concreto se utilizará el sistema de bombeo y se deberán de sacar -- muestras del concreto para verificar su resistencia. Se recomienda hacer el curado con vapor.

Estructura de piso.

Una vez hecha la obra falsa y colocada la cimbra de fondo de la plataforma de Operación, se procederá al habilitado del re fuerzo, una vez terminado el armado, deberá verificarse por -- la supervisión la separación entre varillas, diámetros, amarrres, recubrimiento del fondo, colocación de drenes para drenaje pluvial, anclajes, pasos de ductos eléctricos, etc. Concluida la verificación se procederá al colado. Se verifica -- el pendiente transversal que para efectos de drenaje deberá -- ser de 0.5% se procedera de inmediato a colado de la losa, -- utilizando el sistema de bombeo al concreto descrito anterior^{mente}; se sacarán muestras del concreto para verificar su resistencia. Se le dará una terminación de escobillado para evitar el derrape del personal.

Obra falsa y cimbra para el colado de la Superestructura.

Después de terminado el hincado de pilotes, será necesario se empiece a colocar una estructura provisional de obra falsa con suficiente resistencia y apoyo, y que sirva para facilitar el colado de los cabezales, trabes ó largueros, losa piso, pantalla: y guarniciones. Esta obra falsa se fabricará con elementos de madera ó de fierro, ó mixtos, procurando obtener dentro de la seguridad, la mayor economía posible.

La unión entre sí de las distintas piezas que constituirán esta obra falsa, se hafa generalmente con piezas metálicas como clavos, pijas, persnos, etc., ó con cables, persiguiendo siempre firmeza y estabilidad en esta falsa estructura. Se podrá -- apoyar en los pilotes ya hincados.

Esta estructura falsa servirá fundamentalmente para apoyar la cimbra de contacto para el colado de la superestructura del Muelle.

La obra falsa será movable conforme avance la construcción de la estructura del muelle, pues no será permanente sino de varios usos, a fin de lograr economía en los trabajos. La cimbra de contacto para los elementos de la superestructura, como son los cabezales, las traveses longitudinales o diagonales, la losa de la cubierta, las pantallas y las guarniciones, se fabricará con madera de escuadria con suficiente resistencia, y se colocará bien apoyada y siguiendo el perfil de conjunto que obliga el ancho y peralte de las partes por colar, a efecto de que el vaciado del concreto sea de una sola pieza, en una longitud determinada de estructura.

A la cimbra se le dará únicamente el número de usos especificado en los Precios Unitarios.

Al ir colocando la cimbra, se nivelará para evitar la formación de flechas mayores de las permisibles.

La cimbra puede prepararse en secciones en el patio de trabajos, para colocarse y asegurarse definitivamente en el lugar del muelle que ocupará, pero si se prefiere, se podrá preparar sobre el propio muelle.

MUELLE EN MAZATLAN, SIN.

PROYECTO DE UN MUELLE PESQUERO EN ESPIGON

VOLUMENES DE OBRA

SEPTIEMBRE 1978

CATALOGO DE CONCEPTOS DE LA CONSTRUCCION DE UN MUELLE DE PRO
DUCTOS PESQUEROS DE SINALOA, EN MAZATLAN, SIN.

No	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	Transportacion de maquinaria al lugar de la obra	Lote	1
2	Trazo y Nivelación	Lote	1
3	Dragado del Material que cubre el manto rocoso	M3	1,206.45
4	Excavacion en roca para hincado de pilotes	M3	156.16
5	Precolado e hincado de pilotes y recorte en la parte superior. Tipo P-1	M	84.24
6	Precolado e hincado de pilotes y recorte en la parte superior. Tipo P-2	M	68.72
7	Trabes longitudinales de concreto reforzado, coladas en sitio.	M	66.00
8	Trabes transversales de concreto reforzado, coladas en sitio.	M	48.00
9	Trabe transversal de concreto - reforzado, colada en sitio	M	8.00
10	Concreto Reforzado en la pantalla de atraque	M2	222.00
11.	Losa de Piso de concreto reforzado.	M2	243.38
12	Bitas	Pza.ñ	6
13	Defensas	Pza.	12
14	Cadenas de eslabón redondo Ø 5/8" auro	Pza.	12
15	Registros energia eléctrica	Pza.	2

17	Instalación energía eléctrica y alumbrado	Lote	1
18	Limpieza y retiro de materiales y escombros	Lote	1

RELACION DE DATOS BASICOS DE EQUIPO

E Q U I P O	COSTO HORARIO
Rompedora B-87	28.00/Hr.
Compresor Ingersoll Rand	182.50/Hr.
Draga 38-B	2,000.00/Hr.
Grúa Hyatt sobre Camión	370.00/Hr.
Chalán	2,000.00/Hr.
Revolvedora H-5 Worthington	19.80/Hr.
Piloteadora	1,000.00/Hr.
Camión Volteo	113.50/Hr.
Vibrador	30.00/Hr.

SEPTIEMBRE DE 1978.

Servicios Profesionales de Ingeniería
y Arquitectura, SEPIA, S. C.
Ing. Alfonso Miranda Juárez.

RELACION DE DATOS BASICOS DE MATERIALES

<u>M A T E R I A L</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>P R E C I O</u>
Aditivo Curacreto	Lt.	\$ 8.84
Cemento A.R. Tipo V	Ton.	1,250.00
Acero de Refuerzo	Ton.	8,500.00
Alambrón 1/4"	Ton.	10,441.60
Alambre recocido	Ton.	14,560.00
Clavo	Kg.	16.00
Madera	P.T.	7.80
Lámina Metálica # 16	Kg.	12.50
Cimbra Play de 16 mm.	Hoje	450.00
Grava Cribada (Río)	M3	125.00
Arena de Río	M3	130.00
Piedra	M3	185.00
Pintura anticorrosiva	Lt.	60.00
Cable flexible 3/4"	M.	70.63
Cable flexible 1"	M.	133.25
Grillete 3" Ø	Pza.	237.50
Perro 3" Ø	Pza.	85.00
Placa Acero 1" Esp.	Kg.	14.38
Placa Acero 3/8" ó 1/2"	Kg.	13.75
Tubería PVC pared reforzada		
de 1" Ø	M.	26.88
de 1 1/2" Ø	M.	32.50
de 2" Ø	M.	47.50
Malla de refuerzo 6 x 6 - 1/1	M2	45.00
Argollones de acero galvanizado de		
1" x 20 cm Ø	Pza.	625.00
Cadena de acero de 1/2" Ø	M.	30.63
Cadena de acero de 3/4" Ø	M.	60.63
Gasolina Nova	Lt.	2.85
Gasolina Extra	Lt.	4.08
Diesel	Lt.	0.68

Extralub	Lt.	\$ 15.00
Tubo de fierro galvanizado		
de 1" Ø	M.	66.90
de 1 1/2" Ø	M.	87.89
de 2" Ø	M.	141.98
de 4" Ø	M.	1.73.44
Tubo A.C. 3" Ø ced. 40	M.	306.25
Tubo A.C. 1/2" Ø ced. 40	M.	87.50
Tubo A.C. 3" Ø ced. 80	M.	443.75
Tubo A.C. 10" Ø ced. 80	M.	2,375.00
Válvula de comp. 3"Ø4 atmos.	Pza.	2,076.00
Válvula de comp. 1 1/2" Ø 4 atmos.	Pza.	787.50
Cruz A.C. 3" Ø extrem. rosc.	Pza.	308.75
Codo A.C. 3" Ø x 90°	Pza.	240.00
Codo A.C. 3" Ø x 22°30'	Pza.	262.50
Codo A.C. 1 1/2" Ø x 22°30'	Pza.	51.25
Codo de acero de 1 1/2" x 45°	Pza.	71.25
Tapón macho 3" Ø	Pza.	71.25
Te A.C. de 3" x 1 1/2" Ø	Pza.	462.50
Te A.C. de 1 1/2" x 1 1/2" Ø	Pza.	90.00
Tapón macho 1 1/2" Ø	Pza.	22.75
Tuerca union 1 1/2" Ø	Pza.	103.75
Coples 3" Ø	Pza.	108.75
Coples 1-1/2" Ø	Pza.	22.63
Junta Gibault 3" Ø	Pza.	98.80
Abrazaderas para buto A.C.		
de 3"	Pza.	16.10
de 1 1/2"	Pza.	4.20
Taquete expansivo	Pza.	10.00

SEPTIEMBRE 1970.

MATERIAL.	UNIDAD	P R E C I O
- Tubería de PVC Duralon Rígida Hidráulica con acoplamiento anger, espec. RA-26 de 3" Ø Norma DGN E-12-1968	M	\$ 870.00
- Tee de PVC Duralon Rígida Anger de 3" x 2" Ø RA-26 Norma DGN-E-12-1968	Pza	462.50
- Adaptador campana duralón Rígida Anger - 2" Ø RA-26 Norma DGN E-12-1968	Pza	425.85
- Codo 90° Duralón Rígida Anger PVC de 3" Ø RA-26 Norma DGN-E-12-1968	Pza	240.00
- Reducción campana Duralon Rígida Anger - PVC de 3" x 2" Ø RA-26 Norma E-12-1968	Pza	462.50
- Adaptador Campana Duralón Rígida Anger - PVC de 2" Ø RA-26 Norma DGN E-12-1968	Pza	425.85
- Tubería de fierro galvanizado de 2" Ø para fabricación de niples	M	141.98
- Coples de Fo. 'Ga de 2" Ø en bronce, L	Pza	108.75
- Válvula de compuerta de 22 Ø en bronce, presión de trabajo máxima de 24.6 Kg. -- (350 Lbs).	Pza	2,593.00
- Tablero de distribución con interruptores termomagnéticos de montaje atornillado -- (tipo FA Marco 100 3 Ø) en gabinete para montaje superficial ó embutido, con puerta y chapa, con 5 interruptores 3 x 30 A 3 interruptores 3 x 15 A 1 interruptor 3 x 100 A con servicio 220 V/127 V 60 Hz.	Pza.	22,820.62
- Reflector para servicio pesado con lámpara de vapor de sodio con balastro integrada y prealabrada, soporte de fierro galvanizado, modelo 80-250, conexión 220 V, 60 Hz, Alto F.P.	Pza	7,990.71
- Fococelda para control de alumbrado de 15 A, 220 V, Cat. Nº C402 G 230 y soporte Cat. Nº C403 G 001	Pza	756.00

- Contacto especial trifasico para inter- perie, 220 V, 30 A, con tapa para roscar tipo ARE-3372	Pza.	\$ 684.08
- Linterna marina tipo FA-249	Pza.	21,595.40
- Tubo conduit de PVC tipo pesado de :		
Ø 51 mm (2")	M	46.28
Ø 38 mm (1. 1/2")	M	32.76
Ø 25 mm (1")	M	17.58
Ø 19 mm (3/4")	M	14.04
- Caja de conexiones tipo GUE roscadas		
1) a = 51 mm, b = 38 mm, c = 19 mm	Pza	401.86
2) a = 38 mm, b = 19 mm, c = 19 mm	Pza	373.16
3) a = 19 mm, b = 19 mm, c = 19 mm	Pza	327.76
4) a = 25 mm, b = 19 mm, c = 19 mm	Pza	360.21
5) a = 19 mm, b = 19 mm, c = 19 mm	Pza	358.02
- Conectores para tubo conduit de PVC		
Rectos Cat. NO CF-002	Pza	12.48
Curvos Cat. NO CF-902	Pza	19.66
Rectos Cat. NO CF-006	Pza	55.33
Cat. NO CF-005	Pza	35.68
Cat. NO CF-003	Pza	16.07

SEPTIEMBRE 1978.

RELACION DE DATOS BASICOS DE MANO DE OBRA
ZONA ECONOMICA Nº 33 SINALOA, SUR.

C A T E G O R I A	SALARIO BASE	I.M.S.S.	OTRAS PRESTACIONES	SALARIO REAL
Oficial de Alb.	143.00	22.77	43.33	\$ 209.10
Carpintero O.N.	133.00	21.18	40.30	194.48
Fierrero	138.00	21.97	41.81	201.78
Electricista	140.00	22.29	42.42	204.71
Herrero	138.00	21.97	41.81	201.78
Pintor	138.00	21.97	41.81	201.78
Plomero	143.00	22.77	43.33	209.10
Soldador	315.00	50.15	95.45	460.60
Cabo	210.00	33.43	63.63	307.06
Peón	98.00	19.31	29.69	147.00
Operadores	376.28	59.90	114.01	550.19
Chofer	148.00	23.56	44.84	216.40
Operador Grúa	136.00	21.65	41.21	198.86
Topógrafo	350.00	55.72	106.05	511.77
Buzo	2,339.72	435.61	824.67	4,000.00

SEPTIEMBRE 1978.

ANALISIS DEL COSTO DIRECTO DE CONCRETO f'c = 200 Kg/cm² - Agregado
20 mm. Rev. ± 12 cm.

u = M³

I.- EQUIPO :

Revolvedora 11-S Worthington \$ 19.80/Hr.

\$ 19.80 x 8 = \$ 158.40/Jor.

Rendimiento : 14 M³/Jor.

Costo = $\frac{\$ 158.40}{14}$ = \$ 11.31/M³ \$ 11.31

II.- MATERIALES :

Cemento = 0.4264 x \$ 1,250.00/Ton. = \$ 533.00

Arena = 0.5630 x \$ 130.00/M³ = 73.19

Grava = 0.5630 x \$ 125.00/M³ = 70.38

Agua = 0.2340 x \$ 40.00/M³ = 9.36

\$ 685.93

685.93

III.- MANO DE OBRA :

1 Oficial \$ 209.10

6 Peones 882.00

\$1,091.10

Rendimiento : 14 M³/Jor.

Costo = $\frac{\$ 1,091.10}{14}$ = \$ 77.94/M³ 77.94

IV.- HERRAMIENTA : 4 % M.O.

0.04 x \$ 77.94

3.12

\$ 778.30/M³

ANALISIS DEL COSTO DIRECTO DE SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE
ACERO DE REFUERZO $f_y = 2000 \text{ Kg/cm}^2$.

u = Kg.

I.- MATERIALES :

Acero de Refuerzo	: 1.04 Kg. x \$ 8.50/Kg. =	\$ 8.84
Alambre recocido	: 0.05 Kg. x \$14.56/Kg. =	0.73

II.- MANO DE OBRA :

1 Fierrero	\$ 201.78
2 Peones	<u>294.00</u>
	\$ 495.78/Jor.

Rendimiento : 310 Kg/Jor.

Costo = $\frac{\$ 495.78}{310} = \$ 1.60$ 1.60

III.- HERRAMIENTA : 4 % M. O.

0.04 x \$ 1.60

0.06

\$ 11.23

SEPTIEMBRE 1978.

GDSTO DIRECTO DEL PATIO DE PRECOLADOS

u = M.

PATIO DE PRECOLADOS : 500 M2

Nivelación : 4 Peones \$ 588.00/Jor.

Rendimiento : 400 M2/Jor.

Costo : $\frac{\$ 588.00}{400 \text{ M2}} =$ \$ 1.47

Concreto : 0.16 M3 x \$ 778.30/M3 124.53

Mano de Obra colocación concreto

1 Oficial	\$ 209.10
6 Peones	<u>882.00</u>
	\$ 1,091.10

Rendimiento : 14 M3/Jor.

Costo = $\frac{\$ 1,091.10}{14} \times 0.16 =$ \$ 12.47 12.47

Herramienta : 4 % M.O.

0.04 X 12.47 0.50
\$ 138.97

COSTO PATIO PRECOLADOS.

500 x 138.97 = 69,235.00

COSTO por M de PRECOLADO

$\frac{\$ 69,325.00}{152.76} =$ \$ 453.23 \$ 453.23/M

SEPTIEMBRE 1978.

1.- Transportación de maquinaria al lugar de la obra. u = Lote

Estimado en \$ 180,000.00

\$ 180,000.00

COSTO DIRECTO \$ 180,000.00

SOBRE COSTO 38 % 68,400.00

PRECIO UNITARIO \$ 248,400.00

SEPTIEMBRE 1978.

2.- TRAZO Y NIVELACION.

u = Lote

A.- MANDO DE OBRA :

1 Topógrafo	\$	511.77
4 Cadeneros		<u>781.20</u>
	\$	1,292.97

Rendimiento : 6 días Efectivos (8 hrs).

6 x \$ 1292.97 = \$ 7,757.82

B).- HERRAMIENTA Y EQUIPO :

4 % M.O.

0.04 x \$ 7,757.82

310.32

COSTO DIRECTO \$ 8,068.14

SOBRE COSTO 38 % 3,065.90

PRECIO UNITARIO \$ 11,134.04

SEPTIEMBRE 1978.

3.- DRAGADO DEL MATERIAL QUE CUBRE EL MANTO ROCOSO. u = M3

I).- EQUIPO :

1 Compresor 250 ft/M I.R.	\$ 182.50
1 Lancha	150.00
Mangueras y Tubos (Air Lift)	<u>50.00</u>
	\$ 382.50/Hr.

Rendimiento : 2 M3/Hr/

Costo = $\frac{\$ 382.50}{2 \text{ M}}$ = \$ 191.25 \$ 191.25

II).- MAND. DE OBRA :

1 Ayudante Buzo \$ 1,000.00

$\frac{\$ 1,000.00}{7}$ = \$ 142.85/Hr. Efect.

Rendimiento : 2 M3/Hr.

Costo = $\frac{\$ 142.85}{2}$ = 71.43

III).- HERRAMIENTA : 4 % M.O.

0.04 X 71.43

2.86

COSTO DIRECTO \$ 265.57

SOBRE COSTO 38 % 100.92

PRECIO UNITARIO \$ 366.49

SEPTIEMBRE 1978.

4.- EXCAVACION EN ROCA PARA HINCADO DE PILOTES.

u = M3

A.- EQUIPO :

1 Compresor : \$ 182.50/Hr. x 8 hrs. = \$ 1,460.00/Día
 2 Rompedoras 28.00/Hr. x 2 x 8 hrs = 448.00/Día
 \$ 1,908.00/Día

Rendimiento : 2 M3/Jor.

Costo = $\frac{\$ 1,908.00}{2} = \$ 954.00/M3$ \$ 954.00/M3

B.- MAND DE OBRA :

2 Buzos \$ 8,000.00
 2 Aytes. 4,000.00
 \$ 12,000.00/Jor.

Rendimiento : 2 M3/Jor.

Costo = $\frac{\$ 12,000.00}{2} =$ 6,000.00

COSTO DIRECTO	\$ 6,954.00
SOBRE COSTO 38 %	<u>2,642.42</u>
PRECIO UNITARIO	\$ 9,596.52/M3

SEPTIEMBRE 1978

5.- PRECOLADO E HINCADO DE PILOTES Y RECORTE EN LA PARTE SUPERIOR.
TIPO P-1

u = M.

A.- PRECOLADO :

1.- Concreto.

$$\text{Fabricación : } \frac{25.06 \text{ M}^3 \times \$ 778.30/\text{M}^3}{84.24 \text{ M}} = \$ 231.54/\text{M}$$

Colocación :

1 Oficial \$ 209.10

6 Peones 882.00

\$1,091.10/Jor.

Rendimiento : 14 M³/Jor.

$$\text{Costo} = \frac{\$ 1,091.10 \times 25.06 \text{ M}^3}{14 \text{ M}^3 \times 84.24 \text{ M}} = 23.19/\text{M}$$

Vibrado = \$ 30.00/Hr. x 8 Hr. = \$ 240.00/Jor.

Rendimiento : 14 M³/Jor.

$$\text{Costo} = \frac{\$ 240.00 \times 25.06}{14 \times 84.24} = 5.10/\text{M}$$

Curado = 1 Peón = \$ 147.00/Jor.

Rendimiento : 28 M³/Jor.

$$\text{Costo} = \frac{\$ 147.00 \times 25.06}{28 \times 84.24} = 1.57/\text{M}$$

COSTO DEL CONCRETO \$ 261.40/M

2.- Cimbra.

Moldes metálicos 2100 Kg x \$ 35.00/Kg. = \$73,500.00

$$\frac{73,500.00}{152.96} = 480.52 \quad 480.52/\text{M}$$

3.- Acero de Refuerzo.

$$\frac{13 \text{ 821.95 Kg.} \times \$ 11.23/\text{Kg.}}{84.24 \text{ M}} = 1,842.60$$

4.- Cargo por Patio de Precolados \$ 453.23

B).- COLOCACION :

1.- Acarreo de Pilotes hasta Chalán.

Camión Grúa : $\frac{8 \text{ Hr.} \times \$ 500.00/\text{Hr.}}{14.04 \text{ M}}$ 284.90

2.- Colación en sitio.

Grúa + Piloteadora \$ 300,000.00
 Chalán 200,000.00

\$ 500,000.00/Mes x 1 =

$= \frac{\$ 500,000.00}{152.96}$ = 3,268.63

3.- Contraviento y plomeo

1 Buzo $\frac{\$ 4,000.00 \times 12}{152.96} = 312.81$ 312.81

Recorte de la parte superior.

Compresor $\$ 182.50 \times 8 = \$ 1,460.00$
 2 Rompedoras $28.00 \times 2 \times 8 = 448.00$
 2 Oficiales $209.10 \times 2 = 418.20$
\$ 2,326.20/Jor.

Rendimiento : 4 M3/Jor.

$\frac{\$ 2,326.20}{4} \times \frac{6 \times 0.53}{84.24} = \$ 21.96/\text{M}$ 21.96

COSTO DIRECTO \$ 6,927.05/M

SOBRE COSTO 38 % 2,632.28

PRECIO UNITARIO \$ 9,559.33/M

6.- Precolado e hincado de pilotes y recorte de la parte superior.
Tipo P-2 u = M

A.- PRECOLADO.

1.- Concreto.

- Fabricación : $\frac{19.11 \text{ M3} \times \$ 778.30}{68.72} = \$ 216.44/\text{M}$

- Colocación :

1 Oficial \$ 209.10
6 Peones 882.00
\$ 1,091.10

Rendimiento : 14 M3/Jor.

Costo = $\frac{1,091.10 \times 19.11}{14 \times 68.72} = 21.66/\text{M}$

- Vibrado : \$ 30.00/Hr x 8 = \$ 240.00/Hr.

Rendimiento : 14 M3/Jor.

Costo = $\frac{\$ 240.00 \times 19.11}{14 \times 68.72} = 4.77/\text{M}$

- Curado : 1 Peón \$ 147.00/Jor.

Rendimiento : 28 M3/Jor.

Costo = $\frac{\$ 147.00 \times 19.11}{28 \times 68.72} = \underline{1.46/\text{M}}$

2.- Cimbra.

Moldes metálicos 2100 Kg. x \$ 35.00/Hr. = \$73,500.00

$\frac{\$ 73,500.00}{152.96} = 480.52/\text{M}$

3.- Acero de Refuerzo :

$\frac{8343.12 \text{ Kg.} \times 11.23}{68.72} = 1,363.41/\text{M}$

4.- Cargo por Patio de precolados 453.23

B.4 Colocación.

1.- Acarreo de pilotes hasta chalán.

Camión Grúa : $\frac{8 \text{ Kr.} \times \$ 500.00}{11.46 \text{ M}}$ = \$ 349.04

2.- Colocación en sitio : 3,268.63

3.- Contra venteo y plomeo :

1 Buzo : $\frac{\$ 4,000.00 \times 12}{152.96} = 313.81$ 313.81

C.- RECORTE DE LA PARTE SUPERIOR.

Compresor \$ 182.50 x 8 = \$ 1,460.00
2 Rompedoras 28.00 x 2 x 8 = 448.00
2 Oficiales 209.10 x 2 = 418.20
\$ 2,326.20

Rendimiento : 4 M3/Jor.

$\frac{\$ 2,326.20 \times 6 \times 0.53}{4 \times 68.72} = \$ 26.92$ 26.92

COSTO DIRECTO \$ 6,499.91

SOBRECOSTO 38 % 2,469.97

PRECIO UNITARIO \$ 8,969.88/M3

SEPTIEMBRE 1978.

PRECIOS UNITARIOS.

7.- Trabes longitudinales de concreto reforzado, coladas en sitio.

I.- MATERIALES.

a).- Estructura metálica para obra falsa:

$$2 \times 900 \text{ kg} = 1800 \text{ kg} \times 20.00 = \$ 36,000.00$$

b).- Cimbra

$$\text{Triplay } 3/4'' \left[6 \times 0.80 + 5.40 \times 0.40 \right] 2 = \$13.92 \text{ m}^2$$

Barrote 4 x 4" a 0.50 m.

$$\left(\frac{0.80 + 1}{0.50} \right) 12.00 \times 4.37 \text{ P.T./M} = 136.35 \text{ P.T./vd.}$$

$$\text{Costo triplay} = \frac{14 \text{ M}^2}{1.22 \times 2.44} = 4.71 \approx 5 \text{ hojas.}$$

Mas desperdicio 10%

$$\frac{0.5}{5.5} \text{ Hojas}$$

$$5.5 \text{ hojas} \times \$450.00 = 2,475.00$$

$$\text{Barrotes: } 137 \text{ P.T.} \times 2. \times 1.2 = 328.80 \text{ P.T.} \times 7.8 = 2,564.64$$

Moños a 0.50 x 0.40.

$$0.80 \times 2 \times 66 = 105.60 \text{ M}^2 \quad \frac{105.6}{0.5 \times 0.4} \quad \begin{array}{l} 528 \text{ Pzas.} \\ 28 \text{ Pzas.} \\ \hline 550 \text{ Pzas} \times \\ \$10.00 = \end{array} \quad 5,500.00$$

Aceite y diesel = 1Lt x M2

$$\left[105.60 \times 0.40 \times 66 \right] 15.00 \quad 2,019.60$$

$$\text{c).- Acero de refuerzo } \underline{2118.61} \times 11.23 = 23,791.99$$

$$\text{d).- Concreto } \underline{21.12} \times 778.30 = 16,437.70$$

COSTO TOTAL MATERIALES -	\$ 88,716.93
Costo por M.L. = $\frac{88716.93}{66}$ =	\$ 1,344.20/M.L.

2.- MANO DE OBRA: Por tablero.

2 Buzos x día = 4000 x 2 =	\$ 8,000.00
2 Carpinteros x 2 días 194.48 =	" 777.92
4 Ayudantes x 2 x 147.00 =	" 1,176.00
2 Of. Fierros x 2 x 201.78 =	" 807.12
4 Ayudantes fierros x 2 x 147.00 =	" 1,176.00
2 Albañiles x 0.5 x 209.10 =	" 209.10
10 peones x 0.5 x 147.00 =	" 735.00
	<hr/>
	\$ 12,881.14

Costo = $\frac{12,881.14}{6}$ = \$ 2,146.86

3).- EQUIPO:

	2,146.86/M.L.
Carros tolva 2 ruedas = $\frac{30 \times \$ 20.00/\text{Hora}}{6}$	10.00/M.L.
Vibradores = $\frac{20 \times \$ 30/\text{hr.}}{6}$	15.00/M.L.

COSTO DIRECTO	\$ 3,516.06
SOBRECOSTO 38%	" <u>1,386.11</u>
PRECIO UNITARIO	\$ 4,852.17

8.* Trabes Transversales de concreto reforzado, coladas en sitio
 Sección 0.40 x 0.80 M. u = M.

	$\frac{\$ 48,509.24}{48 M}$	=	\$ 1,011.64/M
b).- Acero :	$\frac{2,802.51 \times 11.23}{48}$	=	655.67/M
c).- Concreto :	$\frac{15.36 \times 778.30}{48}$	=	<u>249.06/M</u>
	COSTO MATERIALES		\$ 1,916.38/M

II.- MANO DE OBRA : IGUAL AL CONCEPTO 7

	$\frac{\$ 12,881.14}{6}$	=	1,073.43/M
--	--------------------------	---	------------

III.- EQUIPO : IGUAL AL CONCEPTO 7

25.00/M

COSTO DIRECTO	\$ 3,014.81
SOBRE COSTO 38 %	<u>1,145.63</u>
PRECIO UNITARIO	\$ 4,169.44/M

SEPTIEMBRE 1978

9.- Trabe Transversal de Concreto reforzado colado en sitio. Sección 30 x 60

I.- MATERIALES :

a).- Estructura metálica para obra falsa.

250 Kg. x \$ 20.00 \$ 5,000.00

b).- Cimbra

Triplay

(6 x 0.60 + .540 x 0.30) 2 = 10.44 M2

NO Hojas = $\frac{10.44}{1.22 \times 2.44} = 3.51$ Hojas

4 Hojas x \$ 450.00 1,800.00

Barrote :

$(\frac{0.60}{0.50} + 1) 12 \times 4.37 \times 2 \times 1.2 \times \$7.8 =$ 2,159.69

Moños :

$\frac{0.60 \times 2 \times 6 \times 1.10 \times \$ 10.00}{0.5 \times 0.4} =$ 396.00

Aceite y Diesel *

(6 x 0.6 + 0.30 x 5.4) 2 = 10.44

10.44 x 15.00 = 156.60

\$ 9,512.29

Costo = $\frac{9,512.29}{8} =$ \$ 1,189.04/M

c).- Acero de Refuerzo = $\frac{184.02 \times 11.23}{8} =$ 258.32/M

d).- Concreto = $\frac{144 \times 778.30}{8} =$ 140.10/M

II.- MAND DE OBRA : $\frac{12,881.14}{8} =$ 1,610.15/M

III.- EQUIPO : 25.00/M

COSTO DIRECTO \$ 3,222.61/M

SOBRECOSTO 38 % 1,224.60/M

PRECIO UNITARIO \$ 4,447.21/M

SEPTIEMBRE 1978.

10.- Concreto Reforzado en la Pantalla de atraque.

u = M2

I.- MATERIALES :

a).- Estructura metálica para obra falsa.

$$2 \times 1500 \text{ Kg} \times \$ 20.00/\text{kg} = \$ 60,000.00$$

b).- Cimbra :

$$\text{Triplay } 3/4'' \left[6 \times 3 \times 2 + 0.25 \times 6 \right] 2 = 75 \text{ M2}$$

$$\text{Costo Triplay} = \frac{75}{1.22 \times 2.44} = 25.20 + 2.8 = 28 \text{ Hojas}$$

$$28 \times \$ 450.00 = 12,600.00$$

Barrote 4 x 4 a 50 cm.

$$\left(\frac{3}{0.5} + 1 \right) 6 \times 4.37 \text{ P.T./M} = \$ 183.54 \text{ P.T.}$$

$$\$ 183.54 \times 2 \times 1.2 \times 7.80 = 3,435.87$$

$$\text{Moños} = \frac{222}{0.4 \times 0.5} \times 1.05 \times \$ 10.00 = 11,655.00$$

$$\text{Aceite y Diesel} = 222 \times \$ 18.00 = 3,330.00$$

$$\text{c).- Acero de Refuerzo} = 6111.5 \times 11.23 = 68,632.15$$

$$\text{d).- Concreto} = 55.50 \times 778.30 = 43,195.65$$

\$202,848.67

$$\text{Costo por M} = \frac{202,848.67}{222} = \$ 913.74/\text{M2}$$

II.- MANO DE OBRA : IGUAL AL CONCEPTO 7

$$\frac{\$ 12,881.14}{18} = 715.62/\text{M2}$$

$$\text{III.- EQUIPO} = \frac{\$ 120.00}{18} = 6.07/\text{M2}$$

$$\text{COSTO DIRECTO} = \$ 1,636.03/\text{M2}$$

$$\text{SOBRE COSTO } 38\% = 621.70/\text{M2}$$

$$\text{PRECIO UNITARIO} = \$ 2,257.73/\text{M2}$$

SEPTIEMBRE 1978.

11.- Losa de Piso de Concreto Reforzado u = m2

I.- MATERIALES :

a).- Cimbra metálica

1500 Kg. x \$20.00 = \$ 30,000.00

$\frac{30,000.00}{243.38} =$ \$ 123.27/M2

b).- Madera

Triplay = $\frac{1 \text{ M2}}{1.22 \times 2.44} = 0.34 + 1 = 1.34$ Hojas

1.34 x \$ 450.00 = 603.00/M2

Barrote = $(\frac{1}{0.5} + 1) = 3 \times 4.37 \times 7.80 =$ 102.26/M2

Aceite y diesel = 15.00/M2

c).- Acero de Refuerzo = $\frac{6,653.30 \times 11.23}{243.38} =$ 307.00/M2

d).- Concreto = $\frac{73.02 \times 778.30}{243.30} =$ 233.51/M2

II.- MANO DE OBRA : IGUAL AL CONCEPTO 7

$\frac{12,881.14}{36} =$ 357.81/M2

Equipo 25.00/M2

COSTO DIRECTO \$ 1,766.85/M2

SOBRECOSTO 38 % 671.41/M2

PRECIO UNITARIO \$ 2,438.26/M2

SEPTIEMBRE 1978.

12.- BITAS.=

I.- MATERIALES :

Tubo de 10" Ced. 80 : 0.50 M x \$2,375.00/M	=	\$ 1,187.50
Tubo de 3" Ced. 80 : 0.55 M x \$ 443.75/M	=	244.07
Placa de Acero de 1" 75 Kg. x \$ 14.30/Kg.	=	1,078.50
Redondo de 1" p/anclas 4 x \$ 200.00	=	800.00
Tuerca 1" c/rondana 4 Pzas. x \$ 20.00	=	80.00
Concreto Simple = 0.055 x 778.30	=	<u>42.81</u>

COSTO MATERIALES \$ 3,432.88

II.- MAND DE OBRA :

a).- Fabricación = 170 Kg. a \$ 10.00	\$ 1,700.00
b).- /Colocación = 1 Pza. a \$ 1,000.00	<u>1,000.00</u>

COSTO DE MAND DE OBRA \$ 2,700.00

III.- EQUIPO : 1 Lote/Pza.

\$ 500.00

COSTO DIRECTO \$ 6,632.88

SOBRECOSTO 38 % 2,520.50

PRECIO UNITARIO \$ 9,153.38/Pza.

SEPTIEMBRE 1978

13.- DEFENSAS :

I.- MATERIALES :

Defensa de Hule Good Year de 7" X 3" x 3000 =	<u>\$ 1,500.00</u>
COSTO DIRECTO	\$ 1,500.00
SOBRE COSTO 38%	<u>570.00</u>
PRECIO UNITARIO	\$ 2,070.00/Pza.

14.- CADENAS DE ESLABON REDONDO Ø 5/8" Acero.

I.- MATERIALES :

Cadena de Eslabón Redondo 5/8"		
6 Mts. x \$ 60.63	=	\$ 363.78
Pernos de Ojo Ø 3/4" 2 Pzas. x \$ 85.00	=	170.00
Tuercas Ø 3/4" 2 Pzas. x \$ 20.00		<u>40.00</u>
		\$ 573.78

II.- MAND DE OBRA :

1 Oficial	\$ 209.10
2 Peones	<u>294.00</u>
	\$ 503.10

Rendimiento : 2 Pzas./jor.

Costo = $\frac{\$ 503.10}{2}$ = \$ 256.50	\$ 256.50
---	-----------

III.- EQUIPO : 4 % M.O.

0.04 x \$ 256.50	<u>\$ 10.26</u>
COSTO DIRECTO	\$ 840.54
SOBRËCOSTO 38 %	<u>319.41</u>
PRECIO UNITARIO	\$ 1,159.95

15.- REGISTROS DE ENERGIA ELECTRICA.

u = Pza.

I.- MATERIALES :

Concreto Simple : 0.10 M3 x \$ 778.30
 Acero de Refuerzo : 5.13 Kg. x 11.23
 Marco y Contramarca 1 Pza. = 250.00

COSTO

\$	77.83
	57.61
	<u>250.00</u>
\$	385.44

II.- MANO DE OBRA :

1 Oficial	\$ 209.10
1 Peón	<u>147.00</u>
	\$ 456.10

Rendimiento : 1 Registro en 2 Turnos :

\$ 456.10 x 2 =

\$ 912.20

COSTO DIRECTO

\$1,297.60

SOBRECOSTO 38 %

493.09

PRECIO UNITARIO

\$ 1,790.69/Pze

SEPTIEMBRE 1978.

16.- INSTALACION DE AGUA POTABLE.

I.- MATERIALES :

- Tubería de PVC Duralon Rígida Hidráulica con acoplamiento Anger Espec. RA-26 de 3" Ø Norma DGN E-12-1968 12 M x \$ 72.50	\$	870.00
- Tee de PVC Duralon Rígida Anger de 3" x 2" Ø RA-26 Norma DGN E-12-1968 1 Pza. x \$ 462.50		462.50
- Adaptador campana Duralon Rígida Anger PVC de 2" Ø RA-26 Norma DGN-E-12-1968 2 Pzas. x \$ 425.85		851.70
- Codo de 90° Duralon Rígida Anger PVC de 3" Ø RD-26 Norma DGN E-12-1968. 3 Pzas. x \$ 240.00		720.00
- Reducción Campana Duralon Rígida Anger PVC de 3" x 2" Ø RA-26 Norma DGN E-12-1968. 1 Pza. x \$462.50		462.50
- Adaptador Campana Duralon Rígida Anger PVC de 2" Ø RA-26 Norma DGN E-12-1968. 1 Pza. x \$425.85		425.85
- Tubería de Fierro Galvanizado de 2" Ø para fabricación de Niples. 2.5 M x \$ 141.98		354.95
- Coples de Fierro Galvanizado de 2". 2 Pzas.x \$108.75		217.50
- Válvula de Compuerta de 2" Ø en bronce. Presión de trabajo máxima 24.6 Kg. (350 Lbs). 2 Pzas.x \$2,583.00		5,166.00
- Sujetadores, Grapas, etc. 1 Lote \$ 1,000.00		<u>1,000.00</u>
	SUMA MATERIALES	\$ 10,531.00

II.- MANO DE OBRA :

Montaje y Prueba de Tubería. 1 Lote \$ 15,000.00	<u>15,000.00</u>
COSTO DIRECTO	\$ 25,531.00
SOBRECOSTO 38 %.	<u>9,701.78</u>
PRECIO UNITARIO	\$ 35,232.78/Lote.

17.- INSTALACION DE ENERGIA ELECTRICA Y ALUMBRADO.

I.- MATERIALES :

- Tablero de distribucion con interruptores termomagnéticos de montaje atornillado (Tipo FA marco 100 3 Ø) en gabinete para montaje superficial ó embutido con puerta y chapa tipo M1 incluye :		
Interruptores 3 x 100 A	1 Pza.	
Interruptores 3 x 30 A	5 Pzas.	
Interruptores 3 x 15 A	3 Pzas.	\$ 22,820.62
- Reflector para servicio pesado con lámpara de vapor de sodio con balastro integrada y preelambreada, soporte de fierro galvanizado modelo 50-250, conexión 220 V, 60 Hz, Alto F.A		
	2 Pzas. x \$ 7,990.71	15,981.42
- Fotocelda para control de alumbrado de 15 A, 220 V, Cat. N.º. C402 G230 y soporte cat. N.º C403 G 001.		
	1 Pza. x \$ 756.00	756.00
- Contacto especial trifasico para intemperie, 220 V, 30 A, con tapa para roscar tipo ARE-3372.		
	3 Pzas. x \$ 684.08	2,052.24
- Linterna marina Tipo FA-249.		
	2 Pzas. x \$21,595.40	43,190.80
- Tubo conduit de PVC tipo pesado de		
Ø 51 mm (2")	130 m x \$ 46.28	6,016.40
Ø 38 mm (1 1/2")	30 m x \$ 32.76	982.80
Ø 25 mm (1"Ø)	125 m x \$ 17.58	2,197.50
Ø 19 mm (3/4")	60 m x \$ 14.04	842.40
- Caja de Conexiones tipo GUE b = 51 mm, b = 38 mm, c = 19 mm.		
	1 Pza. x \$ 401.86	401.86
- Caja de Conexiones tipo GUE a = 38 mm, b = 19 mm, c = 19 mm		
	1 Pza. x \$ 373.16	373.16
- Caja de Conexiones tipo GUE a = 19 mm, b = 19 mm roscadas.		
	1 Pza. x \$ 327.76	327.76
- Caja de Conexiones tipo GUE a = 25 mm, b = 19 mm, c = 19 mm roscadas		
	1 Pza. x \$360.21	360.21
- Caja de Conexiones tipo GUE a = 19 mm, b = 19 mm, c = 19 mm roscadas.		
	1 Pza. x \$358.02	358.02

- Conectores para tubo conduit de			
PVC Rector (Cat. N° CF-002)	16 Pzas.x	\$ 12.48	\$ 199.68
Curvos 90° (Cat. N° CF-902)	10 Pzas.x	\$ 19.66	196.60
Rectos (Cat. No.CF-006)	2 Pzas.x	\$ 55.33	110.66
(Cat. N° CF-005)	2 Pzas.x	\$ 35.68	71.36
(Cat. N° CF-003)	2 Pzas.x	\$ 16.07	32.14
- Cable N° 10 AWG uso rudo 600 mts. x \$ 120.00			<u>20,000.00</u>
			\$117,271.63

ii.- MAND DE OBRA :

Instalación : 1 Lote = \$ 25,000.00 25,000.00

COSTO DIRECTO \$142,271.53
SOBRECOSTO 38 % 54,063.21
PRECIO UNITARIO \$196,334.84

SEPTIEMBRE 1978.

19.- LIMPIEZA Y RETIRO DE MATERIALES Y ESCOMBROS.

u = Lote.

I.- EQUIPO.

Camión Volteo \$ 113.50/Hr. Act.

\$ 113.50 x 8 Hr. = \$ 908.00/Jor.

II.- MANO DE OBRA :

4 Peones x \$ 147.00 = 588.00/Jor.

\$1,496.00/Jor.

Rendimiento : 1 Lote en 5 días

\$ 1,496.00 x 5 = \$ 7,480.00

\$ 7,480.00

COSTO DIRECTO

\$ 7,480.00

SOBRE COSTO 38%

2,842.40

PRECIO UNITARIO

\$ 10,322.40/Lote

SEPTIEMBRE 1978.

ANTEPRESUPUESTO DE LA CONSTRUCCION DE UN MUELLE PESQUERO DE
PRODUCTOS PESQUEROS DE SINALOA, S. A. DE C. V., EN MAZATLAN, SIN.

Nº	D E S C R I P C I O N	UNIDAD	CANT.	P. U.	I M P O R T E
1	Transportación de maquinaria al lugar de la obra	Lote	1	248,000.00	\$ 248,000.00
2	Trazo y nivelación	Lote	1	11,134.04	11,134.04
3	Dragado del material que cubre el manto rocoso	M3	55.00	366.49	20,156.95
4	Excavación en roca para hincado de pilotes	M3	13.80	9,596.33	132,429.35
5	Precolado e hincado de pilotes y recorte en la parte superior. Tipo P-1	M	84.40	9,559.33	806,807.45
6	Precolado e hincado de pilotes y recorte en la parte superior. Tipo P-2	M	74.72	8,969.88	670,229.43
7	Trabes longitudinales de concreto reforzado, coladas en sitio	M	66.00	4,852.17	320,243.22
8	Trabes transversales de concreto reforzado, coladas en sitio	M	48.00	4,160.44	199,701.12
9	Trabe transversal de concreto reforzado, colada en sitio	M	8.00	4,447.21	35,577.68
10	Concreto reforzado en la pantalla de atraque	M2	222.00	2,257.73	501,216.06
11	Losa de piso, de concreto reforzado	M2	243.38	2,438.26	593,423.72
12	Bitsas	Pza	6	9,153.38	54,920.28
13	Defensas	Pza	12	2,070.00	24,840.00
14	Cadenas de eslabón redondo Ø 5/8" acero	Pza	12	1,159.95	13,919.40

15	Registros energía eléctrica	Pza	2	1,790.69	3,581.38
16	Instalación de agua potable	Lote	1	35,232.78	35,232.78
17	Instalación energía eléctrica y alumbrado	Lote	1	196,334.84	196,334.84
18	Limpieza y retiro de materiales y escombros	Lote	1	10,322.40	<u>10,322.40</u>

T O T A L

\$ 3'878,070.10

SEPTIEMBRE DE 1978.

MUELLE EN MAZATLAN, SIN.

*

PROYECTO DE UN MUELLE PESQUERO EN ESPIGON

CONCLUSIONES

SEPTIEMBRE 1978.

LA REPÚBLICA MEXICANA CUENTA CON UNA EXTENSIÓN LITORAL DE 9,900 KM., DE LOS CUALES 7,150 KM., CORRESPONDEN AL OCEANO PACÍFICO Y 2,750 AL GOLFO DE MÉXICO Y AL MAR CARIBE. CON ESTA LONGITUD LITORAL ES EVIDENTE QUE MÉXICO CUENTA CON UNA RIQUEZA EXTRAORDINARIA EN PESCA.

LAS AGUAS TERRITORIALES MARÍTIMAS SE ENCUENTRAN UBICADAS EN DIFERENTES LATITUDES, CLIMAS, SALINIDAD, CORRIENTES, ETC., QUE PERMITEN QUE SE PRODUZCAN ESPECIES DE CLIMA FRÍO Y DE CLIMA TEMPLADO, DE FONDO Y SUPERFICIALES, DE LAS CERCANÍAS DE LA COSTA Y DE ALTA MAR.

HASTA FECHA RECIENTE SE DIO INICIO AL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD PESQUERA, RAZÓN POR LA CUAL A PESAR DE LOS GRANDES RECURSOS NATURALES DE QUE EL PAÍS DISPONE EN MATERIA DE PESCA, NO HAN SIDO -- APROVECHADOS EN FORMA IMPORTANTE; SIENDO UNA DE LAS CIRCUNSTANCIAS POR LA CUAL LA MAYOR PARTE DE LA PESCA ES COSTERA Y MUY ESCASA LA QUE SE REALIZA DE ALTURA. EL APROVECHAMIENTO DE LA PESCA EN LOS RÍOS, TAMBIÉN ES REDUCIDO, LIMITÁNDOSE CASI AL CONSUMO DOMÉSTICO O DE UN MERCADO DE CORTA EXTENSIÓN.

SIENDO MUY ABUNDANTES LAS ESPECIES MARINAS QUE VIVEN EN AGUAS -- MEXICANAS EN FORMA PERMANENTE O TRANSITORIA, LAS QUE TIENEN MAYOR IMPORTANCIA POR SU ABUNDANCIA, POR SU DEMANDA, POR PRECIO -- ELEVADO O POR SER PRODUCTO DE EXPORTACIÓN; SON ESCASAS VEINTE ESPECIES DE PECES; DOS DE CRUSTÁCEOS Y DOS DE MOLUSCOS; DENTRO DE ELLAS PODEMOS CITAR A: EL ATÚN, BARRILETE, BONITO, JUREL, SARDINA, ROBALO, TIBURÓN, MOJARRA, LISA, SIERRA, CORVINA, HUACHINANGO, MERO, BAGRE, CABRILLA, CAMARÓN, LANGOSTA, OSTIÓN, ABULÓN, ETC.

EL INTERÉS ECONÓMICO QUE HA DESPERTADO EL APROVECHAMIENTO DE LA PESQUERÍA SE HA INCREMENTADO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS; CONTÁNDOSE EN EL AÑO DE 1976 CON 21,000 EMBARCACIONES PESQUERAS Y CON UN TONELAJE DE CAPTURA DE 525,000 TONELADAS. ESTIMANDO QUE EL NÚMERO DE PERSONAS DEDICADAS A LA PESCA, EN EL MISMO AÑO DE 1976 SUMABAN 80,000 GENTES.

TIENE LA ACTIVIDAD PESQUERA, ENTRE LOS MAYORES OBSTÁCULOS, DE QUE SE TRATA DE UN PRODUCTO DE FÁCIL DESCOMPOSICIÓN Y QUE LOS CENTROS DE CONSUMO, REGULARMENTE SE ENCUENTRAN MUY DISTANTES DE LOS CENTROS DE CAPTURA. Y POR LO TANTO, ES NECESARIO EMPACAR LOS PRODUCTOS O CONGELARLOS PARA QUE LLEGUEN EN BUENAS CONDICIONES A SU DESTINO.

LA PESCA COMO ACTIVIDAD ECONÓMICA PRESENTA DOS CARACTERÍSTICAS, UNA QUE ES UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE MAGNÍFICA CALIDAD PROTEÍNICAS; Y LA SEGUNDA, QUE LAS ESPECIES CARAS QUE SE EXPORTAN, COMO EL CAMARÓN Y LA LANGOSTA, SON PRODUCTORAS IMPORTANTES DE DIVISAS.

SIN EMBARGO, EL RITMO CON QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD PESQUERA, NO CORRESPONDE A LA MAGNITUD DE LOS RECURSOS DE QUE SE DISPONE, PUES ESTOS SON TODAVÍA MUY ESCASOS. POR ELLO SE REQUIERE DE POLÍTICAS QUE TOMEN EN CUENTA DE PLANIFICAR Y REALIZAR ESTUDIOS Y LLEVAR A LA PRÁCTICA MEDIDAS Y DISPOSICIONES QUE NOS PERMITAN DESARROLLAR LA INFRAESTRUCTURA Y TECNOLOGÍA QUE NOS CAPACITEN PARA APROVECHAR NUESTRA RIQUEZA PESQUERA; Y PARTE DE ELLO SERÁ LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN DE MUELLES, DE PLANTAS DE PROCESO, TRANSPORTE Y COMERCIALIZACIÓN.

PUERTOS:

LOS PUERTOS PESQUEROS PRESENTAN RASGOS PARTICULARES QUE CONDICIONAN LOS CONCEPTOS DE PLANEACIÓN, ENTRE LOS CUALES SE PUEDE CITAR COMO MUY IMPORTANTE EL TIPO DE PESCA QUE SE MANEJE, YA QUE EL MISMO ESTARÁ VINCULADO CON SU FORMA DE CONSUMO. EN OCASIONES LAS -- CAPTURAS ESTÁN DESTINADAS A UN TRASLADO INMEDIATO A LOS MERCADOS DE CONSUMO PARA ALIMENTO HUMANO BAJO LA FORMA DE PESCADO FRESCO; EN OTRAS SU DESTINO SERÁ ALGÚN PROCESO INDUSTRIAL COMO LA HARINA DE PESCADO, EL ENLATADO O EL CONGELADO.

POR LO TANTO, LAS DIFERENTES DEMANDAS DE SERVICIO, LAS FORMAS DE OPERACIÓN Y TIPO DE INSTALACIONES EN LOS MUELLES Y EN LAS ÁREAS DE TIERRA, ESTARÁN SUJETAS AL TIPO DE PROCESO QUE SEGUIRÁ LA -- CAPTURA. OTRO FACTOR MUY IMPORTANTE ES LA "COSTUMBRE LOCAL" PARA EL MANEJO DE PRODUCTOS PESQUEROS, SIENDO DIFERENTES EN EL GOLFO QUE EN EL PACÍFICO; EN EL NORTE COMO EN EL SUR. ESTO DESDE -- LUEGO INFLUYE EN LOS REQUERIMIENTOS DE INSTALACIONES. ASÍ COMO -- LA FALTA DE REGLAMENTOS OPERATIVOS PARA LOS PUERTOS PESQUEROS.

EN LA ACTUALIDAD SE PUEDE CONSIDERAR LA INDUSTRIALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PESQUERA COMO INCIPIENTE EN NUESTRO PAÍS; PUES TODO EL TRABAJO HA SIDO EMINENTEMENTE EMPÍRICO, Y NO HAY UNA INVESTIGACIÓN QUE DETERMINE CUALES SON LAS ESPECIES MÁS ADECUADAS DE EXPLORACIÓN, ASÍ COMO LA FORMA DE DIVERSIFICAR Y EL MAYOR APROVECHAMIENTO DE LA CAPTURA. PUES A LA FECHA SE LE HA DADO PREFERENCIA A ESPECIES DE ALTO VALOR DE VENTA Y DE EXPORTACIÓN, COMO POR EJEMPLO EL CASO DEL CAMARÓN.

POR LO TANTO, PODEMOS CONSIDERAR QUE SE ESTAN DANDO LOS PRIMEROS PASOS EN MATERIA OPERATIVA DE PUERTOS Y DE UNA PLANEACIÓN PESQUERA A NIVEL NACIONAL QUE INCLUYA:

- CAPTURA: ESPECIES, CULTIVOS, RECURSOS DE BUENOS MEDIOS DE -- TRANSPORTE Y UNA EXCELENTE RED DE CARRETERAS, COMO ES EL CASO DE NUESTRO PAÍS.

- FACTORES DE PLANEACIÓN.

LOS FACTORES DE PLANEACIÓN DE UN PUERTO PESQUERO SE PUEDEN DIVIDIR EN:

- FACTORES GEOGRÁFICOS
- FACTORES FÍSICOS
- FACTORES ECONÓMICOS

FACTORES GEOGRÁFICOS Y FÍSICOS:

LA UBICACIÓN FÍSICA DE UN PUERTO PESQUERO ESTÁ CONDICIONADA A CONSIDERACIONES DE TIPO ECONÓMICO Y DE TIPO BIOLÓGICO, CUMPLIDAS ESTAS CONDICIONES QUE DETERMINEN LA NECESIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA TERMINAL PESQUERA, LA SELECCIÓN DEL SITIO DEBE SUJETARSE A LAS -- NORMAS GENERALES DE INGENIERÍA DE COSTOS.

LOS ESTUDIOS A REALIZAR SERÁN:

- OLEAJE
- TRANSPORTE LITORAL
- CORRIENTES
- MAREAS
- VIENTOS
- MORFOLOGÍA COSTERA
- CARACTERÍSTICAS DE SUELOS
- PROTECCIONES

ZONAS DE COMERCIALIZACIÓN.

LA DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO DEPENDERÁ DEL HECHO DE SI VA A SER DESTINADO PARA SU INDUSTRIALIZACIÓN O SE DISTRIBUYE FRESCO PARA EL CONSUMO HUMANO. DEBIDO A LOS ADELANTOS EN LA INDUSTRIA EN MATERIA DE CONGELACIÓN Y PREPARACIÓN DEL PESCADO EN FILETES, SE FACILITA LA DISTRIBUCIÓN DEL PESCADO CONGELADO SOBRE TODO SI SE DISPONE DE BUENOS MEDIOS DE TRANSPORTE Y UNA EXCELENTE RED DE - CARRETERAS, COMO ES EL CASO DE NUESTRO PAÍS.

DISPOSICIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES Y SERVICIOS.

UNA TERMINAL PESQUERA DEBE DE CONTAR CON SUS OBRAS DE PROTECCIÓN, CON INSTALACIONES Y SERVICIOS PORTUARIOS QUE LES SON PROPIAS E IMPRESCINDIBLES PARA SUS OPERACIONES, QUE VAN DESDE EL MUELLE DE DESEMBARQUE, QUE SERVIRÁ PARA LA DESCARGA DE LAS CAPTURAS, HASTA LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LAS EMBARCACIONES, COBERTIZO PARA CLASIFICAR Y PESAR EL PRODUCTO, PLANTAS DE ELABORACIÓN PARA PROCESAMIENTO, FÁBRICA DE HIELO Y CÁMARAS FRIGORÍFICAS PARA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PRODUCTO DE LA PESCA, ASÍ COMO ESTACIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE.

MUELLES DE DESEMBARQUE.

ES UNA DE LAS PARTES PRINCIPALES DE LA DÁRSENA INTERIOR PARA LA DESCARGA DE LAS CAPTURAS DIARIAS Y LA MÁS IMPORTANTE DE ESTE TRABAJO. LA LONGITUD DEL MUELLE DE DESEMBARQUE DEBE SER SUFICIENTE PARA COMPLETAR LA DESCARGA DE TODAS LAS EMBARCACIONES QUE ARRIBEN AL PUERTO EN UN DÍA. EL NÚMERO PROMEDIO DE EMBARCACIONES EMPLEADAS DURANTE LA TEMPORADA DE PESCA ASÍ COMO SU TAMAÑO, DETERMINARÁN LA LONGITUD NECESARIA DEL MUELLE. UNA ESTIMACIÓN DE LA VELOCIDAD DE DESCARGA, PERMITIRÁ CALCULAR EN UNA LONGITUD DADA - DE MUELLE CUANTAS EMBARCACIONES PUEDEN SER MANEJADAS. CON BASE EN ESTE NÚMERO OBTENER LA LONGITUD DEL MUELLE, CONSIDERANDO QUE EL ESPACIO QUE OCUPARÁ UN BARCO PESQUERO EN UN SENTIDO LONGITUDINAL SERÁ 1.15 VECES SU ESLORA Y EN SENTIDO TRANSVERSAL 1.30 VECES SU MANGA.

- CAPTURA; ESPECIES, CULTIVOS, RECURSOS
- OBRAS DE INFRAESTRUCTURA: PLANTAS DE PROCESO, MUELLES, ETC.
- CONSTRUCCIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE BARCOS.
- POLÍTICAS DE COMERCIALIZACIÓN QUE HAGA LLEGAR AL MERCADO DE CONSUMO EL PRODUCTO PESQUERO ECONÓMICAMENTE ACCESIBLE A TODAS LAS CLASES SOCIALES.

FUNCIONES GENERALES.

LAS FUNCIONES GENERALES DE UN PUERTO PESQUERO SE PUEDEN CONSIDERAR BÁSICAMENTE DOS:

- 1.- SOPORTE A LA FLOTA PESQUERA.
- 2.- ORIGEN DE LA CADENA DE COMERCIALIZACIÓN.

1.- SOPORTE A LA FLOTA PESQUERA EN LA QUE EL PUERTO PESQUERO DEBE SER CONCEBIDO Y EQUIPADO EN TÉRMINOS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE EMBARCACIÓN, DE ACUERDO A LAS FORMAS DE CAPTURA REQUERIDAS POR LAS ESPECIES QUE EXISTAN O SE MANEJEN EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PUERTO.

LO CUAL INCLUYE: LOS TIPOS Y DIMENSIONES DE LOS MUELLES

- SISTEMAS DE DESCARGA
- AVITUALLAMIENTO DE LOS BARCOS
- ASTILLEROS PARA LA CONSTRUCCIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE BARCOS
- PATIO DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ARTES DE PESCA.

LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS EMBARCACIONES PESQUERAS SON DETERMINANTES EN ESTOS ESTUDIOS, PUES REQUIEREN MENOS PROFUNDIDAD Y DIMENSIONES MÁS REDUCIDAS DE OPERACIONES QUE EN EL CASO DE LOS PUERTOS COMERCIALES. TAMBIÉN ES RECOMENDABLE APROVECHAR LOS RASGOS MORFOLÓGICOS DE LA COSTA PARA REDUCIR LAS INVERSIONES QUE SE REQUIERAN EN MATERIA DE OBRAS DE PROTECCIÓN CONTRA LA ACCIÓN DEL OLEAJE PRINCIPALMENTE.

TENER BUENAS COMUNICACIONES TERRESTRES Y PERSPECTIVAS DE FÁCIL OBTENCIÓN DE SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA GENERAL COMO AGUA POTABLE Y ELECTRIFICACIÓN.

FACTORES ECONÓMICOS.

ESTOS FACTORES COMPRENDEN ASPECTOS TALES COMO LAS ÁREAS DE PESCA, QUE NOS DETERMINARÁN LA CLASE, NÚMERO DE EMBARCACIONES Y EL VOLUMEN DE LOS DESEMBARQUES; LAS ZONAS DE COMERCIALIZACIÓN Y LA DISPONIBILIDAD DE TERRENOS EXISTENTES.

ÁREAS DE PESCA.

LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUERTO PESQUERO DEBE ESTAR JUSTIFICADA CON LA VECINDAD DE LAS ZONAS PESQUERAS, DE TAL MANERA QUE LAS EMBARCACIONES ACTUEN EN ÁREAS CERCANAS AL PUERTO; LO QUE SIGNIFICA QUE PODRAN DEDICAR MÁS TIEMPO A LA PESCA Y MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO.

EL SEGUNDO PUNTO SE REFIERE AL DESTINO FINAL DEL PRODUCTO DE LAS CAPTURAS MANEJADAS EN EL PUERTO, SIENDO PREFERIBLE QUE EN LAS ÁREAS ADYACENTES AL MISMO, SE PUEDAN ESTABLECER INDUSTRIAS DE PROCESAMIENTO PARA LA SELECCIÓN Y CONGELADO DE ESPECIES, ENLATADO Y PRODUCCIÓN DE HARINAS, Y DAR PRINCIPIO EN EL PUERTO - EL PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y REGULACIÓN DE PRODUCTOS PESQUEROS EN ESTADO FRESCO.

LA DESCARGA SE PUEDE HACER EMPLEANDO MANO DE OBRA Y RECIPIENTES O VALIÉNDOSE DE EQUIPO MECÁNICO COMO POLEAS, BANDAS TRANSPORTADORAS, GRUAS ELÉCTRICAS, TUBOS DE SUCCIÓN, MONTACARGAS, LA COMBINACIÓN DE VARIAS DE ELLAS, ETC.

LA ZONA DE OPERACIONES DEL MUELLE NO REQUIERE SER TAN ANCHA, YA QUE NO SE MANEJARÁN BULTOS GRANDES O PIEZAS DE EQUIPO; LA SUPERFICIE PARA QUE DRENE EL AGUA YA SEA DE LLUVÍA O DE LAVADO DE LA CUBIERTA DEL MUELLE, UNA VEZ QUE LA DESCARGA HAYA TERMINADO.

SERVICIOS.

A).- ABASTECIMIENTO DE HIELO. YA SEA HIELO EN BARRAS O EN ESCAMAS A TRAVÉS DE TROMPAS DE ELEFANTE, PARA FACILITAR EL ABASTECIMIENTO A LAS EMBARCACIONES.

B).- ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE. LA INSTALACIÓN PARA EL ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLES DEBERÁ ESTAR SITUADA EN EL MUELLE O EN LA ZONA DEL PUERTO, DEPENDIENDO DE LA IMPORTANCIA DEL MISMO; CUANDO SON PEQUEÑOS PUERTOS, SE LES ABASTECE A TRAVÉS DEL MISMO MUELLE Y CON TAMBOS DE 200 LITROS EN CAMIONES; CUANDO SON PUERTOS GRANDES, COMO EL CASO DE MAZATLÁN, S.N., SE CUENTA CON ZONA DE COMBUSTIBLES, LA QUE OPERA POR BOMBEO, Y CON ZONA SEPARADA DE ALMACENAMIENTO QUE CUMPLE CON TODAS LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD.

C).- AGUA POTABLE.- PARA SUMINISTRAR AGUA A LOS BARCOS SE DEBERÁ DISPONER A LO LARGO DEL MUELLE TOMAS, LO MÁS PRÓXIMAS PO

SIBLE A LAS EMBARCACIONES. LAS TOMAS ESTARAN PROVISTAS DE MEDIDOR Y SE PODRÁN CONECTAR A LA RED MUNICIPAL, O BIEN EL SUMINISTRO SE HARÁ DE POZOS PERFORADOS EXPROFESO PARA ESTE SERVICIO. LA TUBERÍA Y TAMAÑO DE LAS TOMAS DEBERÁ DISEÑARSE DE ACUERDO A LA DEMANDA REQUERIDA.

D).- ENERGÍA ELÉCTRICA.- DEBERÁN EXISTIR TOMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL MUELLE, DE ACUERDO A LAS NECESIDADES ESTABLECIDAS POR LAS DIFERENTES INSTALACIONES. EN GENERAL, LOS BARCOS CUENTAN CON SUS PLANTAS DE ENERGÍA, LAS CUALES MANTIENEN FUNCIONANDO LO NECESARIO PARA EL ALUMBRADO Y OPERACIÓN DE SU EQUIPO,

E).- EQUIPO CONTRA INCENDIO.- ES UN SERVICIO INDISPENSABLE EN CUALQUIER MUELLE, INDEPENDIENTE DEL SISTEMA O CUERPO DE BOMBEROS DE LA POBLACIÓN. SU ORGANIZACIÓN DEBERÁ CUMPLIR LAS NORMAS INDICADAS POR LOS ORGANISMOS RECTORES DE LA NAVEGACIÓN Y DEL MUNICIPIO Y SU INSPECCIÓN DEBE SER CONSTANTE Y RIGUROSA. ESTOS EQUIPOS GENERALMENTE CONSTAN DE EXTINGUIDORES DISTRIBUIDOS ADECUADAMENTE A LO LARGO DEL MUELLE, ASÍ COMO DE MANGUERAS DE LONGITUD Y DIÁMETROS ADECUADOS, Y EN ALGUNOS LUGARES SE CUENTA CON VÁLVULAS DE INCENDIO. ADEMÁS DEBERÁN EXISTIR EMBARCACIONES DOTADAS DE BOMBAS DE PRESIÓN QUE TOMARÁN EL AGUA DIRECTAMENTE DEL MAR.

F).- DRENAJE.- SE RECOMIENDA QUE LA RED DE DRENAJE CONSISTA EN UN SISTEMA SEPARADO, Y NO MEZCLAR LAS AGUAS PLUVIALES CON LOS DESECHO, PARA EVITAR QUE ESTÁS ÚLTIMAS SEAN ENVIADAS AL MAR SIN RECIBIR TRATAMIENTO. PARA EL CÁLCULO DE LAS DIMENSIONES Y PENDIENTES DE LA RED, DEBERÁ CONOCERSE EL GASTO APORTADO EN CADA CASO.

G).- SERVICIOS VARIOS.- ESTOS SERVICIOS PUEDEN SER SALAS DE DESCANSO; DUCHAS, COMEDORES MÉDICOS DE URGENCIAS, ETC. SOBRE TODO CUANDO EL MUELLE ATIENDE BARCOS CUYO ORGEN O BASE ES OTRA POBLACIÓN.

TIPOS DE MUELLES.

LOS MUELLES SE DEBERÁN ENCONTRAR LOCALIZADOS DENTRO DE LA PROTECCIÓN DEL PUERTO, Y POR SU TIPO PUEDEN DIVIDIRSE EN:

TIPO "T"

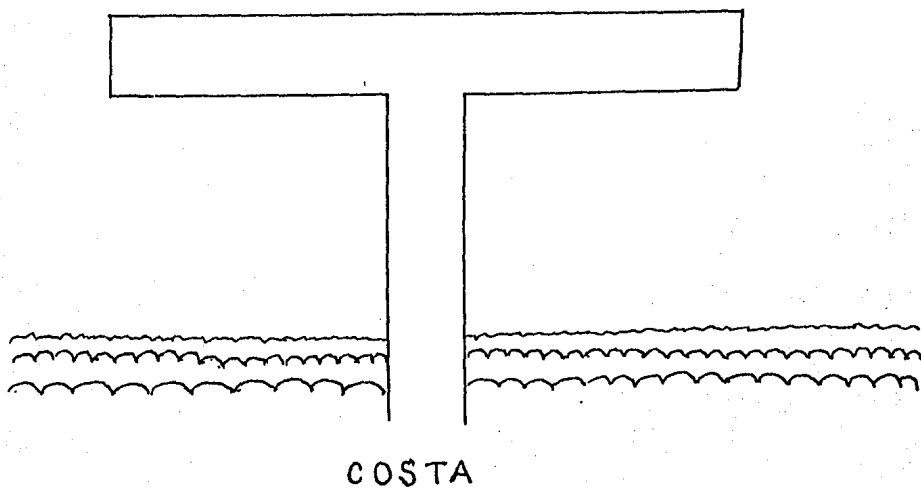
TIPO "L"

TIPO "MARGINAL"

TIPO "ESPIGÓN"

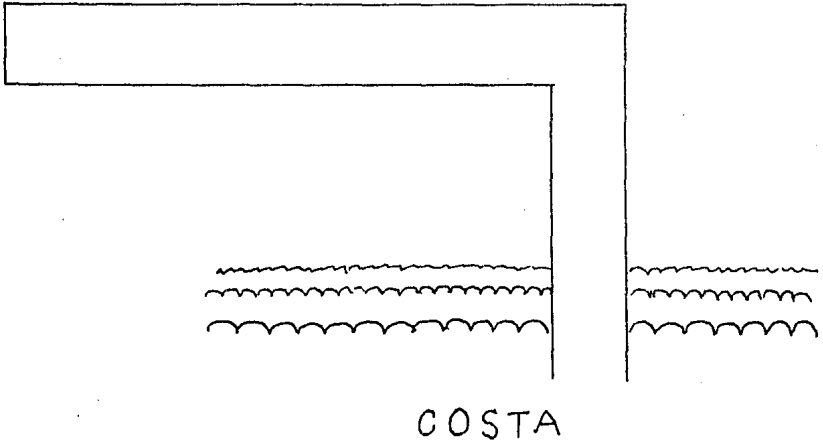
MUELLE EN "T"

ESTE TIPO DE MUELLE SE DISEÑA CON EL OBJETO DE EVITAR DRAGADOS, YA QUE SE LLEVA LA PLATAFORMA DE OPERACIÓN, HASTA ENCONTRAR LA PROFUNDIDAD NATURAL NECESARIA, COMUNICÁNDOLA A TIERRA POR MEDIO DE UNA PASARELA. ESTE MUELLE TIENE LA PARTICULARIDAD DE SER GENERALMENTE PARALELO A LA MARGEN DEL RÍO O DE LA COSTA.



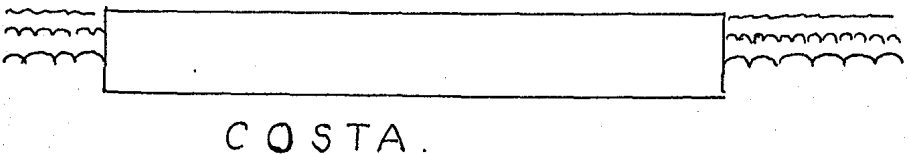
MUELLE EN "L"

ESTE TIPO DE MUELLE ES UNA VARIANTE DEL MUELLE EN "T", CON EL MISMO CRITERIO DE OPERACIÓN; CON LA DIFERENCIA DE QUE LA PASAJERÍA DE COMUNICACIÓN SE LOCALIZA EN UNO DE SUS EXTREMOS, EN LUGAR DE ESTAR SITUADA AL CENTRO DE LA PLATAFORMA.



MUELLE MARGINAL

TAL COMO SU NOMBRE LO INDICA; LA CONSTRUCCIÓN DEL MUELLE ES PARALELA A LA COSTA O MARGEN Y MUY PRÓXIMA A ÉSTA. GENERALMENTE SE CONSTRUYEN VARIOS MUELLES CONTINUOS, PARA EL ATRAQUE DE UN NÚMERO MAYOR DE EMBARCACIONES SIMULTÁNEAS. OFRECE LA VENTAJA DE PODER TRANSITAR POR ÉL, FACILITANDO EL AMARRE DE LOS CABOS DEL BARCO. SIN EMBARGO SU LONGITUD ES EQUIVALENTE A LA DE LA ESLORA DEL BARCO MÁS UNA LONGITUD ADICIONAL A PROA Y A POPA COMO MARGEN DE SEGURIDAD CON LAS EMBARCACIONES ADYACENTES.



MUELLE EN ESPIGÓN.

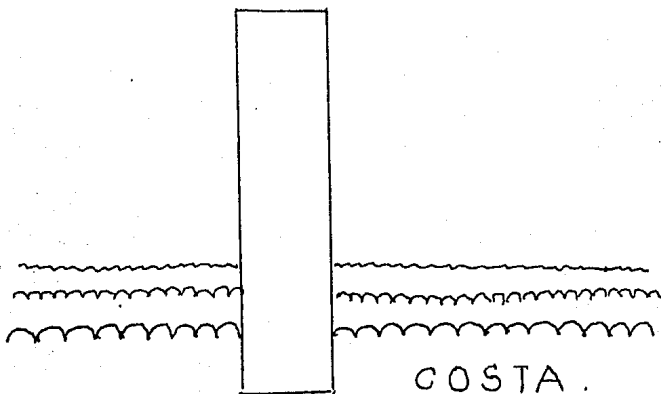
ESTOS PUEDEN SER PERPENDICULARES A ESVAJADOS CON RESPECTO A LA COSTA O A LA MARGEN DEL RÍO.

CUANDO LA LOCALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN PORTUARIA ASÍ LO PERMITE, EL MUELLE EN "ESPIGÓN" ES EL TIPO MÁS ADECUADO POR LOS SIGUIENTES MOTIVOS:

- 1.- MENOR OCUPACIÓN DEL MARGEN
- 2.- MAYOR ECONOMÍA DE CONSTRUCCIÓN.
- 3.- MEJOR CONTROL DE LAS ÁREAS DE OPERACIÓN.

TIENE LOS SIGUIENTES INCONVENIENTES:

- 1.- VIENTOS REINANTES, SI SON EN EL SENTIDO DE SU EJE LONGITUDINAL.
- 2.- DIMENSIONES FÍSICAS DEL PUERTO, SOBRE TODO EN LOS PUERTOS FLUVIALES, CUYA RÍA ES DE POCA ANCHURA.
- 3.- CORRIENTES ACUÁTICAS, PUEDE EXISTIR EL PROBLEMA DE FUERTES VELOCIDADES DE CORRIENTE QUE DIFICULTEN LAS MANIOBRAS DE ATAQUE Y DESATRAQUE.

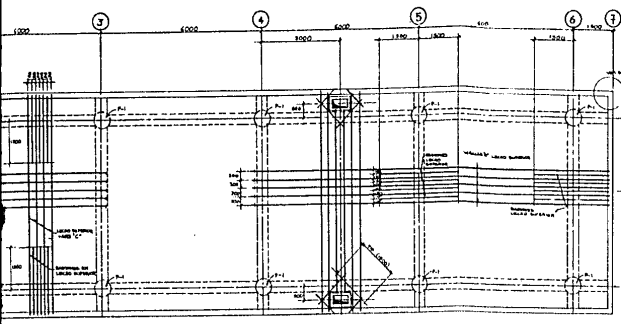


FINALMENTE PODEMOS DECIR QUE LA REALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS DE UNA TERMINAL PESQUERA REQUIERE LA PARTICIPACIÓN DE MÚLTIPLES ESPECIALIDADES DE LA INGENIERÍA, SEGÚN QUEDA DEMOSTRADO A LO LARGO DEL DESARROLLO DE ESTE TRABAJO; YA QUE NECESITO DE LA PARTICIPACIÓN DE LOS EXPERTOS EN:

- TOPOGRAFÍA
- HIDROGRAFÍA
- MECÁNICA DE SUELOS
- ESTRUCTURAS
- INSTALACIONES HIDRÁULICAS
- INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y
- COSTOS.

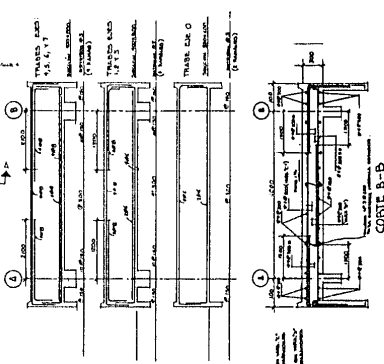
ES IMPORTANTE SEÑALAR LA COORDINACIÓN DE LOS TRABAJOS PARA QUE LA PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO SE VAYA CUMPLIENDO DE ACUERDO A LA SECUENCIA REQUERIDA, YA QUE LOS ESTUDIOS DE CAMPO NOS SEÑALARÁN LOS PARÁMETROS QUE REGIRAN LA GEOMETRÍA Y NECESIDADES DE RESISTENCIA DE LA OBRA.

LA EXPERIENCIA OBTENIDA EN LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO NOS MUESTRAS LA GRAN RESPONSABILIDAD DEL INGENIERO CIVIL, ASÍ COMO LA AMPLITUD DEL HORIZONTE PROFESIONAL DE ESTA PROFESION Y SU RELACIÓN PARA ENCONTRAR SATISFACTORES A LAS NECESIDADES ORIGINADAS EN LOS PROBLEMAS SOCIOECONÓMICOS DEL PAÍS.

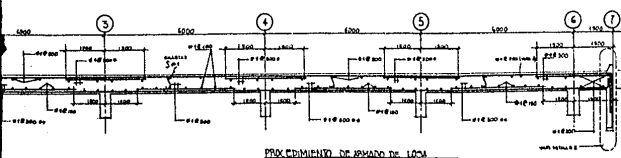
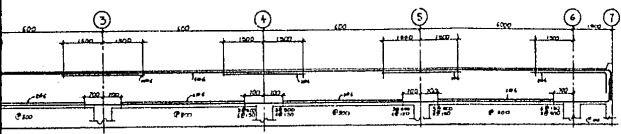


ANTES DE PROCEBER AL COLEADO UN USADO Y PAVIMENTADO
 CONSIDERAR LOS PLANOS DE REFERENCIA
 PARA LOCALIZAR ANILLO Y OTROS MÓDULOS DE EQUIPAMIENTO
 ESPECIAL, REDES DE AGUA Y FUEGO, PISO QUIMICO, SANEAMIENTO
 DE EL COLEADO

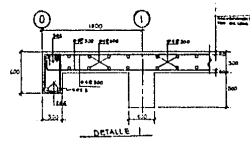
PLANTA



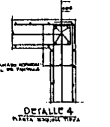
CORTE B-B



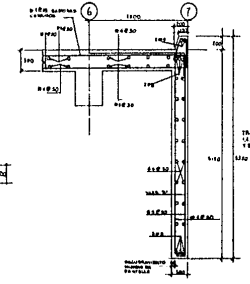
PROCEDIMIENTO DE ARMADO DE LOSA
 DE CONCRETO Y LOSA PERFORADA DE ACERO, UN EJEMPLO DE COMO SE ARMAN
 EN LOS CASOS DE LAS PERFORADAS CON REJILLA DE ACERO Y EN LOS
 CASOS DE LAS PERFORADAS CON REJILLA DE ACERO Y EN LOS CASOS DE LAS
 PERFORADAS CON REJILLA DE ACERO Y EN LOS CASOS DE LAS PERFORADAS
 CON REJILLA DE ACERO Y EN LOS CASOS DE LAS PERFORADAS CON REJILLA
 DE ACERO Y EN LOS CASOS DE LAS PERFORADAS CON REJILLA DE ACERO



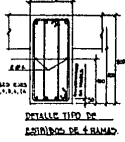
DETALLE 1



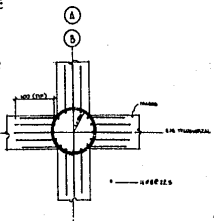
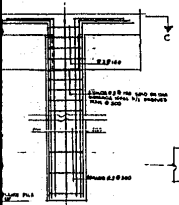
DETALLE 4



DETALLE 2



DETALLE TIPO DE ARMADO DE 4 RAMAS

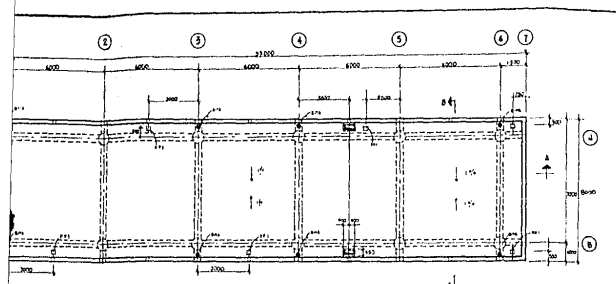


CORTE C-C

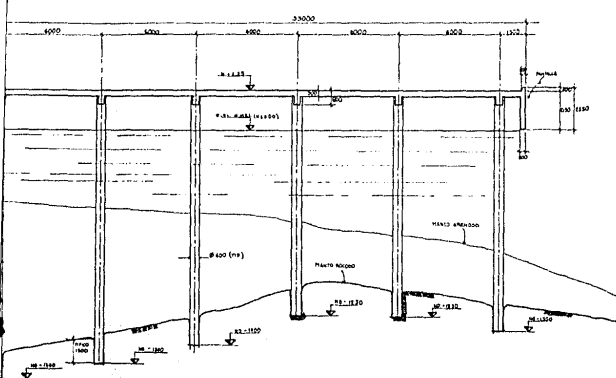


ANILLO TIPO

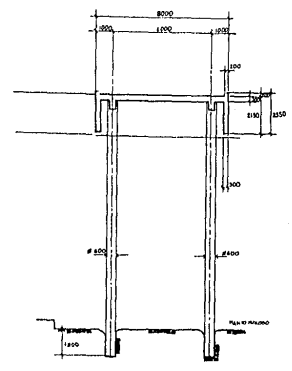
MUELE EN BARRON	
Medida en.	
PLANO ESTRUCTURAL.	
ESC: 1/50	SEP-78



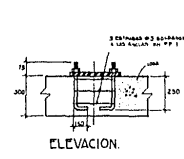
PLANTA.



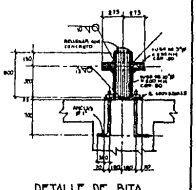
CORTE LONGITUDINAL A-A.



CORTE TRANSVERSAL B-B.

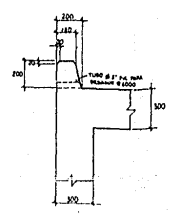


ELEVACION.



DETALLE DE BITA.

PLANTA ANCLAJE DE POSTES.



DETALLE DE GUARNICION

NOTAS.

- 1- Preparación del substrato
- 2- Aplicación de un primer impermeable de base.
- 3- Aplicación de un primer impermeable de base.
- 4- Aplicación de un primer impermeable de base.
- 5- Aplicación de un primer impermeable de base.
- 6- Aplicación de un primer impermeable de base.

DETAL DE PROYECTO

ESCALA: 1/20
 DATOS DEL PROYECTO: 1000000
 PROYECTO DE: 1000000
 PROYECTO DE: 1000000
 PROYECTO DE: 1000000

MUELLE EN ESPESOR	
Módulo S.M.	
DIMENSIONES GENERALES	
ESC: 1/75	SCP-78

