



ESCUELA SUPERIOR
POLITECNICA DEL LITORAL

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MARITIMA
Y
CIENCIAS DEL MAR

"ESTUDIO PARA EL MEJORAMIENTO
DE LA PLAYA DE AYANGUE"

TESIS DE GRADO
PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE:
INGENIERO DE COSTAS Y OBRAS
PORTUARIAS

Presentada por:
CIRO CORDERO GARCIA

GUAYAQUIL - ECUADOR 1982

A G R A D E C I M I E N T O

Al Msc. ENRIQUE SANCHEZ CUADROS, por su colaboración y ayuda en el desenvolvimiento de ésta Tesis como Director de Tesis, a los profesores de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar por mi formación profesional.

Al Biólogo Eduardo Zambrano Q., por el tiempo concedido, y a todas aquellas personas que en una u otra forma colaboraron en la elaboración de la presente tesis.

Mi gratitud por el tiempo y paciencia requeridas en la transcripción de este trabajo, Angélica y Virginia.

DEDICATORIA

A MI MADRE

CARMEN ENRIQUETA

· D E D I C A T O R I A

A MI HIJA
BLANCA EUGENIA



Msc. ENRIQUE SANCHEZ CUADROS
Director de Tesis

DECLARACION EXPRESA

" La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis, me corresponden exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL".

(Reglamento de Exámenes y Títulos profesionales de la ESPOL).



CIRO CORDERO GARCIA

RESUMEN

El presente trabajo, con la finalidad de promover el desarrollo turístico de la playa y el balneario de Ayangué, tratará del análisis y recolección de datos sobre parámetros oceanográficos, hidrográficos, meteorológicos y geológicos de la región de Ayangué, que es el área de estudio de este trabajo.

Se estudiará como parte principal el efecto de la ola en la playa misma y así poder escoger el lugar más adecuado para posibles construcciones futuras.

La parte más importante en este trabajo está en el diseño conceptual, a base de gabiones, de la construcción de una rampa para embarcaciones menores y de la construcción de un malecón (con fines turísticos) que posea en su interior sitios para distracción y/o alimentación para los turistas que acuden a esa playa.

I N D I C E G E N E R A L

	Pág.
RESUMEN	VII
INDICE GENERAL	VIII
INDICE DE FIGURAS	X
INDICE DE TABLAS	XII
INDICE DE CUADROS	XIII
INTRODUCCION	14
1.1. Objetivos y Justificación del estudio	18
1.2. Localización y descripción del área	23
II. ANTECEDENTES	28
2.1. Antecedentes históricos	29
2.2. Socio-economía de la región	34
2.3. Condiciones ambientales	37
2.3.1. Batimetría	38
2.3.2. Geología	41
2.3.3. Mareas	43
2.3.4. Olas	50
2.3.5. Corrientes	55
2.3.6. Vientos	58
III. INGENIERIA BASICA DE COSTAS	70
3.1. Estudio de la playa de la zona	70
3.1.1. Perfiles de la playa	70

3.1.2. Sedimentos de fondo	81
3.2. Infraestructura de obras para mejoramiento - de la playa	89
3.2.1. Límites de las zonas de construcción.	89
3.2.2. Facilidades turísticas	94
3.2.2.1. Limpieza de la playa	99
3.2.2.2. Rampa para embarcaciones me- nores.....	101
Diseño conceptual de la ram- pa.....	112
Proyecto futuro a construir- se.....	117
Cálculo de estabilidad de ga- biones	119
Cálculo aproximado de gabio- nes	127
Costo aproximado de la obra- con gabiones metálicos PV...	128
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	130
4.1. Conclusiones	131
4.2. Recomendaciones	133
BIBLIOGRAFIA	136

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA N ^o 1	24
FIGURA N ^o 2	26
FIGURA N ^o 3	27
FIGURA N ^o 4	40
FIGURA N ^o 5	63
FIGURA N ^o 6	64
FIGURA N ^o 7	65
FIGURA N ^o 8	67
FIGURA N ^o 8-A	68
FIGURA N ^o 9	69
FIGURA N ^o 10	73
FIGURA N ^o 11	74
FIGURA N ^o 12	75
FIGURA N ^o 13	82
FIGURA N ^o 14	83
FIGURA N ^o 15	84
FIGURA N ^o 16	97
FIGURA N ^o 17	98
FIGURA N ^o 18	103
FIGURA N ^o 19	104
FIGURA N ^o 20	105

FIGURA N ^o 21	.....	106
FIGURA N ^o 22	.....	107
FIGURA N ^o 23	.....	109
FIGURA N ^o 24	.....	115
FIGURA N ^o 25	.....	120
FIGURA N ^o 26	.....	121
FIGURA N ^o 27	.....	124
FIGURA N ^o 28	.....	126

INDICE DE TABLAS

	Pag.
TABLA N ^o I	86
TABLA N ^o II	87
TABLA N ^o III	88
TABLA N ^o IV	129

INDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO N ^o I	22
CUADRO N ^o II	32
CUADRO N ^o III	49
CUADRO N ^o IV	76
CUADRO N ^o V	77
CUADRO N ^o VI	78
CUADRO N ^o VII	79
CUADRO N ^o VIII	80

INTRODUCCION

Los filogenetistas han colocado al hombre en el pináculo del reino animal, a causa de su habilidad para resolver sus problemas y para avizorar una solución y ponerla en práctica (O.S. Owen, 1977).

Queriendo utilizar el gran contenido de este pensamiento y debido a la falta de imaginación, planificación y de apreciación de la - gran mayoría es que, la presente tesis tratará de crear conciencia en todas las personas, acerca de la mejor planificación y utilización para la recreación y turismo en las hermosas playas que poseemos en nuestra Patria, no obstante sus atractivos naturales.

También es necesario dejar constancia de que un gran número de personas ya se han dado cuenta de ello, lo cual está reflejado en el texto del Plan Nacional de Desarrollo, el mismo que en uno de sus capítulos señala la necesidad e intención de formular una política nacional de desarrollo y ordenación de las regiones costeras ,-

entendiendo a la región o zona costera como una banda de tierra y espacio marino adyacente (agua y tierra sumergida) de anchura variable en donde las interacciones entre el medio terrestre y el medio marino y submarino son más intensas y, donde la ecología terrestre y las actividades del hombre afectan la ecología del espacio oceánico y viciversa.

El extenso litoral continental ecuatoriano (costa expuesta directamente al mar), tiene una longitud de 950 kilómetros desde el río - Mataje (frontera al Norte con Colombia) hasta la boca de Capones - (frontera al sur con Perú). La costa es una sucesión de bahías y cabos alternados, sin irregularidades de mayor complicación, monotonía que es alterada al sur por el Golfo de Guayaquil, principal accidente geográfico no solo del Ecuador, sino de toda la costa occidental de América del Sur, y por el Archipiélago de Jambelí que ocupa gran parte del litoral de la provincia de El Oro. Al norte, las desembocaduras de los ríos Cayapas, Santiago y Mataje configuran una intrincada red de estuarios, manglares y sectores pantanosos.

El extenso litoral ecuatoriano aloja una amplia variedad de ambientes geográficos en donde las formas del relieve, y, particularmente, las condiciones climáticas constituyen los factores principales de diversificación.

El relieve de la zona costera se caracteriza por ser una planicie baja y ondulada con alturas que van desde los 20 a los 700 metros sobre el nivel del mar. Esta planicie está interrumpida por la cordillera costera formada por los cerro de Chongón, Colonche, etc.

En la cordillera costera nacen numerosos ríos de escasa extensión que corren hacia el mar solo durante la época lluviosa.

Sin embargo, el conocimiento de la naturaleza de las costas ecuatorianas y de los procesos que tienen lugar en ellas es extremadamente limitado, siendo así que: "no se han realizado en el Ecuador estudios detallados que permita realizar una planificación concreta del uso de las costas de acuerdo con las condiciones geológicas y oceanográficas imperantes..." (H. Ayón, 1978).

De acuerdo con la documentación disponible que presenta algunos tipos costeros, se ha podido identificar dos grandes tipos de costas:

- 1) Costas abruptas o escarpadas, desarrolladas a partir de los afloramientos de la cordillera costera y formadas por un conjunto de rocas volcánicas y volcano-sedimentarios, con relieves altos de sedimentos terciarios de arenisca y arcilla, como resultado de una sucesión de levantamientos tectónicos cuaternarios. Este tipo de costas no se presta para la actividad recreativa por la ausencia de playa.
- 2) Costas exondadas o bajas caracterizadas por presentar un relieve

ve con pendientes no muy pronunciadas y formadas litológicamente por rocas sedimentarias. Las costas bajas comprenden dos tipos: fluviamarinas-estuarios y esteros que incluyen costas de configuración irregular, muy bajas, planas y con islas, canales y esteros, cuyo rasgo característico es la ausencia de playa e influenciadas por rellenos recientes de tipo marino y fluvial; y, las de deposición marina y eólica que son amplias y arenosas, poseyendo extensas playas que se extienden hacia el mar y que, conjuntamente con las suaves olas que rompen, las hace aptas para la recreación turística, y, los problemas de ingeniería oceánica se simplifican bastante.

La zona costera posee ciertas características particulares que la hace merecedoras de tratamiento especial, entre las que están:

- Concentración de población en la zona costera y sus alrededores, ya que el hombre al asentarse en ella, le ofrece una gran variedad de oportunidades para su desarrollo.
- La región costera es una zona de límites entre el medio terrestre y el medio marino, lo cual acarrea que los sucesos o fenómenos naturales y de otra índole, son en general mucho más complejos de comprender, predecir y controlar.
- Las múltiples actividades que se desarrollan en la zona costera son en general superiores a la de cualquier otro ámbito geográfico, en razón de las ventajosas condiciones que ofrece para el -

-aprovechamiento de recursos vivos, recursos minerales, recreación, urbanización, industrias,...etc.

Para la elaboración del presente trabajo se ha creído necesario el empleo de un lenguaje comprensible, tanto en la descripción y desarrollo de los diferentes capítulos como en la elaboración de los cálculos realizados por el contenido turístico que encierra en sí esta tesis.

1.1. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.-

Debido a que sería imposible en un solo estudio escribir y discutir sobre los numerosos aspectos que constituyen la zona costera y que condicionan su desarrollo, el presente estudio nos va a permitir - concentrar la atención en el área de Ayangué, analizando la condiciones básicas para el entendimiento del medio costero como sistema y de los tópicos de importancia turística que haran de beneficio futuro para el desarrollo de la región.

Para lograr este propósito se analizará información y conocimientos a dos niveles:

- a) Se realizará un estudio de las características mas sobresalientes del medio físico de la playa de Ayangué.
- b) Se analizará y propondrá un estudio en las infraestructuras futuras de obras que servirán para el mejoramiento turístico de la playa de Ayangué.

La recreación se ha convertido en una fuerza económica de gran importancia y el rol que juega la zona costera como fuente de recurso turístico, en lo presente y en lo futuro, deberá ser examinado con los objetivos generales que persigue el Programa Nacional de Turismo 1980-1984, junto con las limitaciones que otros sectores de la economía imponen al turismo, lo cual conlleva a la protección de los atractivos naturales con el objeto de preservarlo para la recreación y esparcimiento de la población, tanto regional como urbana, y así mismo la articulación espacial del litoral con otras regiones del país.

Dentro del rol que juega la zona costera como fuente de recurso turístico, está la imperante necesidad de construir un centro turístico modelo como experiencia piloto, que resolviera la creciente demanda nacional para balnearios, (L. Capurro y S. Vallejo, 1981) para lo cual el Ibid ha planteado dos alternativas como posibles soluciones a estos problemas:

- a) El reparcelamiento de las urbanizaciones existentes a los efectos de trazar en ese lugar un centro turístico resuelto y dimensionado en relación directa con el número y los hábitos recreacionales de la demanda.
- b) No dejar estas urbanizaciones abandonadas a un desarrollo

expontáneo y que el Estado no se constituya en propietario en otro lugar de la superficie de la tierra necesaria y no comprometida, para realizar allí el desarrollo de un proyecto urbanístico coherente de uno u otro modo.

Las siguientes son varias de las razones por las cuales se seleccionó a la playa de Ayanque como zona de estudio:

- Ayanque presenta un crecimiento sin control de la urbanización lo cual hace necesario un nuevo trazado urbano, un estricto control de la especulación y, la dotación de los servicios necesarioa a esta urbanización.

- La adecuación de la playa de Ayanque como centro turístico y de recreación, traería como resultado el desarrollo que ganaría esta área y sus alrededores (San Pablo, Valdivia,...), y a su vez se aliviaría, aunque no en su totalidad, del desenfrenado auge de turismo que acontece sobre todo en la época de verano en dirección hacia Salinas, considerado como el mayor balneario del país. (Ver Cuadro N° I).

- Ayanque es una playa delimitada claramente por fronteras físicas que la colocan en la inmejorable condición de playa de herradura (o bolsillo) ya que está protegida por medios naturales como lo son las dos salientes rocosas, punta del

Teco y punta Murillo, lo cual hace que las rompientes que hay en la playa sean de poca altura, lo que permite que la totalidad de la playa sea verdaderamente aprovechable para los bañistas.

- Se posee de Ayangue adecuada información sobre la topografía de la playa submarina adyacente (batimetría), que es uno de los factores más importantes sobre los agentes físicos que actúan sobre la playa.
- Otra de las razones para su desarrollo lo constituye el hecho de la cercanía y la eficiencia del sistema de comunicación con el primer puerto comercial del país, Guayaquil, lo cual le otorga primacía a este sector costero.

CUADRO N° I

FLUJO VEHICULAR Y TIPO DE TRANSITO EN LA VIA GUAYAQUIL-SALINAS

TRAMO	LONGITUD (Km)	TRANSITO LIVIANO (vehículos)	TRANSITO PESADO (%)
Guayaquil- Santa Elena <u>1/</u>	144	1730	38
Santa Elena- La Libertad- Salinas.	15	En época de <u>vera</u> no saturada de vehículos <u>llegan</u> do al 90% de su capacidad.	-

1/ Esta vía de la costa sirve a un corredor costero de aproximadamente 18.000 Km² con una población de un millón de habitantes, no incluído el tráfico que entra y sale de los puertos y otros servicios que esta zona proporciona.

1.2. LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL AREA.-

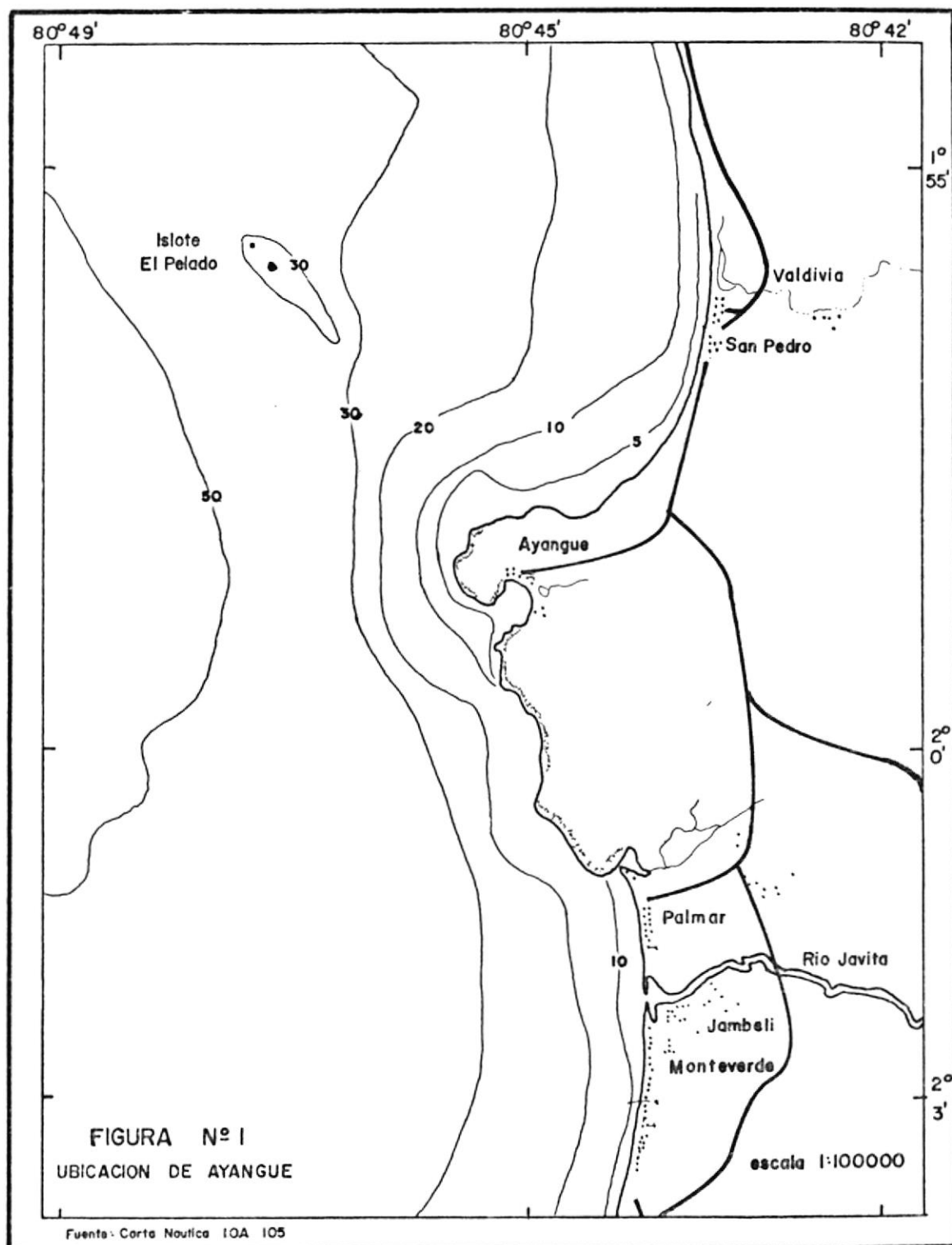
Ayangue pertenece a la Provincia del Guayas, Cantón Santa Elena, parroquia Colonche, y está localizada dentro de la bahía del mismo nombre. Está ubicada en la costa nor-este de la bahía de Santa Elena, aproximadamente a 45 kilómetros de la población de Santa Elena entre las poblaciones de Palmar al sur y Valdivia al norte (Fig. N° 1).

Debido a su muy especial configuración y situación, Ayangue está muy bien protegida por la punta Murillo al Oeste y por la punta del Teco al Sur-Oeste, tanto de los vientos como de los oleajes que predominantemente vienen de la dirección sur-oeste.

Su localización geográfica, según la carta IOA. 10511, está centrada en la intersección de las coordenadas $80^{\circ} 45' 06''$ W y $01^{\circ} 58' 33''$ S.

Ayangue está rodeada casi en su totalidad por cerros que pertenecen a la cordillera de Colonche y que tiene, hasta aproximadamente, 50 metros de altura, los que constituyen una barrera natural en el área.

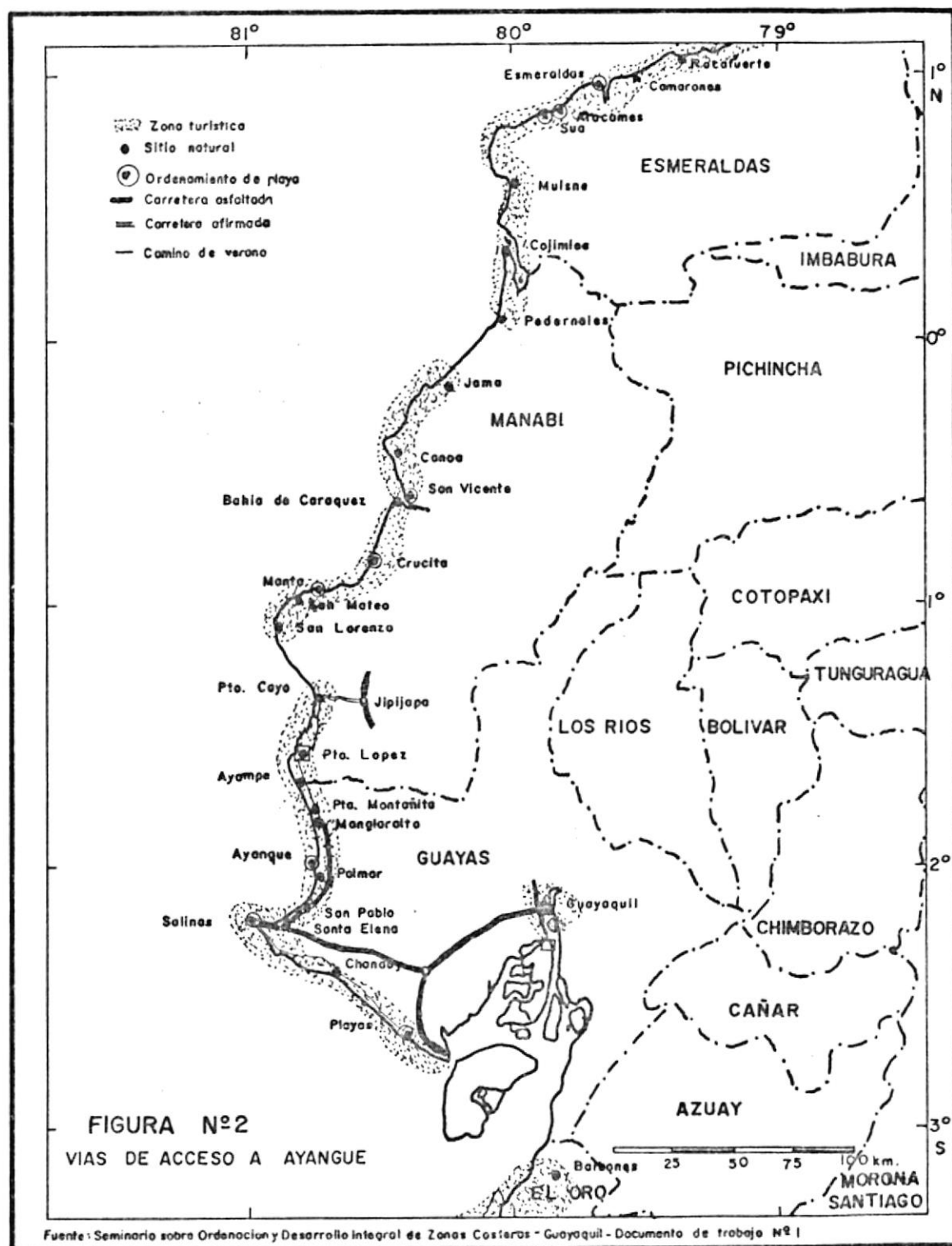
En el lado éste de la población, se encuentra una pequeña laguna de agua producida por el nacimiento, en época lluviosa, de un pequeño riachuelo que debido a su poca potencia, su desembocadura se ve obstruída por la berma de la playa formándose así la laguna exis

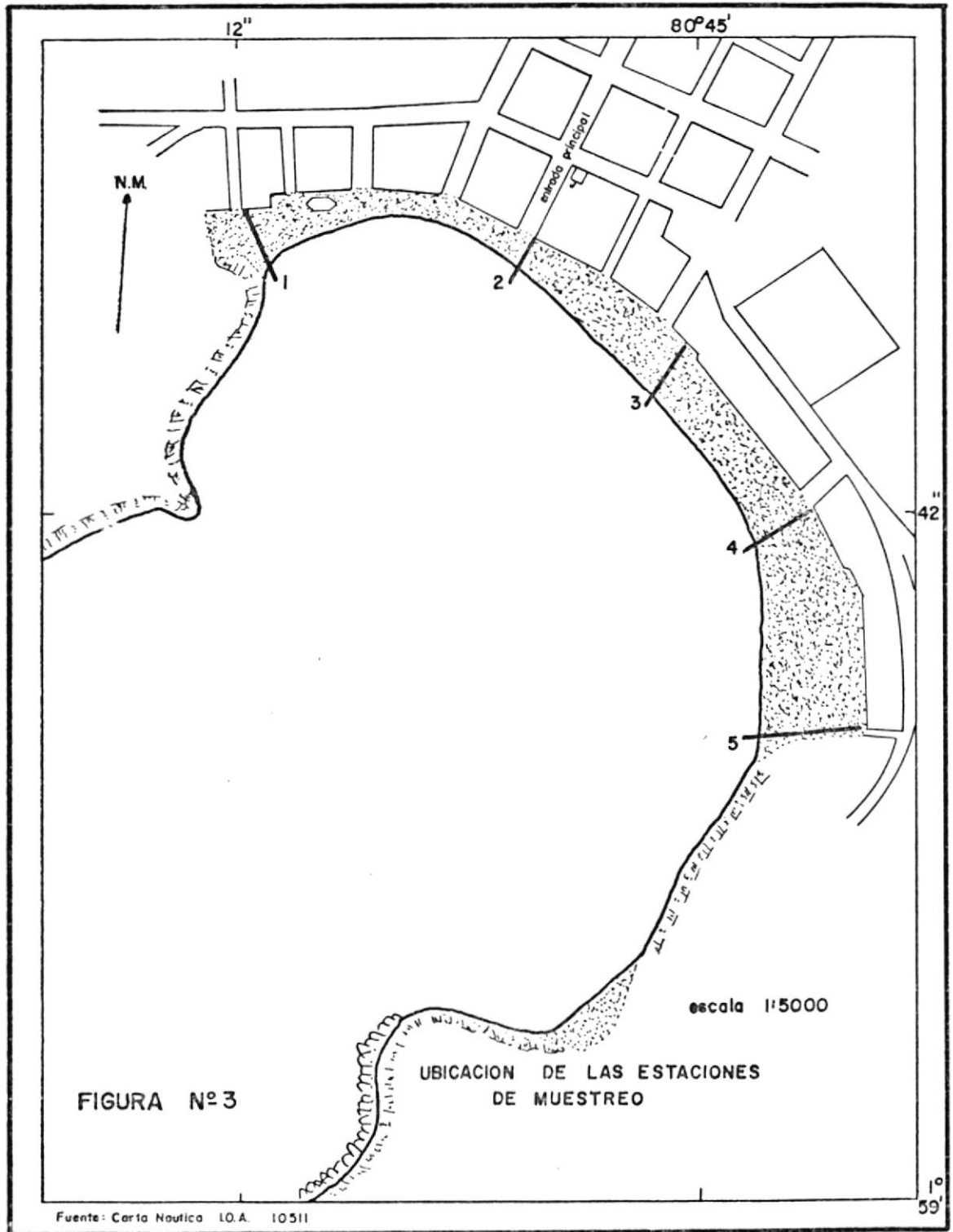


tente.

Está unida con el resto de poblaciones de la región por medio de carreteras que une, ya sea a Guayaquil con Ayangue (Vía Sta. Elena, Ballenita, Punta Blanca, San Pablo, Monteverde, Ayangue) que está asfaltada en su totalidad ó, Jipijapa con Ayangue (Vía Puerto Cayo, Machalilla, Puerto López, Manglaralto, Valdivia, Ayangue), la cual de Jipijapa a Manglaralto solo cuenta con caminos de verano afirmados y de Manglaralto a Ayangue la carretera está asfaltada (Fig. - N° 2).

El área primordial de este estudio es básicamente la playa de Ayangue que está al pie del poblado del mismo nombre y cuyos límites comprenden desde el pie del alcantilado situado al norte del pueblo de coordenadas $01^{\circ} 58' 35''$ S. y $80^{\circ} 45' 12''$ W. hasta el pie del alcantilado situado al sur del poblado cuyas coordenadas son $01^{\circ} 58' 56''$ S. y $80^{\circ} 45' 04''$ W., comprendiendo una longitud aproximadamente de 700 metros de playa amplia y arenosa (Fig. N° 3).





II. ANTECEDENTES

Al estar consciente del enorme potencial que poseemos en la planificación y desarrollo de los recursos turísticos, se encuentra en la zona costera un área de gran significado para el presente y futuro desarrollo de los mismos.

El Ecuador, poseedor de los elementos claves, muchas veces ausentes en otros países, no los ha sabido aprovechar como es debido, ya - que tiene amplias áreas para el esparcimiento y recreación turística aún no desarrolladas y que están prácticamente en estado vírgen, teniendo un mercado turístico en pleno desarrollo que comienza a sentir los efectos limitantes de otras actividades que compiten - con el espacio costero.

Es debido a esto que se impone la necesidad de desarrollar los recursos existentes a una escala que responda a las demandas presentes y futuras, para lo cual hay que considerar:

- El crecimiento de la población, y

- La movilidad de la población al incrementar la disponibilidad de transporte y acceso a las áreas turísticas.

El número, composición y distribución de la población juega un rol importante en la demanda de recursos naturales renovables para la recreación turística, ya que se ha observado que la tendencia en la distribución de la población se caracteriza por la concentración en un núcleo de gran envergadura y en pequeños centros urbanos costeros.

El demasiado trajín de la vida cotidiana en las grandes ciudades, está llevando a las personas a una creciente apreciación de la vida al aire libre, creando incentivos para la conservación o protección de los atractivos naturales, con el objeto de preservarlos para la recreación y esparcimiento de la población, y preferentemente de la población urbana.

Por ello es que, las perspectivas de asentamientos industriales en ciudades o poblados costeros, apuntan hacia la función recreacional para la población local, la cual adquiere una importancia que hasta ahora no ha sido considerada.

2.1. ANTECEDENTES HISTORICOS.-

Al entrar al análisis del desarrollo de la zona costera, debe producirse tal análisis en el más amplio marco de un proceso histórico y como parte de la estructura regional del país.

La primacía económica de la costa se inicia a partir de la crisis de la elaboración de textiles, cuando la agricultura costera cobra una importancia sin precedentes con la producción y exportación de cacao, que a partir de 1740 hasta 1922, es la base de la economía ecuatoriana.

Inicialmente es la producción de cacao, posteriormente, este mismo esquema de desarrollo se aplicó a otros cultivos tales como café, banano, arroz, palo de balsa, tagua, etc. Particularmente estos cultivos incorporan al proceso productivo tierras del litoral desde Esmeraldas hasta El Oro, quedando excluidas únicamente las zonas semidesérticas de Manabí y de la Península de Sta. Elena, que con la exploración y explotación petrolera en esta península da un vuelco significativo en la estructuración de la economía ecuatoriana. En las últimas décadas, la diversificación de la economía ecuatoriana se acentúa con el aprovechamiento de los recursos pesqueros, del turismo y la recreación y el desarrollo de la pequeña y mediana industria.

Las instituciones y/o entidades que tienen responsabilidades en la zona costera, tienen una distribución sectorial de competencias entre distintas unidades administrativas como consecuencia de la aplicación del principio de especialización, (ver cuadro II). Según se puede apreciar, estas entidades tienen cada una sus propias leyes

sin que exista una unificación de ellas para que rija un programa único de aprovechamiento y uso de los recursos costeros. Existe to tal ausencia de normas que regulan el uso de las zonas costeras por parte de las industrias, pesquerías, complejos turísticos, urbaniza ciones estatales y particulares.

CUADRO N° II

ALGUNOS DE LOS PRINCIPALES ORGANISMOS Y/O ENTIDADES QUE TIENENRESPONSABILIDADES EN LA ZONA COSTERA

<u>ORGANISMO Y/O ENTIDAD</u>	<u>PRINCIPALES FUNCIONES</u>	<u>USO Y/O RECURSO COSTERO BAJO SU RESPONSABILIDAD</u>	<u>PRINCIPAL INSTRUMENTO JURIDICO</u>
Consejo Nacional de Desarrollo - (CONADE)	Planificación global		Ley de Conade
Consejo Nacional de Desarrollo - Pesquero	Establecimiento - política pesquera	Pesca	Organismo Interinstitucional
Instituto Nacional de Pesca	Investigación	Recursos Pesqueros	Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero
Centro de Desarrollo Industrial - (CENDES)	Promoción inversiones estudios proyector industriales, asistencia técnica	Industria	Leyes de Fomento - Industrial
Dirección Nacional de Turismo - (DITURIS)	Planificación, - ejecución, supervisión, regulación promoción	Turismo, playas	Ley de Fomento turístico
Ministerio de - Obras Públicas y Comunicaciones	Coordinación, financiamiento, planificación	Red vial	Ley de Caminos
Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR)	Investigación oceanográfica e hidrográfica	Zona estuarina y marina	Ley del INOCAR
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)			

.../...

continuación del CUADRO N° II.

ORGANISMO Y/O ENTIDAD	PRINCIPALES FUNCIONES	USO Y/O RECURSO COSTERO BAJO SU RESPONSABILIDAD	PRINCIPAL INSTRUMENTO JURIDICO
Escuela de Pesca	Capacitación técnica	Pesca	
Departamento de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar	Capacitación Profesional	Ingeniería de Costas y Obras Portuarias	
Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Naturales	Orientación, asesoramiento y asistencia	Geología Marina Biología Marina	

2.2. SOCIO-ECONOMIA DE LA REGION.-

Ayangue, población de nuestro litoral, asentado a las orillas del Océano Pacífico, cuenta con 312 habitantes que se dedican a la pesca artesanal ya sea utilizando sus propias embarcaciones o con parte de la tripulación de un bote grande.

Para la recolección de peces, existen en la localidad aproximadamente unos cinco botes grandes, doce botes pequeños de los cuales el 40%, se dedica en época de vacaciones para distracción de los turistas, llevándolos a pasear por la bahía y además unas veinte canoas y balandras.

Los habitantes propios de Ayangue residen en aproximadamente 70 casas, habiendo un total de 112 viviendas, corresponden en sí la parte habitacional de Ayangue. La diferencia de vivienda, corresponde un 30% de la totalidad, las cuales están en la mayoría del tiempo deshabitadas ya que sus propietarios son gente en su mayoría de la sierra y las utilizan sea en un fin de semana o en época vacacional.

El tipo de vivienda que existe en Ayangue se divide en tres grupos:

- a.- Construcción de caña
- b.- Construcción de cemento armado
- c.- Construcción mixta

De las cuales tan solo el 5% de ellas poseen los medios necesarios y elementales de salubridad. Ayangue carece como la mayoría de las poblaciones costeras, de los servicios indispensables, tales como: agua potable, canalización, alcantarillado. El agua que se consume en la población es la traída por tanqueros desde el poblado de Barcelona o Carrizal que están distantes, a unos 6 o 7 kilómetros de Ayangue. Cuenta con una estructura básica como es la energía eléctrica que fué implementada por la Empresa Peninsular de Luz y con una magnífica carretera estable construída por el Consejo Provincial.

En lo que respecta a la Educación, poseen una escuela con tres aulas y dos profesoras, siendo una Municipal y la otra Fiscomunicipal. La creación de la nueva escuela, que se está realizando, dará mayor capacidad a los niños y jóvenes estudiantes de Ayangue. En el año de 1980-1981 se realizó un curso de Alfabetización para adultos, lo cual no ha sido posible organizar en este año.

La playa de Ayangue se ve afectada tremendamente por la enorme afluencia de turistas en la temporada, los que al abandonar la playa, la dejan horriblemente sucia, sea de desperdicios de frutas, bebidas o comidas que se expenden en la misma playa, en la cual hay veinticuatro puestos de comida que pertenecen cada uno a una familia del pueblo. Referente a la basura, Ayangue tiene su propio basurero-

que es una persona del lugar que recoge la basura de las viviendas y de la playa para depositarla en la parte posterior del pueblo, - en un salitral. Un carro recolector se presenta en el lugar los lunes o martes y se lleva la basura del sitio. En temporada, el - carro recolector, además de llevarse la basura de las viviendas se lleva la basura de la playa, utilizando una brigada de 5 a 6 personas que son las encargadas de la limpieza de la playa misma.

La población de Ayangue no cuenta con ningún Centro de Salud, sino que en caso de atención médica tienen que dirigirse a la Población de Valdivia, distante a unos ocho kilómetros de Ayangue, en donde, en San Pedro de Valdivia, existe un Centro de Salud.

La dispersión de población es casi inexistente debido a la escasés de agua en la zona, lo que ha producido una concentración de la misma a las orillas de la playa, dejando grandes extensiones de terreno despoblado.

Según estudios realizados del movimiento vehicular por la Junta Nacional de Planificación para los años de 1973-74 se desprendió que:

- Los meses de mayor movimiento vehicular corresponden a períodos comprendidos entre Enero a Mayo, siendo el mes fuerte Febrero, coincidiendo con la temporada de turismo en la que existe un desplazamiento masivo desde Guayaquil hacia la Península de Sta. Elena..

- El mes que corresponde a un menor movimiento vehicular es Junio, en el cual la afluencia turística es igualmente baja.
- Durante los meses de Agosto y Septiembre se observa una cierta reactivación del movimiento vehicular, provocado por los flujos turísticos que se originan en la Región Interandina y que se ha ido incrementando paulatinamente.

En materia de transporte, hay que resaltar que existe servicio diario de transporte colectivo entre Salinas y Guayaquil, con un horario de salida que va desde las 04H00 hasta las 19H00. Sin embargo no existe un servicio adecuado para las poblaciones situadas en la parte norte de la región de la península (Ballenita, San Pablo, Monteverde, Ayangue, etc.).

2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.-

Dentro de este subcapítulo de condiciones ambientales, se tratará en lo posible de analizar los estudios efectuados en el lugar o cerca de él, de los parámetros del medio ambiente debido a su importancia en la influencia directa sobre los procesos físicos que ocurren en una playa y sus alrededores y de la utilización o no de estos estudios para la elaboración de la presente tesis.

Este subcapítulo tan amplio, se lo va a dividir según la información existente respecto a cada uno de los siguientes aspectos:

- Batimetría

- Geología
- Mareas
- Olas
- Corrientes
- Vientos

2.3.1. BATIMETRIA.-

La batimetría consiste en un levantamiento topográfico del fondo submarino y se lo realiza con la finalidad de conocer las características primordiales o de captar el verdadero relieve que posee aquella parcela de tierra sumergida bajo el agua.

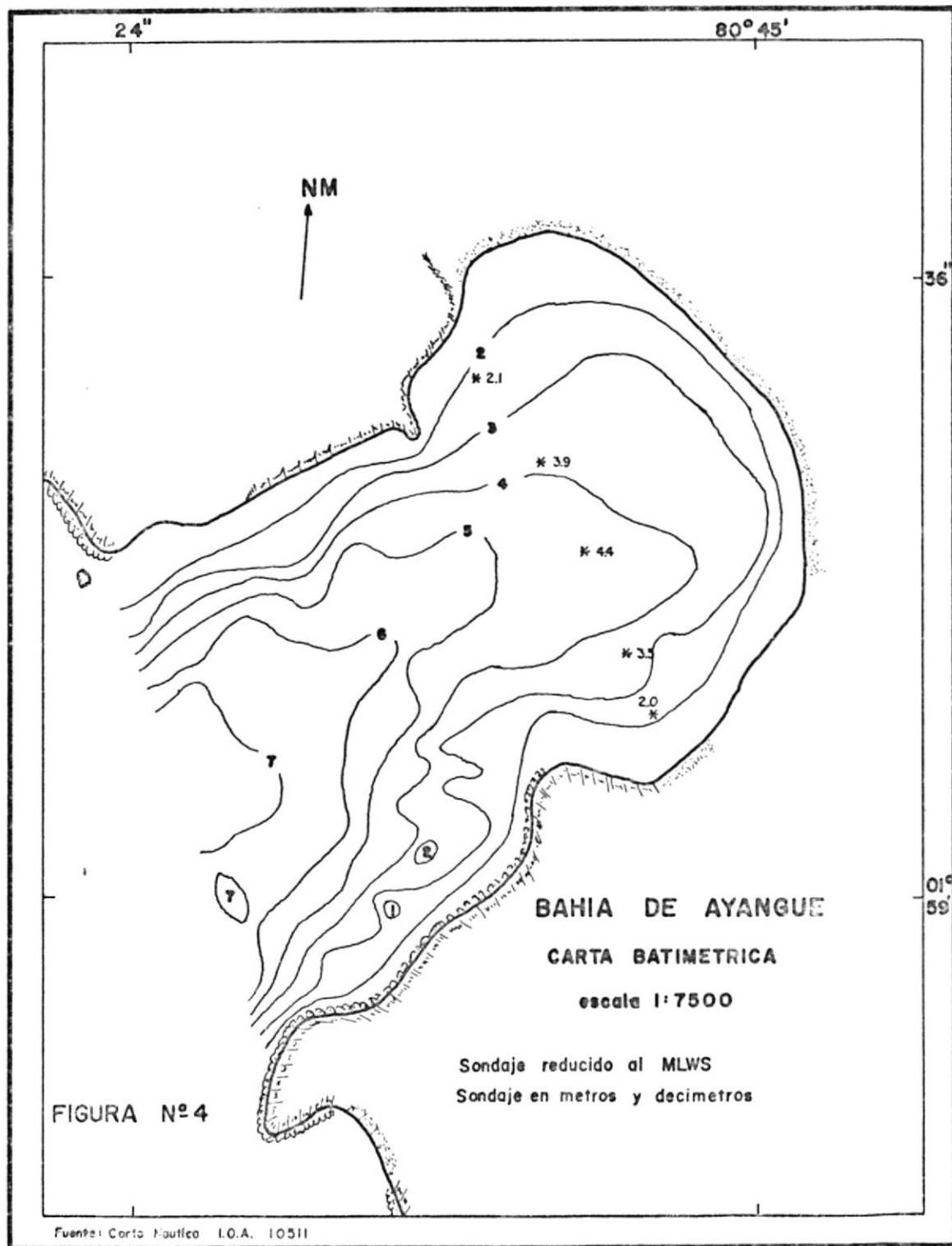
Para efectuar la batimetría de cualquier lugar se procede, en terminos generales, de la siguiente manera:

- 1.- Estudio: que consiste en analizar el relieve del terreno para colocar los puntos de apoyo para el sondeo en los sitios que tengan la más amplia visualidad del área a levantar,
- 2.- Planificación; en la cual se propone la manera como se va a realizar el levantamiento , encajado en ciertas normas hidrográficas previo el chequeo y calibración de todos los aparatos electrónicos, mecánicos, etc..., que se van a utilizar en el levantamiento.

3.- Levantamiento: que es en sí el trabajo de sondeo, para lo cual las líneas de sondeo deberán de hacerse perpendicular a la costa, medir la profundidad con el ecosonda en el instante correspondiente (top), llevar anotaciones de ángulos, distancias, número del top, hora, etc..., en la libreta de a bordo y hacer el paso final con las líneas de comprobación como último movimiento a ejecutarse.

Se mantiene como regla general que, cuando se está realizando el trabajo de levantamiento, se deberá tener instalado, paralelamente, una regla de marea o un mareógrafo, para poder hacer al final del trabajo los respectivos ajustes con respecto a la altura de marea del lugar estudiado.

Para el área de estudio de esta tesis, el INOCAR realizó un levantamiento para la Bahía de Ayangué en Agosto de 1.979. Las isolíneas procedentes de dicho levantamiento están graficadas en la Fig. N^o 4, en cuyo gráfico se puede observar que la totalidad de las isolíneas siguen el contorno de la bahía presentándose más unidas en la parte nor-oeste del poblado donde está la saliente rocosa y, en la parte sur-este se presenta una especie de cañón que probablemente se deba a que cuando tiene lugar la crecida del río, la laguna litoral existente, se desborda y la consiguiente corriente rápi-



da de avenida ha abierto el lecho profundo que se muestra.

Los datos obtenidos en dicho levantamiento del año de 1979, sirven en la actualidad ya que se pudo comprobar por medio de un escaldayo y en las posiciones establecidas por asteriscos en la Fig. No. 4, que las profundidades graficadas son las correctas ya que las profundidades encontradas correspondían con la carta de levantamiento batimétrico.

2.3.2. GEOLOGIA.-

La bahía de Ayangue está caracterizada tanto por la formación tablazo (en los cerros que forman Punta del Teco y Punta Murillo) como por depósitos aluviales (que corresponde a toda la anteplaya y playa de Ayangue).

La formación tablazo se caracteriza principalmente por la formación de amplias mesetas surcadas por ríos y afectadas por fallas cuaternarias que reflejan la inestabilidad tectónica de la región.

Están compuestos de estratos horizontales que yacen en discordancia e indiferentes unos sobre otros.

Litológicamente se componen de conglomerados y arenas fósí líferas, especialmente de moluscos.

El nombre de tablazo ha sido tomado de las terrazas marinas

del Noroeste del Perú. Los tablazos han sido conocidos en la costa por muchos años referidos como "tablelands" (terrenos de mesa) o como playas elevadas, antes de la denominación de Tablazo.

Según los entendidos en la materia, la unidad está dividida en tres tablazos, del más bajo hacia arriba. Los de la Península de Sta. Elena corresponden a las altitudes de 2-10m. 35-40m. y 75-90m..

Los caracteres paleontológicos de los tres tablazos no son completamente descritos. De modo que el tablazo más alto se atribuye con reservas al Pleistoceno inferior. El tablazo medio contiene *Anadara grandis* Broderip, que sugiere unas facies algo salobre. El Tablazo bajo corresponde a un mar abierto del Pleistoceno superior; contiene especies casi todas actuales, pero que revelan algunas modificaciones en la distribución.

Algunos otros autores piensan que todos los niveles del Tablazo, que son más de los tres citados, son el resultado de fallamiento y, así mismo piensan que han ocurrido tres cambios en el nivel del mar reciente: el más alto está representado por el tope plano de la Pta. de Santa Elena; el medio coincide con la terraza de Tablazo en la Pta. de Santa Elena

y el más bajo corresponde a la playa elevada de las puntas Certeza, Ancón y Carnero.

Es preciso notar que ciertos depósitos posteriores al levantamiento del Tablazo bajo, han sido abusivamente incluidos en la familia tablazos por algunos autores.

Esta formación, en Valdivia, presenta un alabeamiento general Sur-Oeste, motivo por el cual va perdiendo altura hasta llegar al nivel del mar de Ayangué. Este sector se constituye entonces en un depósito aluvial que caracteriza por rellenar los valles formados por los ríos. Su composición varía de acuerdo a los sitios de aporte: se presentan como gravas y conglomerados algo brechosos, encerrados en una matriz limo-arenosa.

2.3.3. MAREAS

Es necesario hacer un estudio de mareas debido a la importancia de conocer los límites máximos de altura hasta los cuales puede llegar la acción del agua en determinada ocasión para así poder fijar, digamos, los límites de construcción de las viviendas o para poder determinar de una manera precisa la profundidad de algún lugar en un determinado instante.

La marea es causada por las oscilaciones periódicas del nivel del mar, debida a las acciones gravitacionales luni-solares que actúan sobre la tierra rotativa.

Las mareas se clasifican en diurnas, semidiurnas y mixtas.

Se llaman diurnas cuando predomina la onda diurna y se produce una sola pleamar y una sola bajamar en cada día durante la mayor parte del mes, entendiéndose por pleamar como máximo nivel alcanzado por una marea creciente y por bajamar como el mínimo nivel alcanzado por una marea vaciante.

Se llama semidiurna si la onda predominante es semidiurna y se produce dos pleamares y dos bajamares cada día con una desigualdad relativamente pequeña entre sus alturas.

En la marea mixta resultan importantes, tanto la onda diurna como la semidiurna, caracterizándose por una desigualdad en las alturas de pleamar y bajamar, por lo general se producen dos pleas y dos bajas cada día, resultando ocasionalmente una plea y una bajamar-

En la costa del Ecuador, el rango medio de marea de Sicigia es relativamente pequeño, de aproximadamente 2.5m. y se incrementa desde cerca de 2.5m. a lo largo de la costa, hasta a más de 3m. en el Golfo de Guayaquil.

La marea en Ayangue, según la clasificación anterior, entra en la clasificación de semidiurna, como lo es en la totalidad de los puntos localizados en la costa Ecuatoriana.

Dentro de la revisión de estudios que se han hecho para la Bahía de Ayangue, se encontró que el único estudio que se realizó para dicha área fué el que se hizo en Agosto de 1979 para el levantamiento Hidrográfico. Se realizó la instalación de un mareógrafo en el área por un lapso de 32 días, con cuyos datos se pudo usar el método del Instituto of Coastal Oceanography and Tides, con 36 componentes armónicos, implementado con una computadora IBM., sistema 3, modelo 10, para calcular las alturas de marea y poder predecirlas por quince años o más.

Por ser el método anterior, muy sofisticado y que no está al alcance de todos el poder realizarlos (ya que se necesita una computadora esencialmente), se puede calcular la altura de mareas de un puerto patrón para poder comparar con el sitio de estudio. (comparación de observaciones simultáneas).

Luego se debe medir, en el área de estudio, la máxima altura de marea y la hora en la que ocurre. por lo menos unas seis lecturas. También se deberá tener las lecturas de mí-

nima altura de marea y la hora en la que ocurre.

Se deberá tener cuidado de tener lo más cerca posible el cero de la regla de marea o del mareógrafo del puerto patrón con el cero del área de estudio.

Una vez obtenido estos valores se deberán plotearlos (H.vs. T.) y sacar la ecuación de la recta que predomina en ellos y su intersección con el eje de la Y. Estos valores se deberán plotear uno a la vez y así se obtendrán valores de intersección con el eje de la Y.

Obtenidos estos valores se deberán sacar la razón de los valores de pleamar como los de bajamar, cuyos resultados darán los valores por los cuales se deberá multiplicar el valor - del puerto patrón, para poder sacar el valor de altura de marea del área de estudio.

De igual manera se procederá para sacar el valor promedio - del tiempo que se deberá sumar o restar de el valor del puerto patrón.

Con estos valores obtenidos (razón), se puede uno dirigir a la tabla de mareas y datos astronómicos del sol y de la luna que publica INOCARY que contiene la predicción de las horas y alturas de pleamares y bajamares de puertos continen-

tales, fluviales é insulares de la República del Ecuador - y, con el dato obtenido del puerto patrón, se puede calcular la hora y la altura de la marea en el área de estudio.

Este metodo, como se dijo anteriormente, no es tan complicado ni sofisticado y más o menos exacto.

A continuación se dan los valores en el Cuadro N^o III de los valores de pleamar y de bajamar medidos tanto en Ayangué (regla), como en libertad (mareógrafo).

En la tabla constan los valores máximos y mínimos obtenidos para pleamar así como los mínimos obtenidos para bajamar, - tanto en Sicigia como en Cuadratura, para ambos sitios (Ayangué y Libertad).

Según estos valores se encontró que la razón para pleamares es de 1.009 para altura de marea y de 25 minutos para la hora de pleamar, lo que significa que, teniendo el valor de la pleamar del puerto patrón, en altura, se la multiplicará por la razón encontrada para así hallar la altura de marea del área de estudio y, que teniendo la hora de pleamar del puerto patrón, se deberá sumar (o restar, según el signo que tenga) a la razón encontrada para el tiempo.

Es menester recalcar que para que el valor de la razón en-

contrada sea valedero tanto para Sicigia como para Cuadratura, se deberá tomar, en lo posible, las lecturas en los tiempos de Sicigia o máxima Sicigia.

CUADRO N° III

A Y A N G U EL I B E R T A D

<u>PLEAMAR</u>		<u>BAJAMAR</u>		<u>PLEAMAR</u>		<u>BAJAMAR</u>	
Horas	Altura (cm)	Horas	Altura (cm)	Horas	Altura (cm)	Horas	Altura (cm)
06:00	324	07:30	175	05:5	328	05:8	147
17:4	323	08:0	174	06:4	324	06:8	148
16:0	322	09:1	157	04:7	322	07:5	147
06:9	323	06:0	156	08:1	322	04:7	141
01:3	278	21:8	90	01:6	278	22:5	80
21:7	284	22:5	82	0:7	265	23:3	72
23:7	282	23:5	79	23:4	275	0:0	78
16:4	286	0:0	82	22:5	275	0:0	87
Y = 311.205		Y = 157.342		Y = 308.312		Y = 125.965	

$$\text{Plea} = 1.009 \quad t_p = + 25'$$

$$\text{Baja} = 1.248 \quad t_b = + 5'$$

La altura está dada en centímetros y la hora, en horas y décimas de horas.

Y = intersección de la recta trazada con el eje de las Y.

2.3.4. OLAS.-

Un estudio de olas en cualquier lugar, es necesario para conocer tanto la altura como la dirección con la que se aproximan a ese lugar y, que junto con la batimetría, poder llegar a predecir situaciones de riesgo para determinadas ocasiones (tormentas o tsunamis). También es necesario este estudio para ver la influencia de la ola en la playa, si la mantiene estable, erosionada o acrecentada.

Como bien es conocido, el término general de ola significa un movimiento oscilatorio en una masa de agua que da por resultado una subida y bajada alternada de la superficie. Cuando el agua alcanza su máxima altura se denomina "Cresta de la Ola" y cuando alcanza su mínima altura se llama "Seno de la Ola".

El período de la ola es el intervalo de tiempo entre la ocurrencia de crestas sucesivas, en un lugar determinado.

La longitud de la ola es la distancia entre dos crestas o senos sucesivos.

Las olas se clasifican en olas de viento; onda de marea; onda solitaria; ondas sísmicas (Tsunamis); onda estacionaria.

Es bien conocido que en las cercanías de las costas, las olas sufren dos categorías de deformaciones antes de romper:

- a) En dirección: por el hecho de ser las olas el efecto de un fenómeno ondulatorio, la dirección del oleaje es ta sujeta a deformaciones semejantes a los rayos ópticos: refracción, difracción, reflexión.

La refracción es un cambio de dirección debido a la influencia del fondo y ocurre cuando la profundidad es menor que la semilongitud de onda y las líneas isóbatas no son paralelas a las crestas de las olas.

La fórmula expresiva de la refracción es:

$$\frac{\text{Sen } \alpha}{\text{Sen } \alpha_0} = \frac{C}{C_0}$$

en la cual α es el ángulo que las crestas forman con las isóbatas en una profundidad dada, C es la velocidad a esa profundidad, siendo α_0 y C_0 datos análogos pero en aguas profundas.

La reflexión es un reenvío de la ola por choque contra un obstáculo y se efectúa obedeciéndolo a la misma ley que en óptica, es decir: el ángulo de reflexión es igual al ángulo de incidencia.

La difracción se produce cuando la ola contornea la ex tremidad de un obstáculo. Consiste en un cambio de di rección de las ondas que penetran en la zona abrigada, amortiguándose rápidamente. Por consiguiente, a causa de la difracción el abrigo es real, pero no total.

b) Independiente de las variaciones de dirección la ola sufre, antes de romper, toda una serie de deformaciones distintas, manteniendo inalterable el periodo de la - ola, que son:

- Disminución de la longitud de onda
- Disminución de la velocidad de propagación
- Aumento de la relación entre la altura y la longitud de la ola
- Desaparición o notable reducción de las olas de cresta corta
- Creciente disimetría del perfil de la ola ya que la velocidad de propagación es mayor en la parte posterior de la ola que en su parte delantera, y por esto aquella empuja a ésta y tiende a hacerla volcar.

Al entrar en éste subtema, se tuvo que recurrir a los archivos del Instituto Oceanografico de la Armada (INOCAR) - en donde se encontró que para el área de estudio no se -

han hecho mediciones de olas, siendo el lugar más próximo en el que se han hecho estudios de olas, el área de Monteverde, situado diez kilómetros al sur de Ayangué. En el estudio en mención se encontró que en la mayor parte de los eventos, se encuentran períodos medios que corresponden entre los catorce a dieciocho segundos, hallando una pequeña cantidad de olas con períodos medios mayores a los veinticinco segundos.

En lo referente a las alturas significativas de olas, de dicho estudio se desprende que la mayor parte de ellos se encuentra entre 0.16 a 1.62m., habiendo un pequeño porcentaje con alturas mayores a 1.3m., que coincide con una determinada cantidad de períodos medios mayores a 18 segundos.

En cuanto a la dirección de aproximación del frente de onda para el área de Monteverde (aplicable a Ayangué), se observó que durante todo el tiempo de estudio, varió entre 230° a 280° (grados magnéticos), teniendo aproximadamente las 3/4 partes de estos eventos, una dirección predominante entre los 260° y 280° (grados magnéticos).

En un trabajo presentado en el seminario sobre Ordenación y Desarrollo Integral de las Zonas Costeras, realizado en Guayaquil-Ecuador, E. Bird expresó que: Costas Oceánicas,

como es el Ecuador, las olas generadas localmente son típicamente cortas y empinadas, teniendo períodos menores de diez segundos, mientras que las olas oceánicas generadas por tormentas en el Este de altas latitudes, se mueven hacia las costas del Ecuador como olas que provienen del Nor-oeste o Sur-oeste con períodos mayores de doce segundos.

Esto fué lo que sucedió en el año 1978 cuyas olas generadas por una tormenta en el Pacífico Norte, llegaron al Ecuador con alturas aproximadas de tres metros en la rompiente, las que causaron serios daños en algunos lugares de nuestras costas y que, en Ayangue, solo pasó al otro lado de la calle que está junto a la playa y la desmoronó ligeramente, estimándose que tuvo una altura de rompiente de aproximadamente 1.0m.

La importancia de las mediciones de Monteverde para esta tesis, es fundamental, ya que los datos obtenidos para el área de Monteverde, bien se puede aplicar para el área de Ayangue por la proximidad del lugar con respecto a Ayangue y debido a que fueron tomados en el nivel de 30 m. considerado como agua intermedia y, además, porque la batimetría existente, frente a Ayangue como a Monteverde

de, hasta aguas profundas, es más o menos parecida, lo -
cual permite el uso de las mediciones en el veril de los-
30m.

2.3.5. CORRIENTES.-

Un estudio de corrientes en la Bahía de Ayangue es necesa
rio hacerse debido fundamentalmente a la importancia en -
lo que respecta a su influencia sobre los bañistas y al -
desalojo o no de los desperdicios botados en/o cerca de -
la bahía.

En términos generales, corriente es definido como un movii
miento horizontal de agua y se clasifican en: corrientes -
de mareas y corrientes oceánicas.

Las corrientes de mareas son corrientes periódicas produ-
cidas por las mareas. Estas corrientes cambian, teórica-
mente, de sentido en el momento que el mar alcanza su ni-
vel medio. Cuando el mar está por encima de ese nivel, -
hay corriente de flujo y cuando está debajo, hay corrien-
te de reflujó, cuyo sentido es opuesto al primero. Cuando
las corrientes se anulan durante el momento de cambio de
sentido, se dice que está en la estoa y, las faces de la -
marea varía con la localidad y por eso es que raramente -
el cambio de sentido de las corrientes coincidan exactamenen

te con el nivel medio entre la pleamar y la bajamar; o se produce un poco antes o un poco después.

Las corrientes de mareas son corrientes que desplazan las aguas del mar sobre un gran espesor. La velocidad es débil en el Océano abierto, pero cerca de las orillas, varían mucho en dirección é intensidad, según la configuración y profundidad del fondo o según la configuración de las orillas.

Las corrientes oceánicas son las debidas a causas distintas de las que producen las mareas y que constituyen los movimientos de un sistema de circulación general. En esta clasificación se incluye las corrientes permanentes de los océanos, las vaciantes de agua dulce de los ríos y las corrientes temporarias producidas por el viento.

En lo referente a estudios de corrientes en el área de Ayangué, se encontró que el único estudio cerca de esta área realizado, es el hecho en 1981 en el área de Monteverde, en donde se llegó a la conclusión que el flujo tanto superficial como subsuperficial manifiesta una tendencia general a dirigirse a la costa, teniendo valores máximos promedios fluctuantes entre 0.2 y 0.3 nudos en la superficie.

En lo que respecta a la dirección, esta cambia en sentido ciclónico de acuerdo a los cambios de las etapas de marea y su magnitud disminuye durante las estoas de pleamar y bajamar.

La referencia al estudio realizado se la hace para tener un conocimiento de manera general de lo que sucede en el área adyacente posterior al sitio del presente estudio, ya que de manera particular no interviene principalmente dentro de este estudio.

Al estudiar la circulación en la Bahía de Ayangué se ha estimado que el patrón de circulación que prevalece en el área es del tipo de corriente de marea, con una circulación típica en bahías encerradas. Cuando el viento sopla del mar hacia la playa o con cierto ángulo, apila agua en la costa lo cual deberá ser aliviado con un cierto flujo de retorno que probablemente esté presente en la mitad de la bahía. Sin embargo se ha considerado para este estudio preliminar y por referencias varias (bañistas, moradores) que para condiciones ambientales normales, la magnitud de las corrientes cerca de la playa no llegan a un nivel de peligro. Un estudio más detallado, con mediciones de campo de comprobación, podría ser la solución para un mejor

conocimiento del régimen circulatorio en la bahía.

2,3.6. VIENTOS.-

El estudio de los vientos de la región es necesario debido a su efecto sobre la circulación de agua de la bahía, a su influencia en el transporte de arenas secas y por ende en el mantenimiento de las calles; su influencia en la navegación en la bahía, entre otros.

Viento es el flujo de aire causado por diferencias de presiones, cuyo movimiento puede ser horizontal o vertical y su variación es muy notable con el tiempo. El viento tiene gran importancia en la distribución de la energía solar y en el equilibrio térmico terrestre.

Las condiciones de viento y del tiempo que ocurren en un lugar determinado están relacionados con las circulaciones locales que son producidas por perturbaciones locales mecánicas o técnicas de los sistemas de vientos asociados a circulación general.

Pueden ser de origen térmico cuando hayan sido producidas por calentamiento locales, por ejemplo: brisa montañosa; o pueden ser de origen dinámico, cuando son producidas por perturbaciones mecánicas locales de los sistemas de viento

por ejemplo: por las altas cadenas de montaña y la topografía en general. Pueden ser divididas en:

- Brisa de mar
- Brisa de tierra
- Brisa de valle
- Brisa de montaña
- Vientos catabaticos
- Viento caluroso (Foehn)
- Viento frío (bora)
- Viento geostrofico

Siendo la brisa catalogada como un flujo de aire cuya causa fundamental para su movimiento es la diferencia de temperatura existente.

Con relación a los vientos de la región costera Ecuatoriana, se han hecho estudios generales en relación a este importante fenómeno atmosférico, lo mismo que para condiciones de temperatura y precipitación bajo el título de clima.

Según H. Moreano, en su publicación sobre "Interacción - Oceano-atmósfera sobre la Región Costera del Ecuador de 1981", ha llegado a la conclusión de que el clima de la región costera Ecuatoriana, responde a cambios en las ma-

sas de agua del océano y al movimiento de la zona de convergencia intertropical (ZICT), y más aún está estrechamente - ligado a la interacción océano-atmósfera.

El clima de la región costera del Ecuador tiene durante el año, dos etapas bien diferenciadas:

- 1) La etapa de lluvia, que comienza en Enero y termina en - Abril, asociada con un alto índice de humedad, altas temperaturas y una nubosidad compuesta principalmente de cúmulos, estratocúmulos y cúmulos nimbus, existiendo además un debilitamiento de los vientos alisios provenientes del sur-este y una intensificación de los vientos alisios del suroeste, coincidiendo con la presencia de aguas cálidas frente a la costa.
- 2) La etapa seca, que abarca a los ocho meses restantes, dentro de los cuales la temperatura disminuye apreciablemente, las lluvias desaparecen, los vientos alisios del sur-este aumentan en fuerza y se forma una capa de nubes estratos que cubre la costa, coincidiendo con el aurelamiento del afloramiento a lo largo de la costa del Perú y con el aumento en fuerza de la corriente de Humboldt que es fría y la de mayor influencia en la costa Ecuatoriana.

Una anomalía que afecta frecuentemente al clima y régimen -

costero, es el fenómeno de "EL NIÑO", fenómeno anómalo y - aperiódico que trae considerables implicaciones en el ecosistema de la costa ecuatoriana.

Según la clasificación hecha por Koepen y por los estudios hechos por INOCAR en 1981 se ha establecido que la región de Monteverde (y que por su cercanía y similitud del clima, se podría decir lo mismo de Ayangué) es definida como de clima tropical seco, entendiéndose como clima tropical seco a aquel que posea:

- a) Temperatura media del aire entre 20° y 26 c.
- b) Precipitaciones inferiores a los 500 mm.
- c) Promedio mensual de humedad relativa fluctuando entre 81 y 85%, alcanzando los valores más altos en la época seca.
- d) Las épocas secas, presentan considerables concentración de nubosidad, no así las épocas lluviosas en las que se observa cielo claro y soles intensos.
- e) Las tierras son semi-desérticas.

En lo referente a la temperatura del área, se ha tomado como base de referencia los datos obtenidos en la estación meteorológica de Salinas que posee información desde el año de 1951, y que es de manera general la que predomina en toda la región sur-occidental del territorio ecuatoriano, región

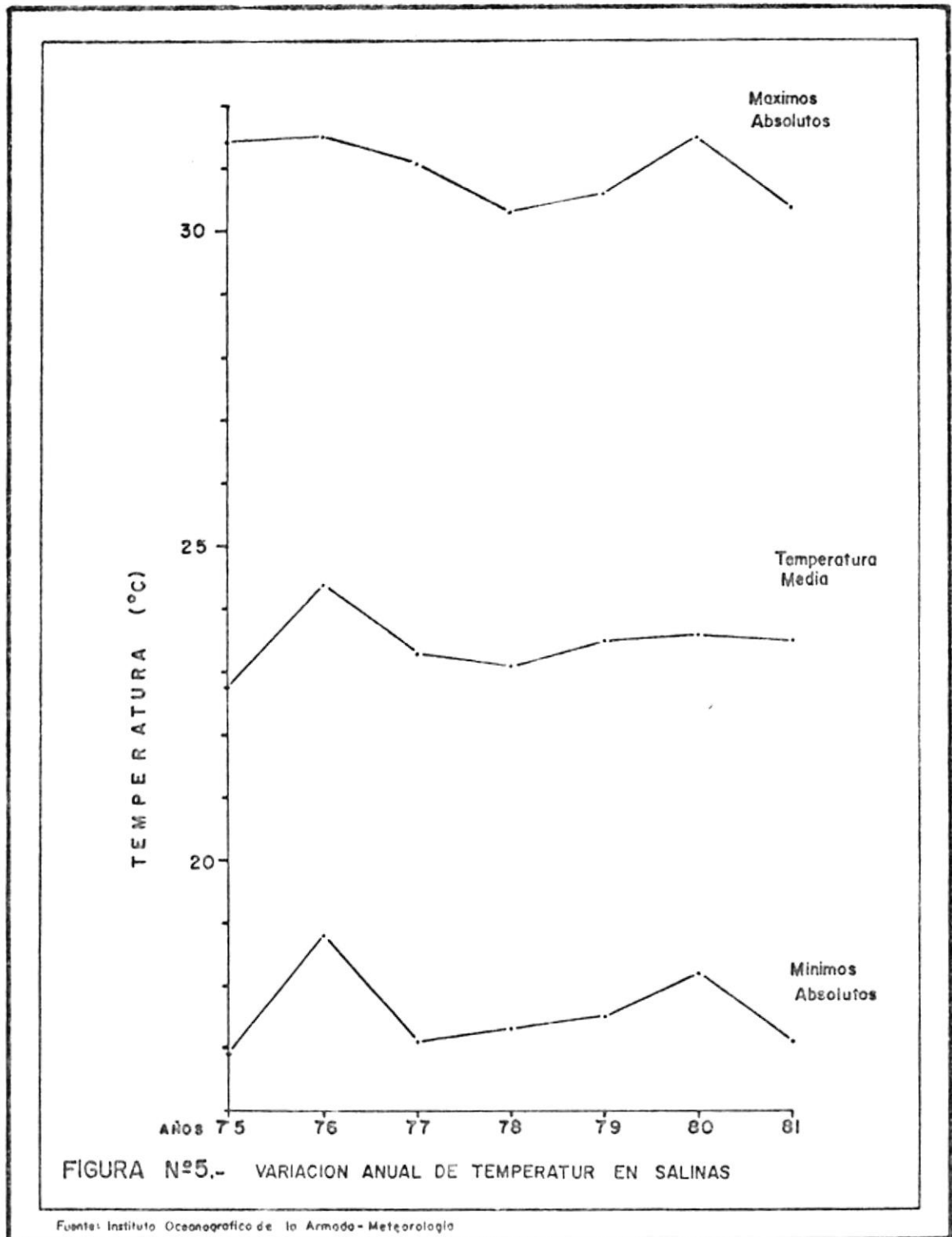
a la que pertenece el área de éste estudio,

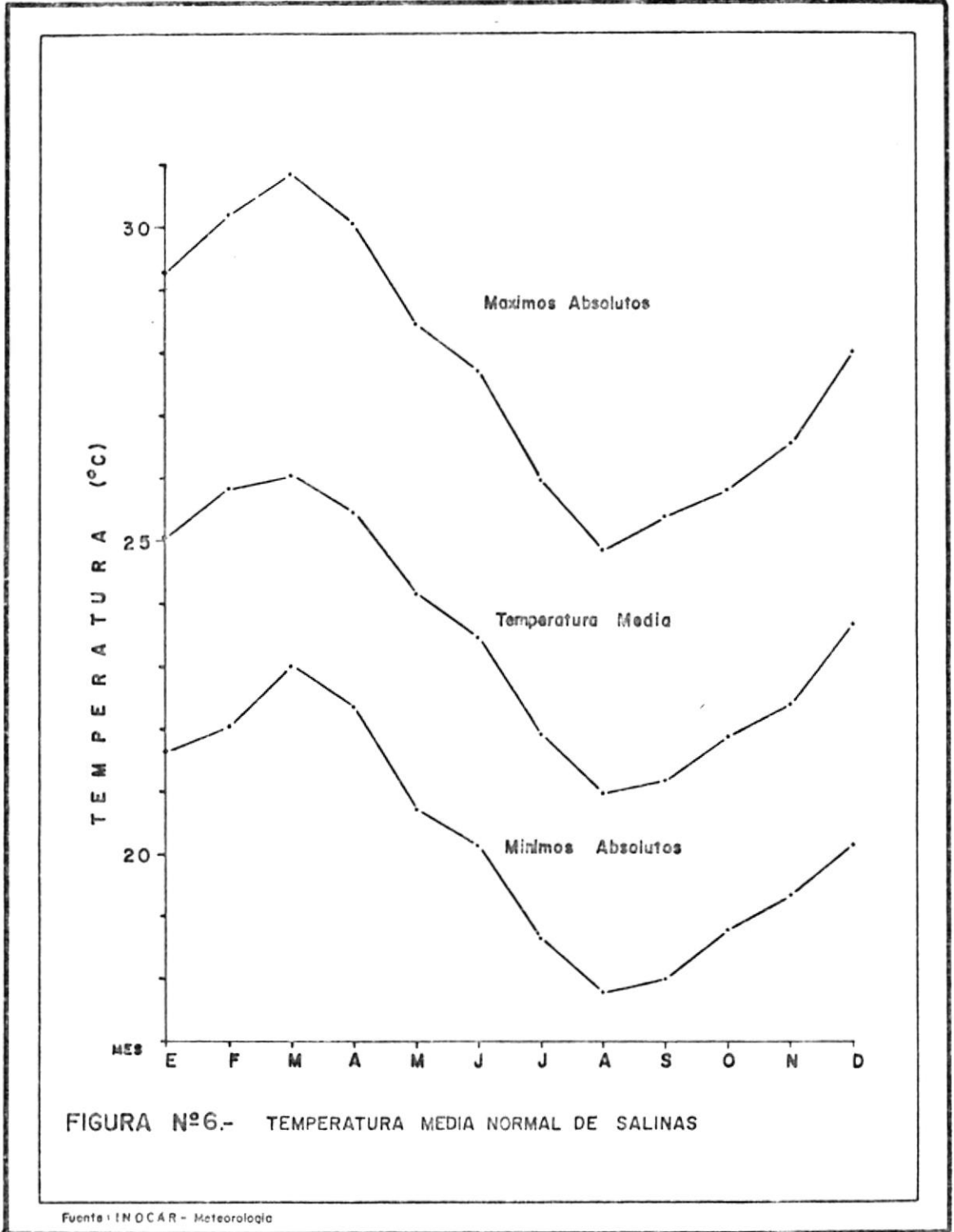
Con estos datos obtenidos en INOCAR ha sido posible el estudio de la variación anual normal de la temperatura del aire en Salinas, para aplicarla de una manera directa al área de estudio, y que se encuentran graficadas en la Fig. N° 5, la cual nos muestra las curvas de los valores máximos absolutos, mínimos absolutos y temperatura media en °C promediados desde 1975 hasta 1981.

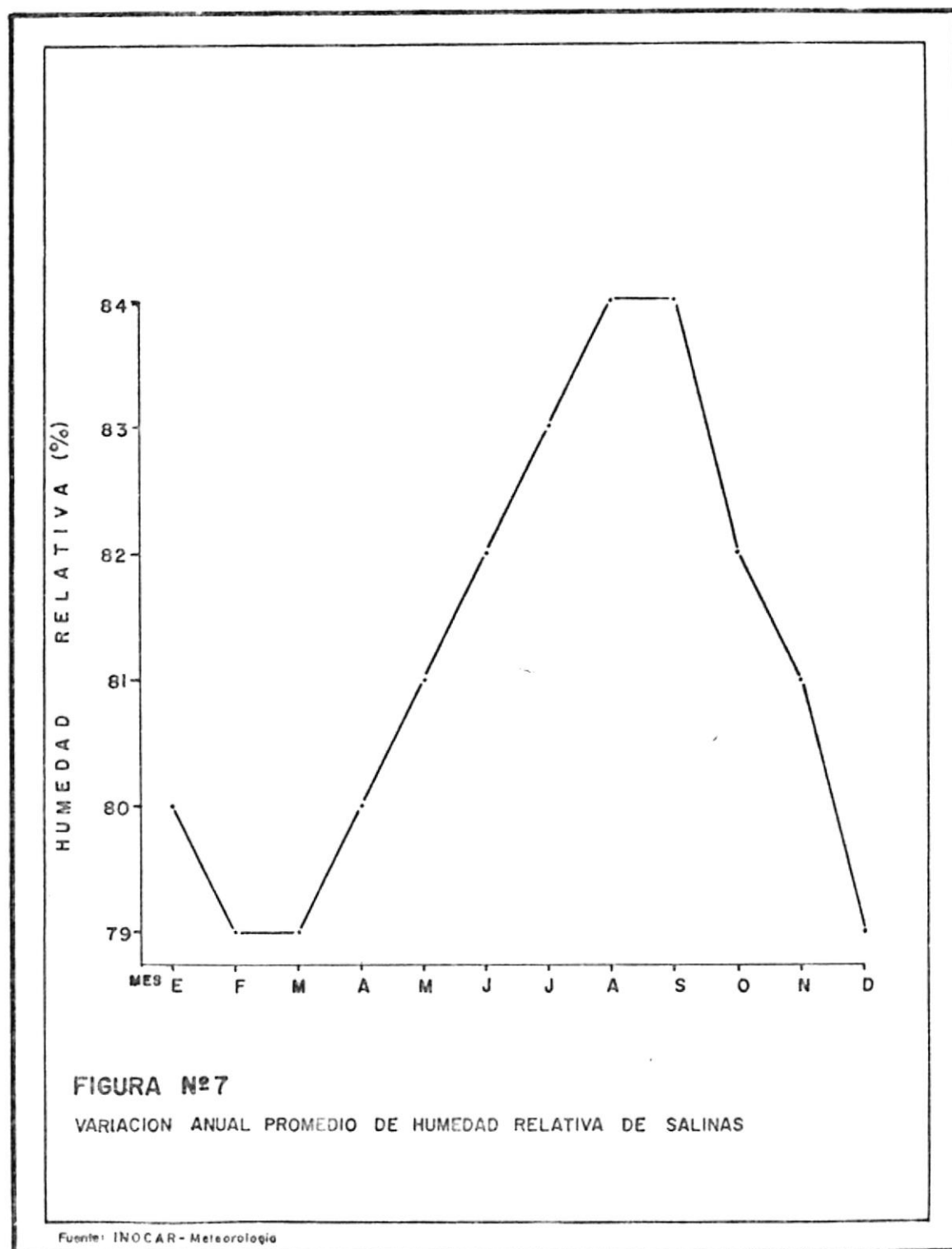
También se ha podido hacer la comparación entre los meses del año para lograr el gráfico de temperatura media mensual desde el año 1975 hasta el año 1981, según consta en la Fig. N° 6, que nos muestra que la temperatura media del aire está comprendida entre los 20° y 26°C.

Gracias a éstos datos se ha llegado a la construcción de la variación anual promedio de humedad relativa del aire en Salinas y que según la Fig. N° 7, se ha llegado a la conclusión que la variación anual promedio de humedad relativa, se encuentra comprendida entre los 79 y 84%.

Los registros de vientos considerados pertinentes para el ambiente litoral de Ayangué, se obtuvieron de la estación Meteorológica de Salinas y de los datos encontrados en el -



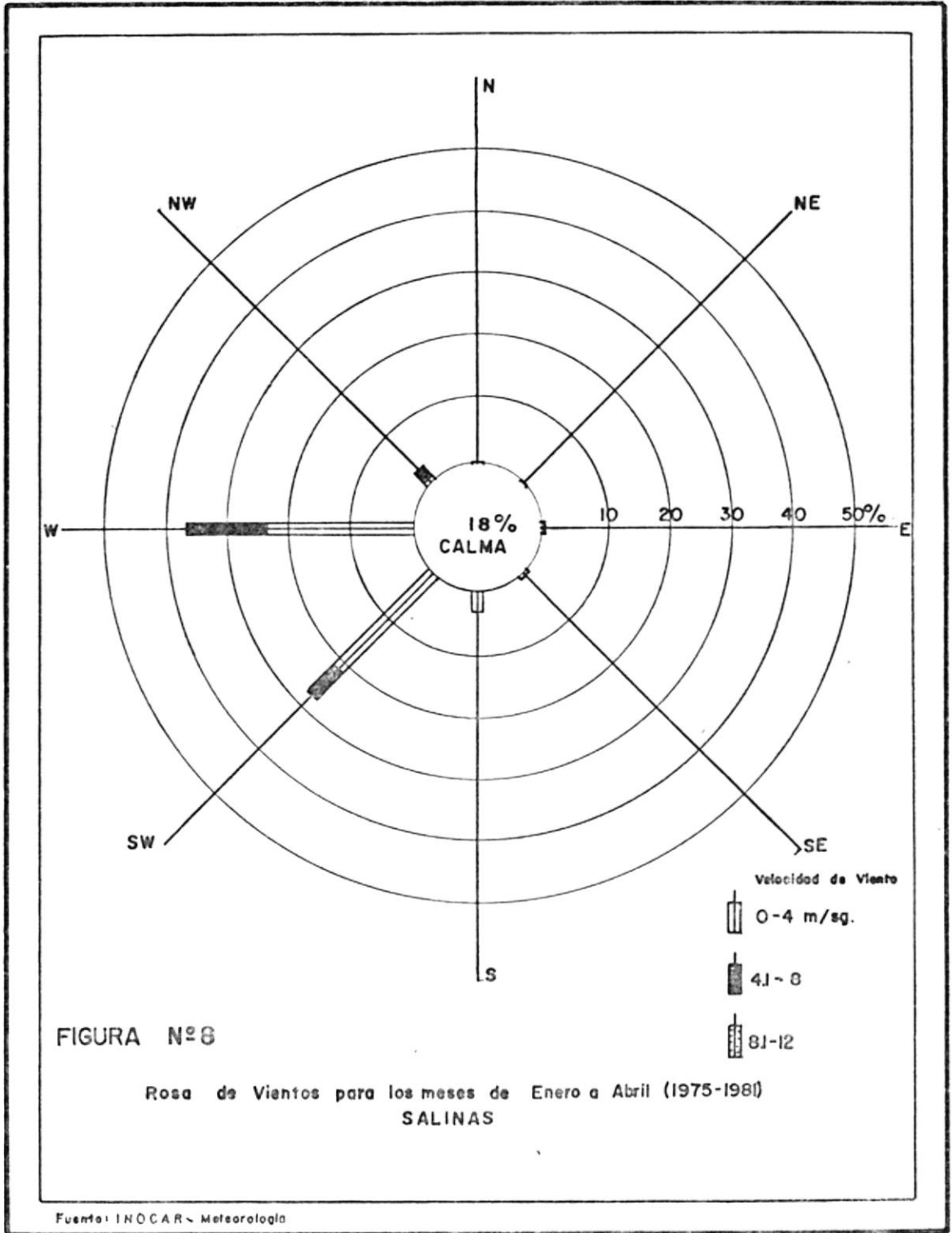


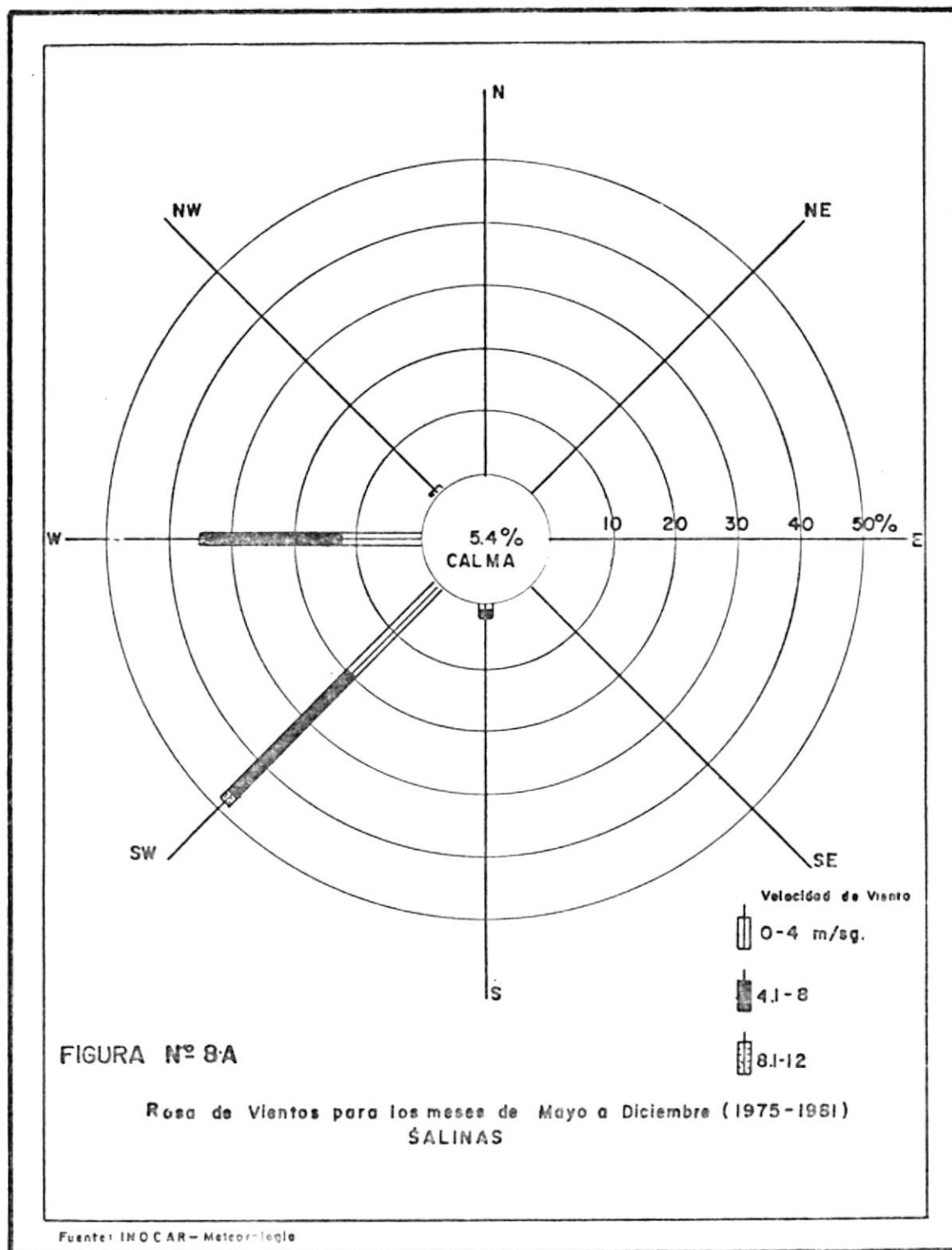


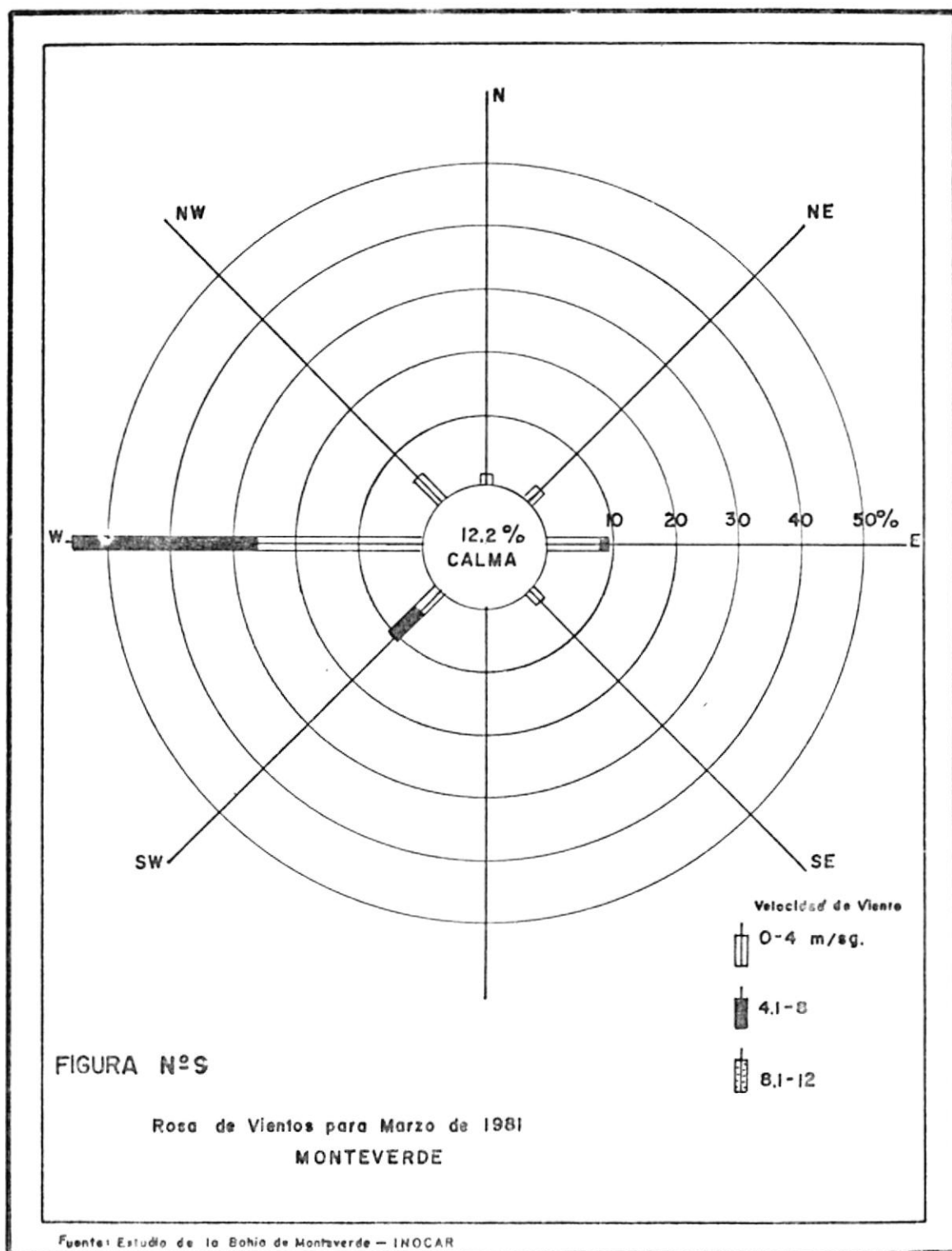
estudio de Monteverde y de cuya comparación (Fig. N^o 8 y 9) se llega a la conclusión de que el sentido principal del viento es oeste-este, predominando los vientos del oeste y observando variaciones pequeñas en el sentido norte-sur y este-oeste debido probablemente a la orientación, con respecto al norte magnético, de cada área de estudio y recolección de datos.

En el área de Ayangue se ha podido encontrar valores de 8 m/s en el cerro derecho y de 6 m/s en la playa de intensidad y de 265° y 250° respectivamente de dirección, cuando en Sainas el mismo día y a la misma hora se encontró vientos de 8 m/s de intensidad y 220° de dirección. Esta variabilidad o atenuación de los vientos en la playa es debido posiblemente a la protección natural que posee Ayangue por la localización de los cerros.

En cuanto al clima de la región de Ayangue presenta pequeñas variaciones anuales, siendo más significativos los cambios diurnos.







III. INGENIERIA BASICA DE COSTAS

El siguiente paso, una vez obtenida y tratada la información referida en el capítulo anterior, es el presentar y discutir las características litorales que resultan por la interacción de los agentes físicos y otros fenómenos de la zona litoral.

Finalmente se propondrá cambios o facilidades para el incremento del desarrollo turístico sea en el aspecto general, como la playa misma, o en el aspecto particular de obras de mejoramiento.

3.1. ESTUDIO DE LA PLAYA DE LA ZONA.-

Para llegar a definir y establecer las obras de mejoramiento y formular recomendaciones en cuanto al mejoramiento de la playa, es necesario conocer la playa misma y sus diferentes etapas como medio dinámico que es.

3.1.1. PERFILES DE PLAYA.-

Son perfiles perpendiculares al borde de la playa teniendo-

rasgos característicos que reflejan la acción de los procesos litorales.

Para el estudio de la playa se realizaron cinco perfiles de playa cuya ubicación está dada en la Fig. N° 3 y las Figs. - N° 10, 11 y 12 representan los cinco perfiles realizados en los cuales se han ploteado los valores de la nivelación y - el valor obtenido en el sondeo del área hasta la distancia - de 100 metros.

Para la obtención de los valores de la pendiente de la playa se utilizó un nivel Wild NA K2 y una regla taquimétrica.

En todos los perfiles de playa ploteados, el inicio de ellas es la cota 0 con el nivel de calle que viene a ser la berma de la playa.

En los perfiles uno, dos y cinco se puede observar la suave pendiente bajo el nivel de bajamar que generaliza a estas - partes o zonas de la playa por lo cual son las áreas más usadas por los bañistas ya que a distancias mayores de la línea de costa se encuentran profundidades menores.

En los perfiles tres y cuatro, en cambio, es todo lo contrario ya que a distancias más cortas de la playa se encuentran mayores profundidades.

En lo que respecta a las pendientes de playa de cada perfil, se puede apreciar fácilmente lo pronunciado de la pendiente en el perfil cinco, sobre el nivel de bajamar, debido, probablemente a la erosión que causa el oleaje que se concentra en este punto (según los diagramas de refracción) sea cualquiera la dirección de que proviniera. Es bien conocido que las olas son la causa principal de la mayoría de los cambios del borde de la playa ya que la energía de la ola es disipada en la zona de la playa y afecta de una manera primordial el transporte de sedimentos cerca de la costa y estos efectos se han observado a través de los perfiles realizados.

Se presenta a continuación los Cuadros N^o IV al N^o VIII con los valores encontrados en cada perfil y la pendiente promedio de cada estación haciendo notar que el 0 establecido para las distancias es el lugar en el cual se puso el nivel para hacer el trabajo, el que estuvo bajo la línea de alta marea los días de las mediciones.

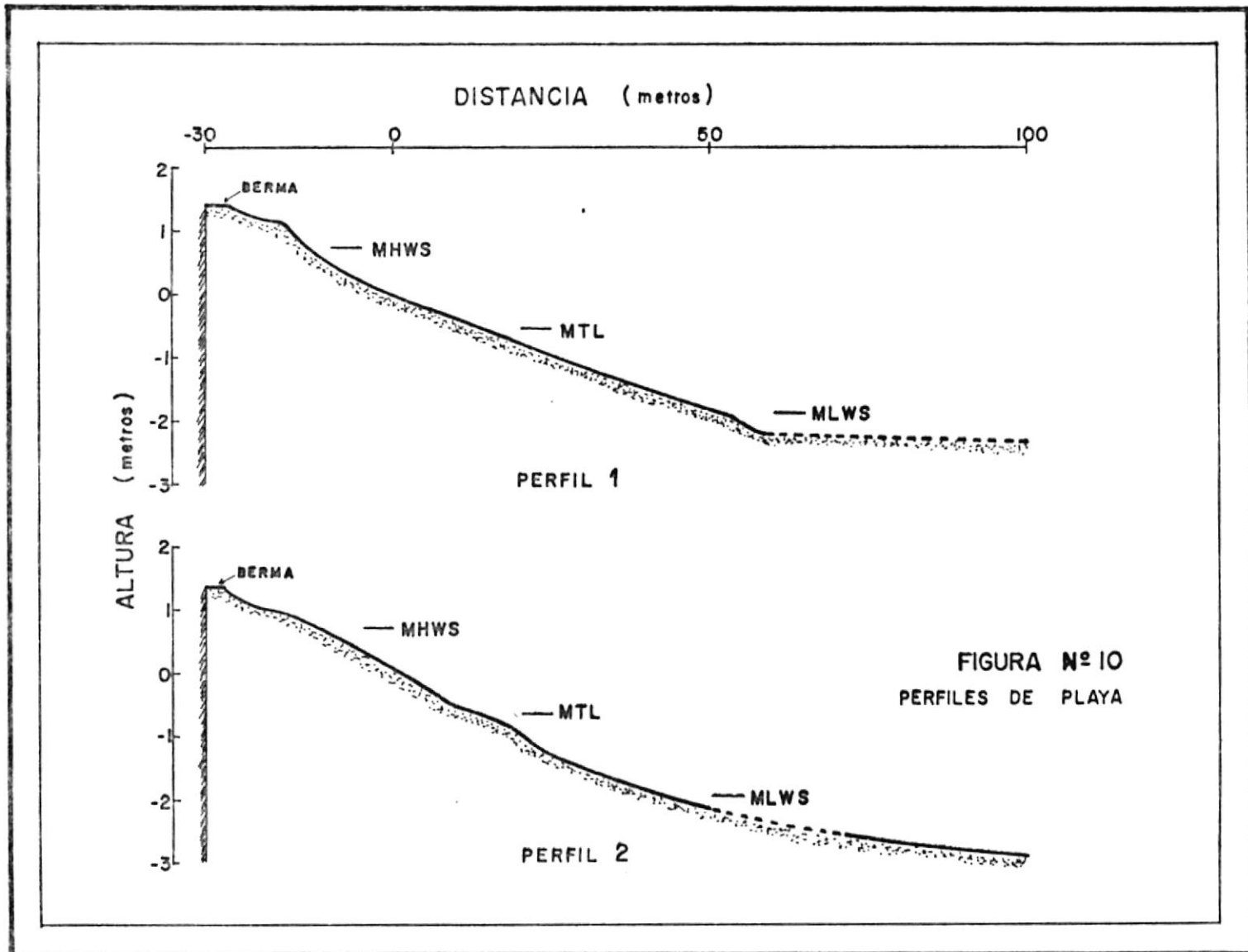
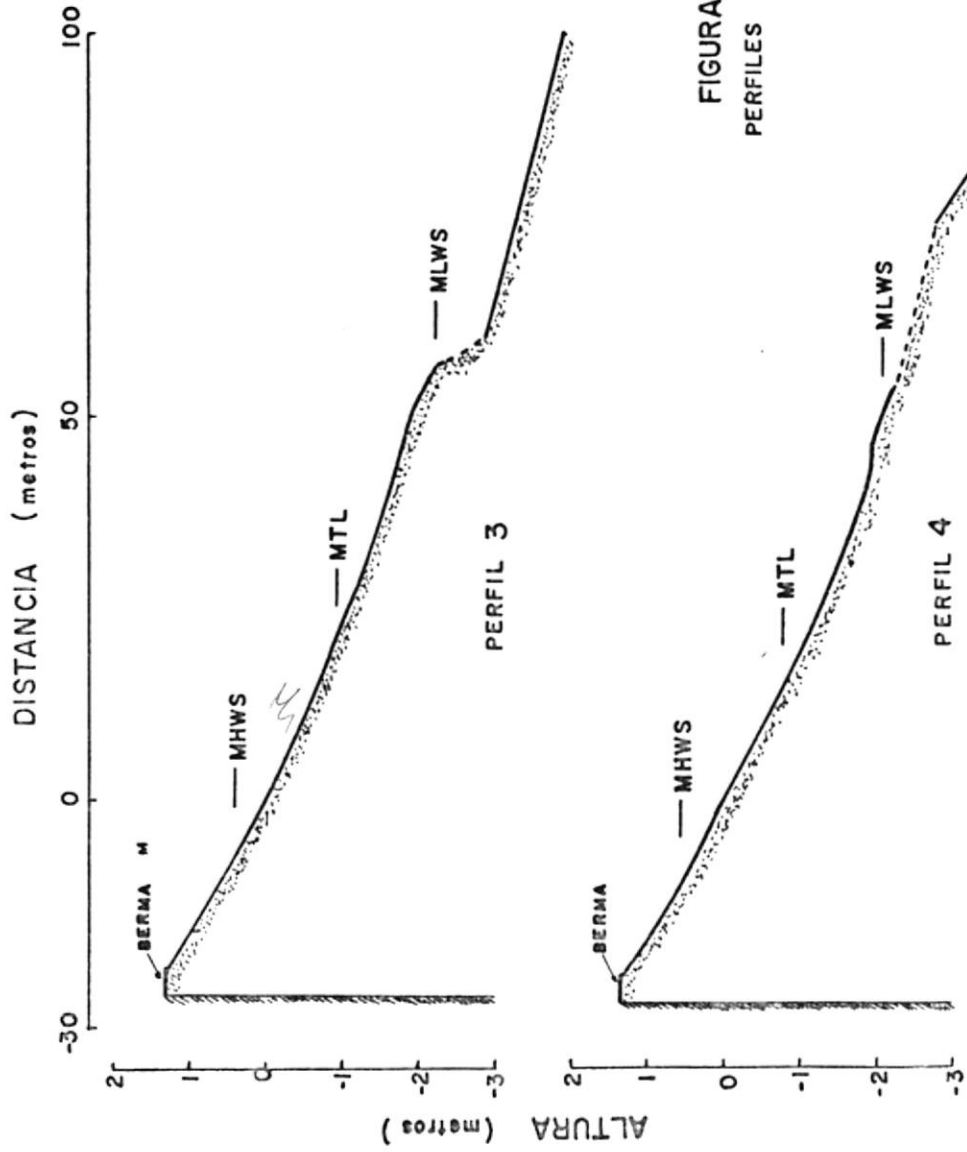


FIGURA Nº 10
PERFILES DE PLAYA



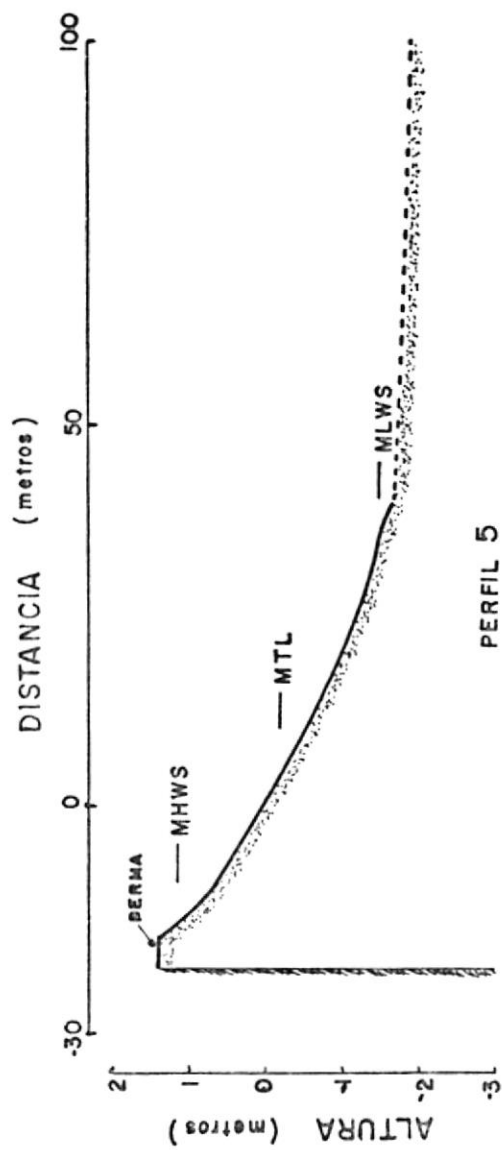


FIGURA N° 12.- PERFIL DE PLAYA

CUADRO N° IV

ESTACION 1

A L T U R A (m)	D I S T A N C I A (m)
0.0	0.0
0.10	2.0
0.25	8.5
0.64	12.3
0.68	13.1
0.97	16.4
1.22	22.0
2.09	44.0
2.71	60.5
2.89	65.0
3.17	74.0
3.34	79.5
3.62	85.0

$$\bar{m} = 0.046$$

CUADRO N° V

ESTACION 2

A L T U R A (m)	D I S T A N C I A (m)
0.0	0.0
0.32	5.2
0.47	12.0
0.68	16.0
0.94	21.1
1.19	24.7
1.91	37.0
2.24	46.2
2.78	55.2
3.07	63.2
3.54	77.2

$$\bar{m} = 0.054$$

CUADRO N° VI

E S T A C I O N 3

A L T U R A (m)	D I S T A N C I A (m)
0.0	0.0
0.23	4.1
0.54	9.1
0.94	15.7
1.86	33.2
2.19	42.9
2.63	52.5
2.93	62.5
3.18	71.0
3.55	79.0

$$\bar{m} = 0.049$$

CUADRO N° VII

E S T A C I O N 4

A L T U R A (m)	D I S T A N C I A (m)
0.0	0.0
0.29	4.0
0.74	11.4
0.93	15.8
1.90	33.2
2.29	41.8
2.80	52.2
3.13	61.2
3.30	70.7
3.60	77.2

$$\bar{m} = 0.045$$

CUADRO N° VIII

E S T A C I O N 5

A L T U R A (m)	D I S T A N C I A (m)
0.0	0.0
0.20	2.1
0.66	6.4
0.96	11.3
1.94	28.0
2.54	41.3
2.75	48.3
2.97	56.3
3.05	57.3

$$\bar{m} = 0.058$$

3.1.2. SEDIMENTOS DE FONDO.-

Cuando se requiera hacer alguna obra de construcción en un sitio, es indispensable y necesario conocer las características del suelo sobre el cual se va a construir ó asentar la obra.

Queriendo dar una idea general sobre la distribución textural del fondo marino del área adyacente al lugar en el cual se planea construir el malecón turístico, se recolectaron varias muestras en tres sitios fijos: la 1ra. en la esquina izquierda del malecón; la 2da. en la mitad del malecón y la 3era. en la esquina derecha del malecón (todas estas posiciones son en el supuesto caso que uno esté parado en una embarcación en el mar y dirigiendo la mirada hacia el cerro) a las cuales se les efectuó el análisis granulométrico, el mismo que consiste en el secado de las muestras en una estufa, para determinar el porcentaje de humedad por diferencia de pesos. La fracción de muestra seca retenida en el tamíz 230, fué sometida al tamizaje seco, para lo cual se utilizaron tamices con incrementos de $1/2 \phi$

Los resultados del análisis granulométrico se encuentran en las tablas I, II, III, y en las Figs. N^o 13, 14, y 15 se encuentran representadas las curvas de porcentajes acumula-

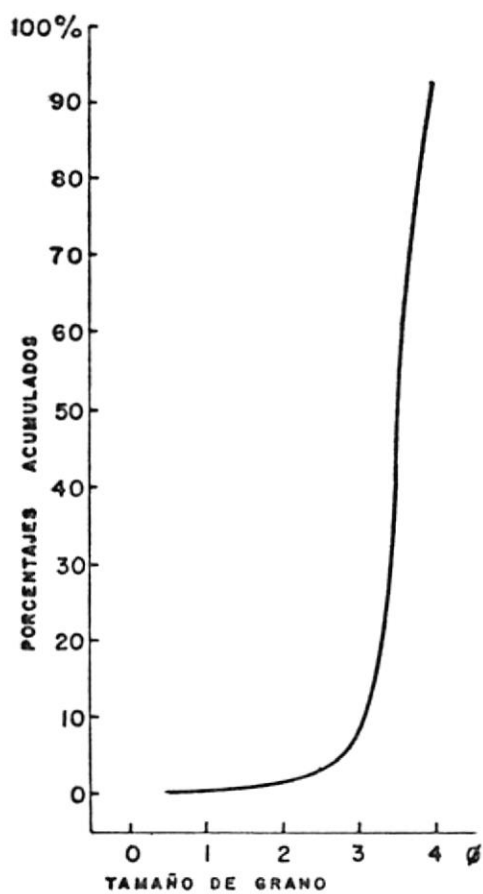


FIGURA N° 13

SEDIMENTO DE FONDO

MUESTRA N° 1

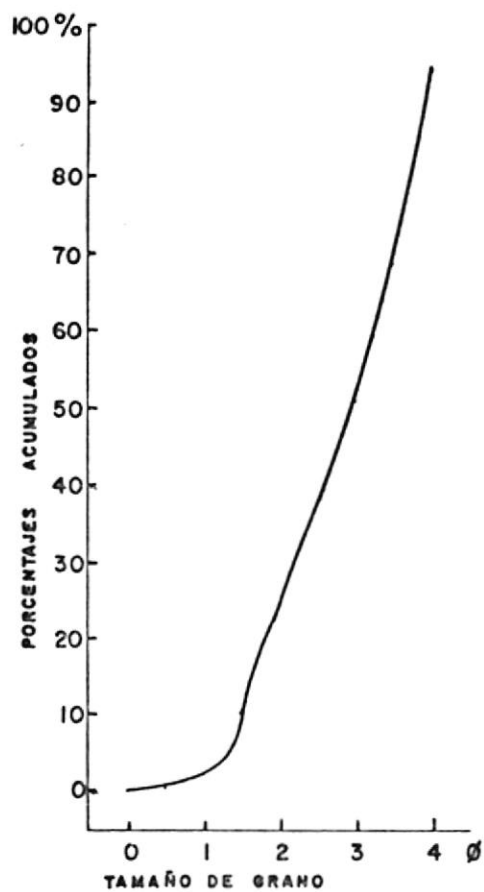


FIGURA N°14

SEDIMENTO DE FONDO

MUESTRA N°2

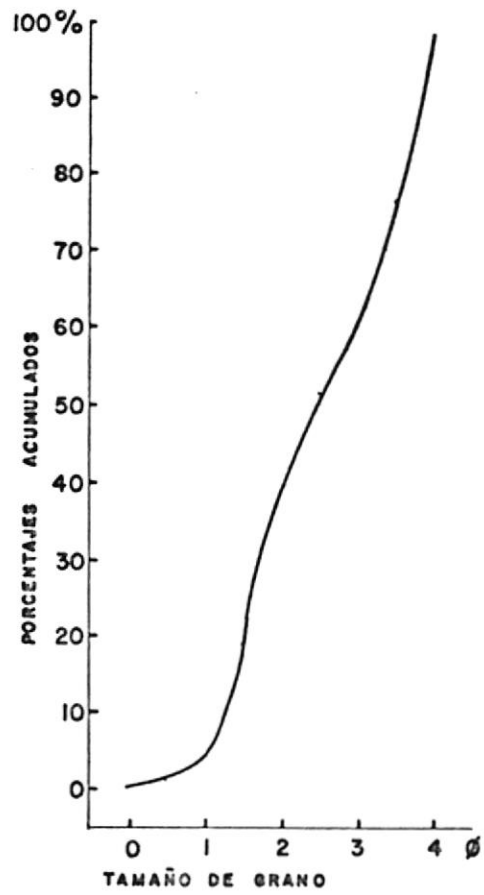


FIGURA N° 15
SEDIMENTO DE FONDO
MUESTRA N° 3

tivas versus tamaño de las partículas.

En términos generales, los sedimentos mal seleccionados se corresponden a la muestra que posee grava, y los sedimentos bien a moderadamente seleccionados se corresponden a las muestras de arena fina o muy fina.

De las muestras obtenidas en el área de Ayangue, se ve que la característica principal del subsuelo corresponde básicamente, al tipo de arena y va desde el tipo de arena mal clasificado a bien clasificado.

Según la clasificación de Wentworth se encontró que:

la muestra N^o 1 entra en el rango de arena fina, tendiendo a muy fina,

la muestra N^o 2 y 3 entran en el rango de arena media, tendiendo a gruesa.

TABLA Nº I

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Peso en gramos de submuestra	Porcentaje de humedad	Porcentaje de peso relativo a
húmedad 20.4622	Peso húmedo	fracción arena
	23.7687	31.1797

T A M A Ñ O

PHI	MM	TAMIZ NUMERO	PESO RETENIDO	PESO ACUMULADO	RETENIDO	ACUMULADO
-1.0	2.0000	10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0	1.0000	18	0.0074	0.0138	0.0513	0.0957
1.0	0.5000	35	0.0310	0.0624	0.2149	0.4326
2.0	0.2500	60	0.1220	0.2585	0.8457	1.7920
3.0	0.1250	120	0.6713	1.1851	4.6537	8.2155
4.0	0.0625	230	8.3050	14.4252	57.5728	100.0000
		FONDO	0.0000			

PERCENTIL NUMERO	T A M A Ñ O PHI	FONDO MM
3	2.3951	0.1901
10	3.0328	0.1222
20	3.1779	0.1105
30	3.3393	0.0988
40	3.5124	0.0876
50	3.5935	0.0828
60	3.6794	0.0781
70	3.7707	0.0733
80	3.8683	0.0685
90	3.9729	0.0637
95	4.0282	0.0613
100	4.0857	0.0589

MUESTRA Nº 1

PESOS Y PORCENTAJES EN BASE A LOS TAMAÑOS DE LOS GRANOS

FRACCION GRAVA	FRACCION ARENA
PESO 0/0	PESO 0/0
0.0000	0.0000
14.4252	92.4775

CLASIFICACION DEL SEDIMENTO; Arenosa

PARAMETROS ESTADISTICOS;

MEDIA	MEDIANA
PHI	PHI
3.5143	3.5935
DESVIACION	STANDARD
PHI	MM
0.4014	0.7571
GRADO DE SIMETRIA	
-0.1235	

BIEN CLASIFICADOS
ASIMETRICO HACIA LOS TA-
MAÑOS GRUESOS

KURTOSIS
0.9850

MESOCURTICO

TABLA N° II

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso en gramos de submuestra	Porcentaje de humedad	Porcentaje de peso relativo a
Húmedad 20.1669	Peso húmedo	fracción arena
	17.8525	21.7322

T A M A Ñ O			PESO		PESO	
PHI	MM	TAMIZ NUMERO	RETENIDO	ACUMULADO	RETENIDO	ACUMULADO
-0.5	1.4100	14	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0	1.0000	18	0.0534	0.0534	0.3427	0.3427
1.0	0.5000	35	0.2677	0.4288	1.7182	2.7522
2.0	0.2500	60	2.3440	4.1198	15.0449	26.4429
3.0	0.1250	120	2.1273	8.4371	13.6540	54.1534
4.0	0.0625	230	4.1570	15.5800	26.6816	100.0000
		FONDO	0.0000			

PERCENTIL NUMERO	T A M A Ñ O PHI	MM
3	1.0221	0.4924
10	1.4609	0.3633
20	1.8140	0.2844
30	2.1736	0.2217
40	2.5627	0.1693
50	2.9573	0.1288
60	3.2327	0.1064
70	3.5239	0.0869
80	3.7033	0.0768
90	3.9081	0.0666
95	4.0226	0.0615
100	4.1469	0.0564

MUESTRA N° 2
 PESOS Y PORCENTAJES EN BASE A LOS TAMAÑOS DE LOS GRANOS
 FRACCION GRAVA FRACCION ARENA
 PESO 0/0 PESO 0/0
 0.0000 0.0000 15.5800 94.0446
 CLASIFICACION DEL SEDIMENTO: Arenosa
 PARAMETROS ESTADISTICOS:
 MEDIA MEDIANA
 PHI MM PHI MM
 2.7810 0.1455 2.9573 0.1288
 DESVIACION STANDARD
 PHI MM
 0.9343 0.5233 MODERADAMENTE CLASIFICADO
 GRADO DE SIMETRIA ASIMETRICO HACIA LOS TAMAÑOS
 -0.1870 GRUESOS
 KURTOSIS PLATICURTICO
 0.7368

TABLA N° III

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso en gramos de submuestra	Porcentaje de humedad	Porcentaje de peso relativo a	
Húmedad 20.0569	Peso húmedo	Peso seco	fracción arena
	18.7751	23.1149	

T A M A Ñ O			PESO		PESO	
PHI	MM	TAMIZ NUMERO	RETENIDO	ACUMULADO	RETENIDO	ACUMULADO
-1.5	2.8300	7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0	1.0000	18	0.0446	0.0673	0.2790	0.4211
1.0	0.5000	35	0.5273	0.7663	3.2990	4.7943
2.0	0.2500	60	3.2563	6.3170	20.3730	39.5222
3.0	0.1250	120	1.4277	9.8670	8.9324	61.7328
4.0	0.0625	230	3.4523	15.9834	21.5993	99.9999
		FONDO	0.0000			

PERCENTIL NUMERO	T A M A Ñ O PHI	MM
3	0.7118	0.6105
10	1.1727	0.4436
20	1.5398	0.3439
30	1.7666	0.2939
40	2.0402	0.2431
50	2.4181	0.1871
60	2.9617	0.1284
70	3.2701	0.1037
80	3.5684	0.0843
90	3.7907	0.0723
95	3.9161	0.0662
100	4.0535	0.0602

MUESTRA N° 3
 PESOS Y PORCENTAJES EN BASE A LOS TAMAÑOS DE LOS GRANOS
 FRACCION GRAVA FRACCION ARENA
 PESO 0/0 PESO 0/0
 0.0150 0.0921 15.9684 98.0185
 CLASIFICACION DEL SEDIMENTO: Arenosa
 PARAMETROS ESTADISTICOS:
 MEDIA MEDIANA
 PHI MM PHI MM
 2.4937 0.1775 2.4181 0.1871
 DESVIACION STANDARD
 PHI MM
 1.0338 0.4884 MAL CLASIFICADO
 GRADO DE SIMETRIA
 0.0493 CASI ASIMETRICO
 KURTOSIS
 0.6663 MUY PLATICURTICO

3.2. INFRAESTRUCTURA DE OBRAS PARA MEJORAMIENTOS DE LA PLAYA.-

Una vez determinada las características litorales actuantes sobre la playa, se procederá a establecer criterios básicos, especialmente de uso en la playa, sobre los cuales se presentarán las obras de mejoramiento.

Se tratará en lo posible de cubrir o establecer:

- Facilidades mínimas que se necesitan para una población flotante de turistas que usan la playa.
- Delimitación de las zonas de construcción para preservar la playa misma y asegurar las actuales y futuras edificaciones en el lugar.
- Establecer planes generales de mantenimiento y limpieza de la zona de la playa y la delimitación de zonas de aguas peligrosas.
- Posibilidades y factibilidades para construcción de una rampa para embarcaciones menores y la posible construcción de un malecón turístico.

3.2.1. LIMITES DE LAS ZONAS DE CONSTRUCCION.-

En toda playa habrá: una zona activa, que es la marcada por la carrera de la marea en su flujo y reflujo; una zona de reposo, que por lo general tiende a ser los diez o veinte metros de playa restantes (dependiendo del ancho de la playa), y; la zona de servicios de playa, que es la zona en la

cual el mar no causa su acción, por lo que es una zona sin peligro alguno con respecto a la acción del agua.

Para encontrar el límite de las zonas de construcción de la playa de Ayangue, se seleccionó la ola de la tormenta de - 1980 por considerarla que tuvo fuertes repercusiones en toda nuestra costa litoral y en la playa misma.

Datos de la tormenta de principios de año de 1980:

- Altura de ola en aguas profundas = 2 metros.
- Dirección de aproximación a la costa ecuatoriana = 290°.
- Período de la ola = 18 segundos.
- Pendiente de la playa: 1:21.62 ; $\bar{m} = 0.0485$
- Altura de marea = 2.65 metros.

Usando el Shore Protection Manual, Vol. 1, en lo que respecta al cálculo del run-up, se tiene:

$$\frac{d}{H} = \frac{8.69}{6.56} = 1.325$$

$$\frac{H}{gt} = \frac{6.56}{32.2(18)} = 0.00063$$

si para $\frac{d}{H} = 2.0$ tenemos $\frac{R}{H} = 0.65$

y, para $\frac{d}{H} = 0.8$ tenemos $\frac{R}{H} = 0.185$

interpolando obtenemos el valor para $\frac{d}{H} = 1.325$

tenemos $\frac{R}{H} = 0.385$

Pero como todo esto ha sido hecho con tablas para valores - de estructuras impermeables, se aplica el factor de corrección de rugosidad y porosidad, y, también con un factor de corrección con relación a la pendiente, tenemos:

$$R = r.K.H.\#$$

$$R = 0.85 \times 0.972 \times 6.56 \times 0.385 = 2.09 \text{ pies} = 0.64 \text{ metros.}$$

Introduciendo estos valores en los gráficos de los perfiles, la acción del agua para esta tormenta llegó hasta las orillas de las casas situadas al pie de la playa en los perfiles 1, 2 y 5, y no así en las situadas por los perfiles 3 y 4 (Hecho comprobado por los moradores del lugar).

Pero, la acción del agua en los lugares que penetró, no presentó en ningún momento situación de peligro para las construcciones allí establecidas ya que solo llegó a mojarlas - por un determinado espacio de tiempo muy corto, llevando consigo el susto de los moradores del lugar.

Basándome en este análisis del run-up para un determinado - estado crítico de oleaje, se ha llegado a estimar preliminarmente que las construcciones establecidas en la actualidad - en la playa de Ayanque, no presenta situación de peligro, - por lo que se podría establecer como límite de construcción los límites que actualmente poseen las construcciones allí -

establecidas.

Para encontrar la altura con que rompió la ola de dicha tormenta, se calcula:

$$\frac{d}{gt} = \frac{8.69}{32.2(18)} = 0.00083$$

Con este valor encontrado y con el valor de la pendiente obtenemos por medio de un gráfico:

$$\frac{H}{d} = 1.33$$

$$H = 1.33 \times 8.69 = 11.56 \text{ pies} = 3.5 \text{ m.}$$

Pero como es sabido que toda onda al acercarse a la costa - sufre diferentes cambios debido principalmente al shoaling (efecto de bajío), percolación, refracción y difracción, es que se tiene que recalcular la altura de la ola con los factores de atenuación que son:

K_d = coeficiente de difracción

K_s = coeficiente de shoaling

K_r = coeficiente de refracción

Conociendo el valor de los diferentes coeficientes por medio de los análisis de refracción y difracción, se tiene:

$$H = H \times K_d \times K_r \times K_s$$

La distancia a la cual rompió la ola fué:

$$H/Lo = 2 \quad H_o/gT = 6.28 \quad 0.00063 = 0.004$$

De la fig. N^o 73 del SPM (Shore Protection Manual) se encuentra que:

$$\frac{H_b}{H_o} = 2.13 \quad H_b = 2.13 \cdot 6.56 = 13.97 \text{ pies}$$

y como $H_b/gT = 13.97/32.2 \cdot 18 = 0.0013$

de la fig. N^o 72 del SPM encontramos:

$$\frac{db}{H_b} = 0.93$$

$$db = 0.93 \cdot 13.97 = 13.00 \text{ pies} = 4 \text{ m.}$$

rompiendo a una distancia de :

$$\frac{db - H_o}{m} = \frac{13.0 - 6.56}{0.0485} = 132.8 \text{ pies} = 40 \text{ m.}$$

Hay que tomar en cuenta que todos estos valores encontrados son válidos para cierto estado crítico de oleaje y para marea de sicigia cuando la marea se encuentra en su máxima altura (Pleamar).

3.2.2. FACILIDADES TURISTICAS.-

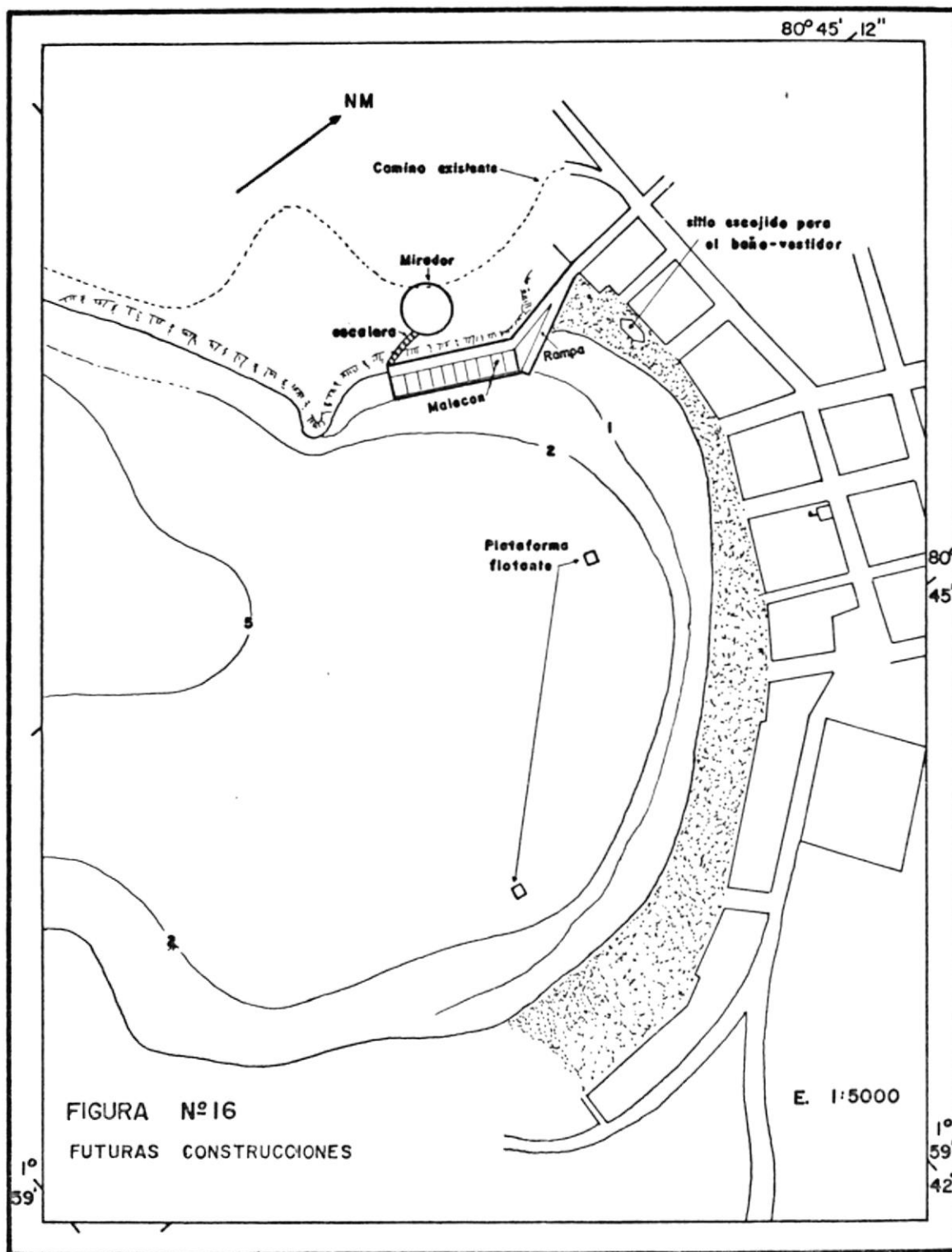
En la actualidad, el "balneario" de Ayangue carece de los elementos y servicios mínimos necesarios para ser considerado como tal. La carencia de servicios incluye: la falta de sitio para aparcamiento de vehículos, de lugares apropiados y adecuados para instalación de sanitarios, duchas y de las seguridades y comodidades necesarias para poder acampar en la población de Ayangue, donde además no existen hoteles, restaurantes, ni nada que pueda facilitar condiciones de relativa facilidad para la alimentación y alojamiento de los turistas.

Las siguientes serían algunas de las facilidades turísticas necesarias para el mejoramiento del lugar:

- Construcción de un vestidor y baño de uso público en el sitio donde actualmente está localizada una plataforma de cemento que es de la propiedad de Dituris y que ocupa un -área aproximada de 180 metros cuadrados de construcción.
- En lo posible los materiales de exteriores de las edifica-ciones deberían estar en concordancia con el lugar. Siendo Ayangue una playa arenosa con acantilados rocosos, entonces la roca debería ser un elemento primordially constituyente de los exteriores. Para la construcción de la fachada exterior del vestidor se propone la utilización de piedras

- traídas desde Sinchal.
- Para que el baño-vestidor y el agua que se usa en él; sea rentable, se deberá cobrar cierta cantidad de dinero por el cuidado de la ropa o uso del baño.
 - Se ha pensado en la construcción de una cisterna o pozo - ciego para la recolección de las aguas servidas del baño-vestidor, la cual deberá ser vaciada una vez por quincena durante el verano y dos veces por semana durante el invierno, según las necesidades del caso.
 - También es necesario fomentar la construcción de un buen hotel para el alojamiento de los turistas que por miles - acuden a esa playa (en temporada de carnaval se calculó - aproximadamente entre 1500 a 2000 turistas) y, que por no tener donde pernoctar tienen que regresar a Sta. Elena ó Libertad a dormir.
 - Hay que pensar en la posibilidad de crear parqueaderos vigilados en los lugares donde, en la actualidad, se estacionan los vehículos, ya que son solares vacíos y sin protección contra la naturaleza (sol, polvo, etc.) Se propone la ampliación de estos sitios de parqueo en la 2da. y 3ra. calle donde también existen solares vacíos y amplios.
 - Se sugiere que en la finalización de la calle de entrada al poblado de Ayangue, se cree una zona de viraje de vehícu

- los para que puedan desembarcar a sus ocupantes al pie de la playa y, luego continúe al parqueadero correspondiente.
- Es conveniente la iluminación del malecón de Ayangué con un tipo de luz amarilla tenue que cubra toda la playa - existente.
 - Con miras a un mejor conocimiento del lugar y medio recreativo para la vista, se propone la creación de un mirador turístico, previo el estudio del suelo, en el lugar que muestra la Fig. N° 16, al cual se podría llegar en vehículos siempre y cuando se arregle el camino existente y se haga una plataforma donde se puedan aparcar los vehículos, o caminando, previa la construcción de un camino de escaleras desde el malecón turístico sugerido.
 - A continuación se muestra la Fig. N° 17, en la cual consta una idea aproximada del baño-vestidor.



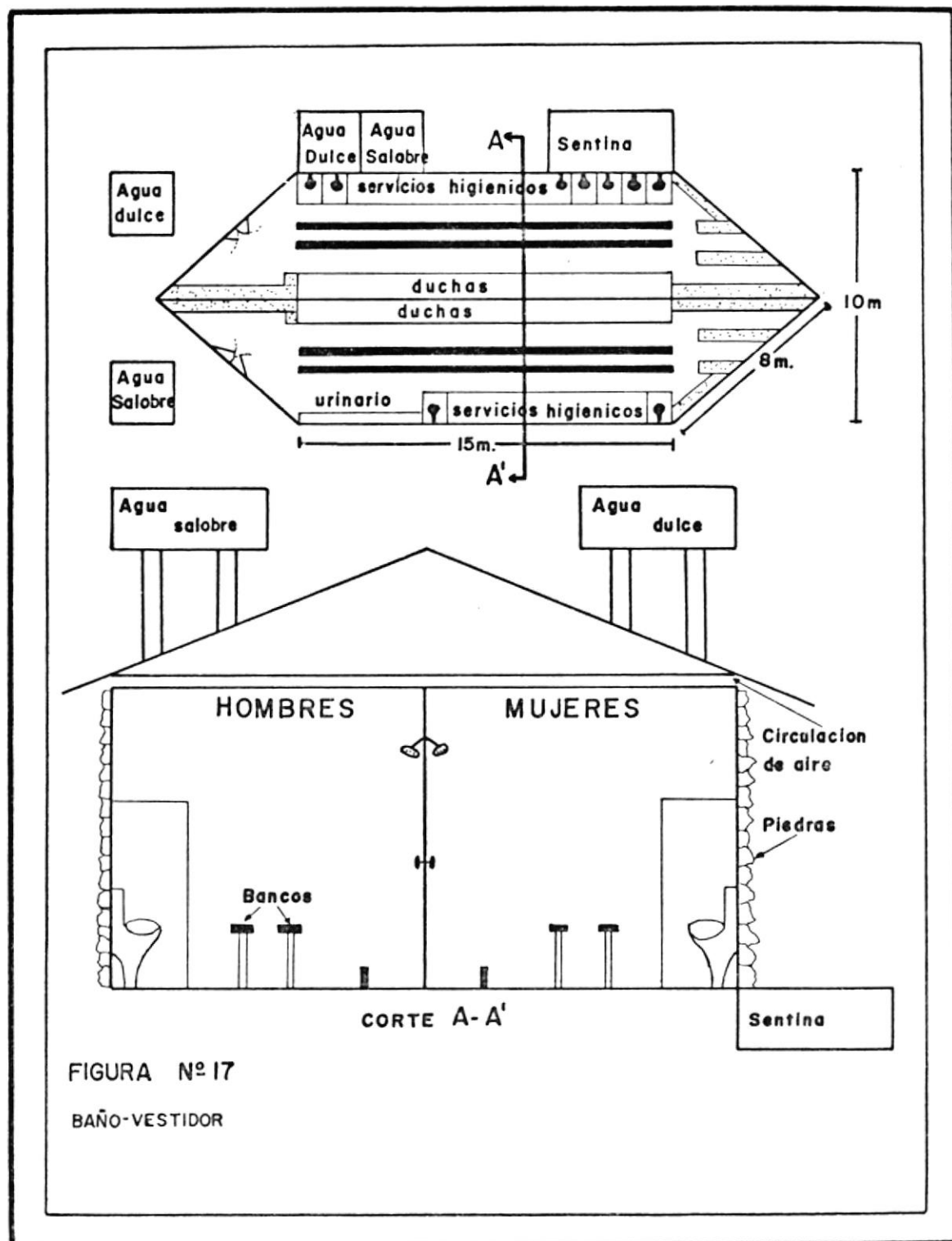


FIGURA Nº 17

BAÑO-VESTIDOR

3.2.2.1. LIMPIEZA DE LA PLAYA.-

Una de las causas primordiales por las que la mayoría de las personas visitan una playa determinada es debido a su agradable clima y a la limpieza de sus playas. Es por eso que es menester que el cuidado en la limpieza de la playa juegue un papel importante dentro del rol del desarrollo turístico de cualquier población costera.

Para la limpieza de la playa de Ayangué, como se mencionó anteriormente, se ha utilizado la presencia de un hombre-recogedor de basura para las épocas que no existe gran afluencia de turistas o, la acción de una cuadrilla de hombres para las épocas de gran afluencia turísticas.

En mira de solucionar de una manera práctica la recolección de desperdicios dejadas por los turistas o moradores del lugar, se propone la utilización de un pequeño tractor que conducido por un hombre haría la recolección de toda la basura de la playa en menos tiempo y removiendo toda la arena del lugar hasta una profundidad de aproximadamente 20 centímetros.

Se tendría que emplear un removedor de arena parecido a el arado mecánico con unas mallas en su parte posterior que permite recolectar los desperdicios existentes en la playa y, a su vez, botarlos en una bolsa que para ese efecto llevaría el tractor.

Una vez llenada la bolsa que porta el tractor, se la vaciaría en un pequeño basurero móvil para continuar con su trabajo hasta terminar de limpiar toda la playa. Concluída la limpieza de la playa, se llevaría el basurero móvil hacia el basurero o lugar donde se pone la basura para enterrarla, incinerarla o vaciarla en el camión recolector de basura que pase por Ayangué y que pertenece al Concejo cantonal de Sta. Elena.

El costo del tractor canguro está sobre el millón de sucres. El costo del arado y sus mallas varía entre 40 y 60 mil sucres, con la pequeña inconveniencia de que no existe en el mercado de la localidad, así que habría que hacerlo o importarlo.

La recolección de la basura se tendría que efectuar una vez al día durante la temporada (aproximadamen

te a las 19:H00), y unas dos veces por semana en época de verano, antes y después del fin de semana- (Lunes y Viernes).

3.2.2.2. RAMPA PARA EMBARCACIONES MENORES.-

Una de las facilidades turísticas obligada en cualquier playa turística, con aguas calmadas, es la existencia de una rampa que facilite el acceso al agua de las embarcaciones menores de placer.

Para la construcción de la rampa para embarcaciones menores, se ha debido escoger previamente el lugar más adecuado de la playa de Ayangue.

Utilizando la información obtenida del estudio realizado para Monteverde y condatos recientes, se ha procedido a hacer los diagramas de refracción y difracción, consultando el Shore Protection Manual - (vol. 1,2,3).

El estudio de refracción se efectuó por medio de la utilización del método de las Ortogonales, para lo cual se empezó desde el veril de los 30 metros ya que los datos de dirección de oleaje obtenidos fueron a ese nivel. Para su construcción se tuvo que-

emplear las cartas IOA #105 e IOA #10511 publicadas por el Instituto Oceanográfico de la Armada - (INOCAR), y cuyos resultados están graficados en las Fig. N° 18 a N° 22.

El estudio de difracción se realizó por el método de Mobarek (1962), para cuando las olas pasan por dos obstáculos de abertura menor a cinco longitudes de onda, porque la distancia aproximadamente entre Punta Murillo y Punta del Teco es de 530 metros, y se asume a las salientes rocosas ser los obstáculos plenamente definidos. Sabiendo que:

altura de marea = 2.65 metros

profundidad al pie de las puntas = 2.0 metros

período = 16 segundos

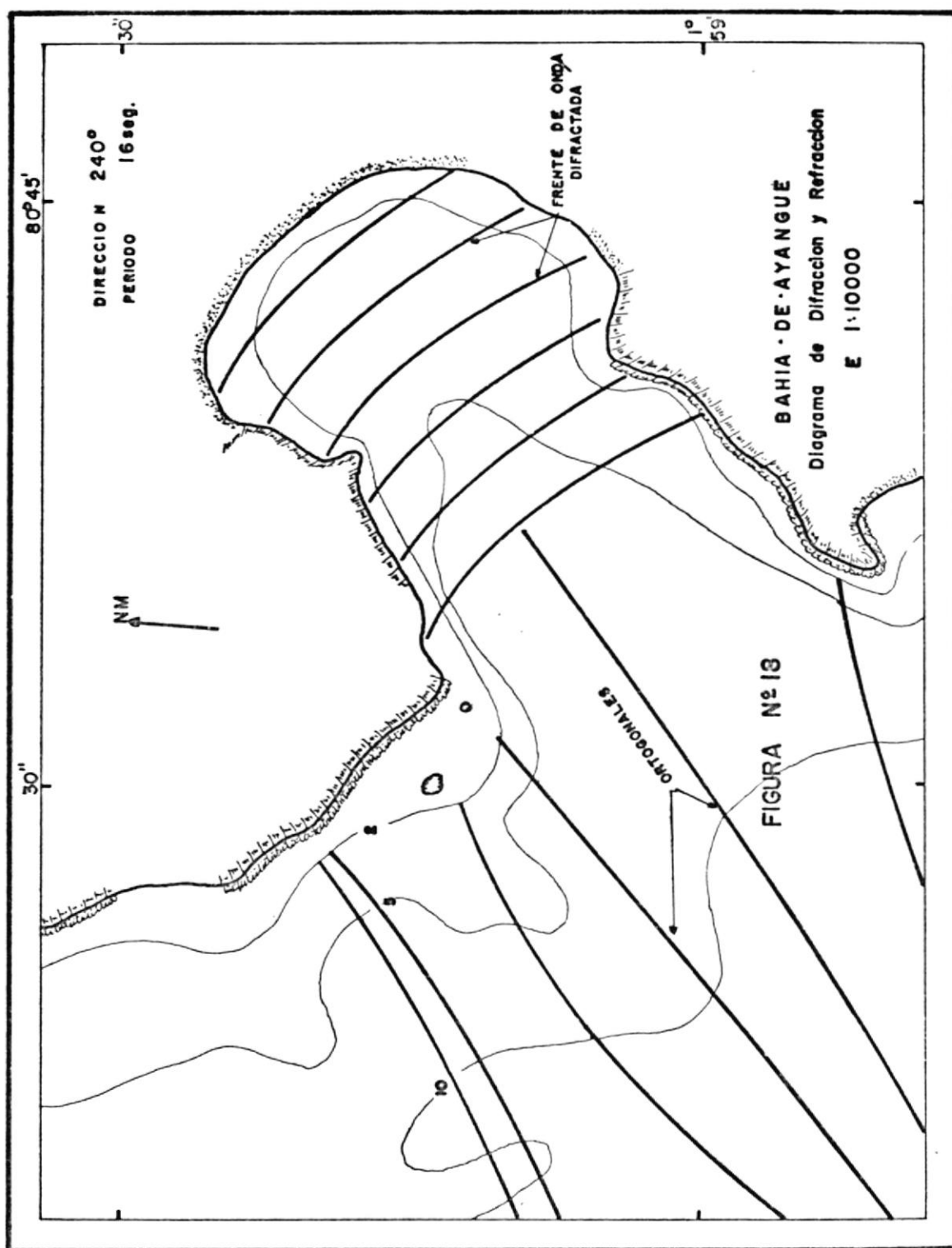
y como $\frac{ds}{L^2} = \frac{15.25}{13.11} = .01163$

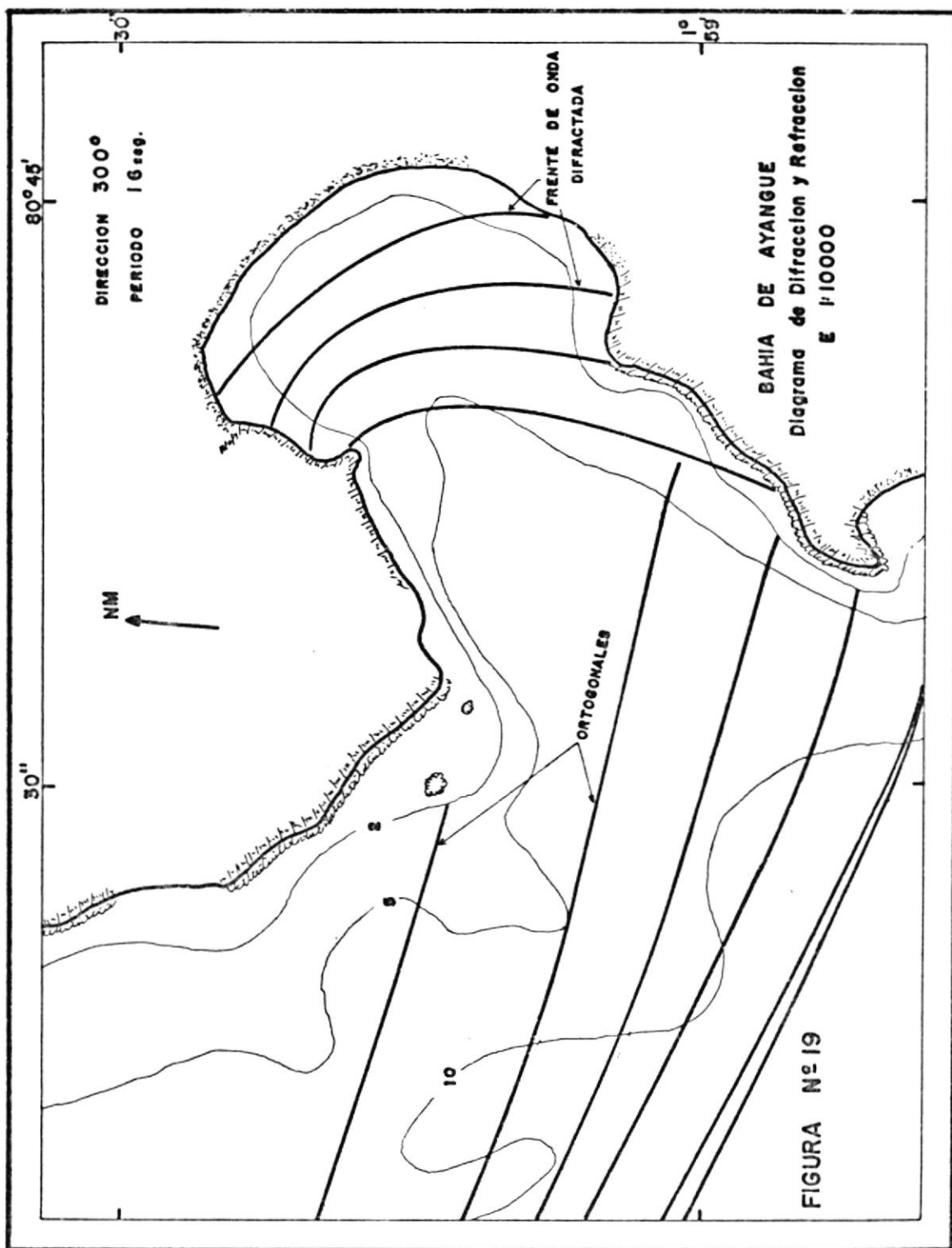
utilizando el vól. 3, y entrando con el valor conocido se llega a que $\frac{d}{L} = .04355$

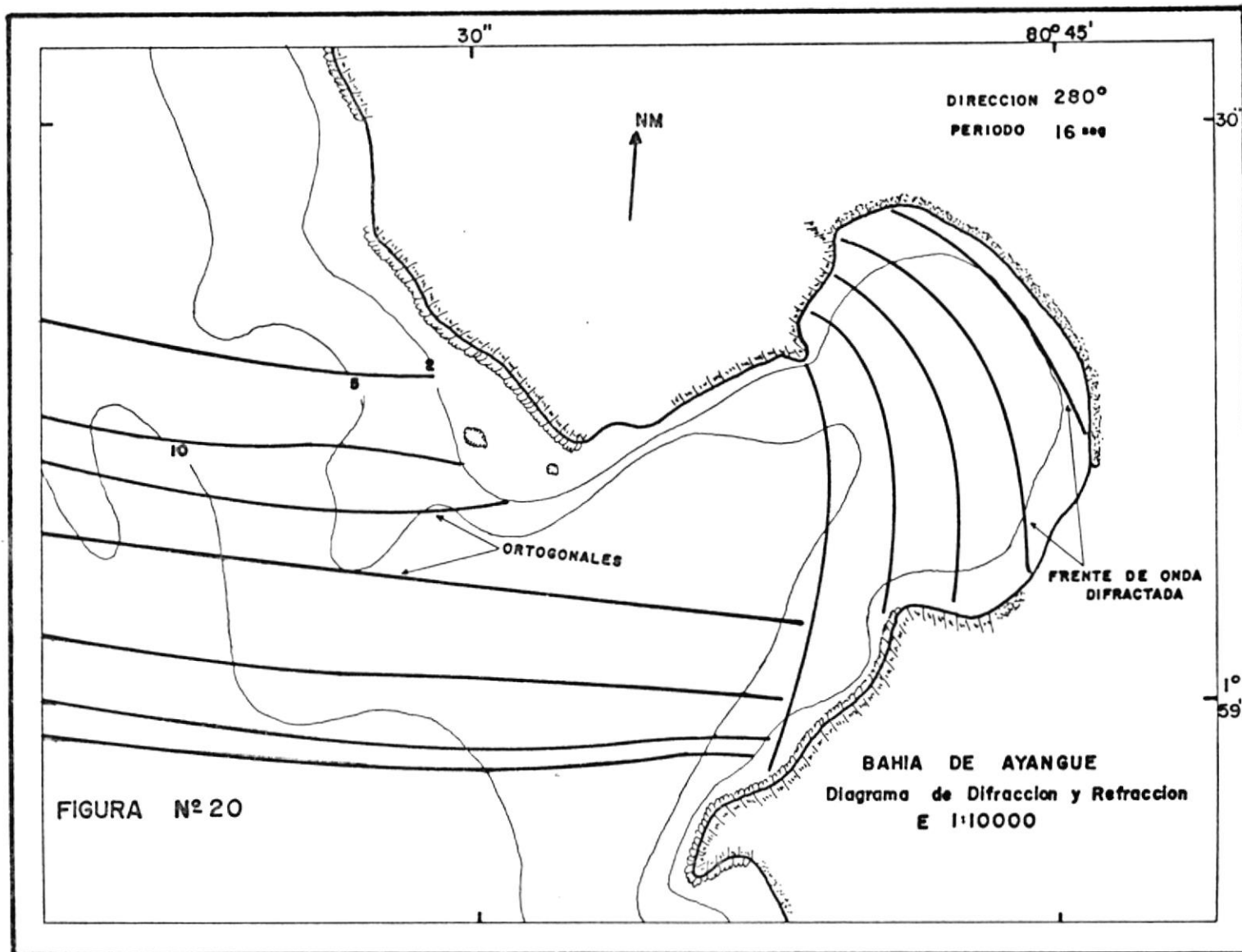
de donde $L = 350 \text{ pies} = 107 \text{ metros}$

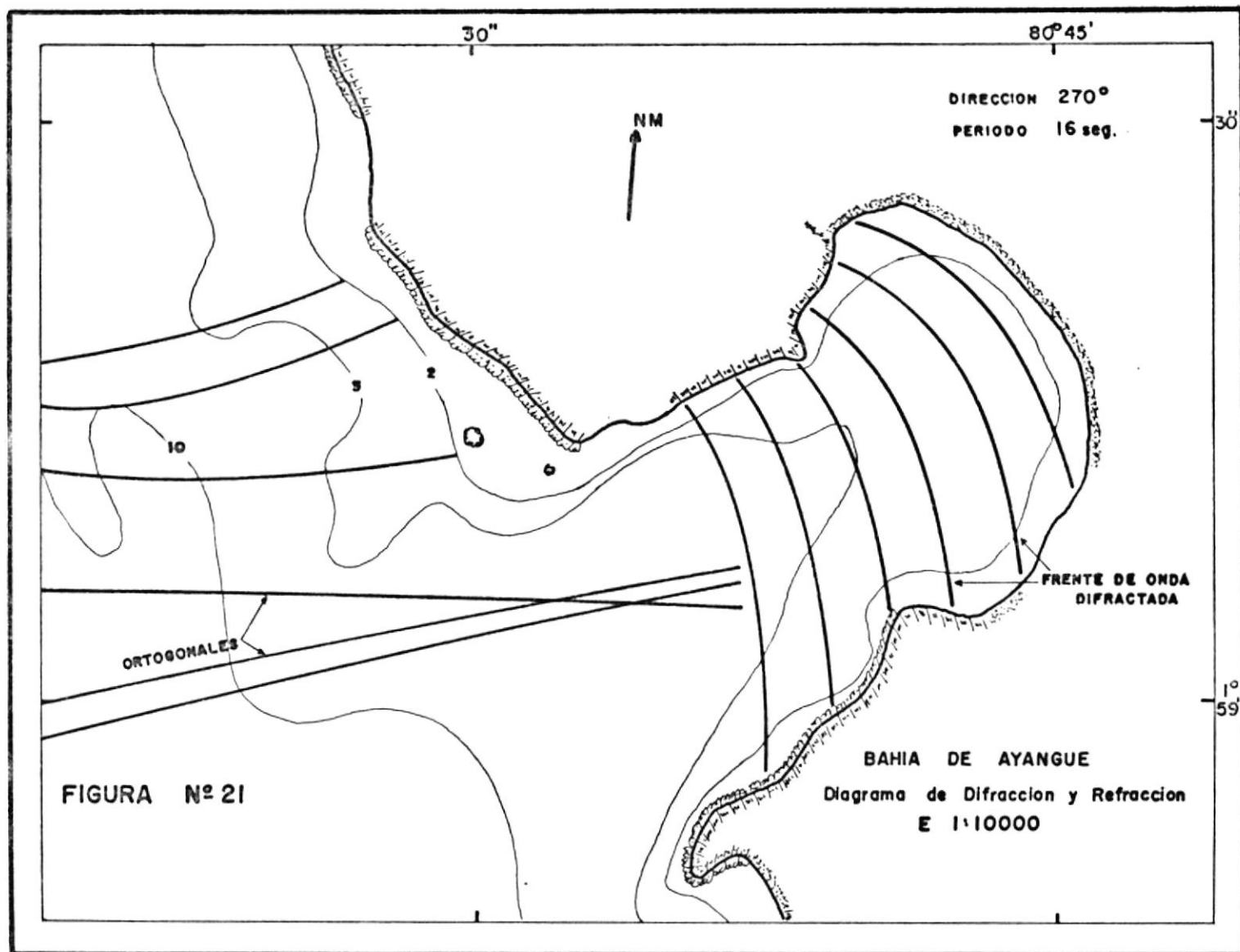
Para la construcción de los diagramas de difracción se empleó la relación de una pulgada era igual a - 106 metros en la carta cuya escala es de 1:10000.

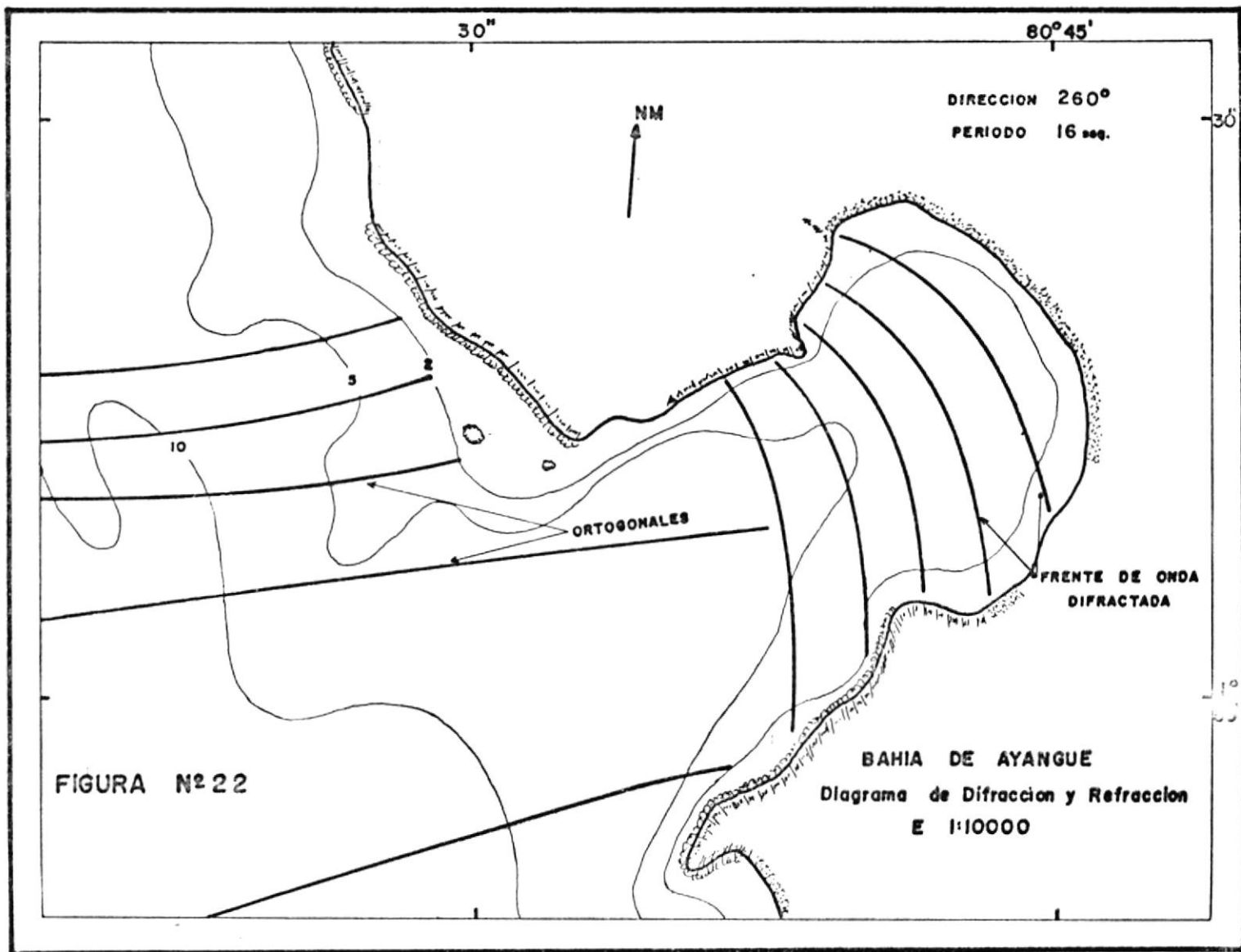
En este caso, que existen seis ó menos longitudes de











onda detrás de el obstáculo, las crestas de longitud de onda pueden ser aproximadas por dos arcos - centrados en las puntas del obstáculo y conectados por una suave curva (aproximadamente por un arco - circular centrado en el medio de la abertura del - obstáculo). Los resultados de dicho análisis están graficados en las Fig.Nº 18 a 22 .

Para hacer el análisis de difracción, se tuvo que emplear el método de aproximación usado por Mobarek (1962), cuando la incidencia de la ola es oblicua - a la dirección de la abertura del rompeola, éste - método consiste en proyectar el obstáculo de tal - forma que la onda llegue perpendicularmente.

Para comprobar si la utilización de éste método es válida, se tuvo que recurrir a la foto aérea adjunta (Fig. Nº 23) en la cual se muestra claramente - el fenómeno de difracción que ocurre en Ayangué.

A esta foto se le tomó la longitud de onda y la dirección del oleaje en un punto dado y por medio de una carta batimétrica de la región se pudo hallar - la profundidad del punto seleccionado.

Una vez obtenidos estos datos y sabiendo que la longitud



Fuente: I.G.M.

FIGURA Nº 23

FOTO AEREA DE AYANGUE QUE MUESTRA EL EFECTO DE DIFRACCION

gitud de onda es una función de la profundidad y período de la ola, se obtiene que:

$$L = \frac{g}{2} \frac{T^2}{\#} \operatorname{tgh} \left(\frac{2\#d}{L} \right) \quad \# = \text{Pi} (3.1416)$$

datos obtenidos de la foto:

$$L = 180 \text{ m.}$$

$$d = 15 \text{ m.}$$

$$\theta = 235^\circ$$

Despejando T de la fórmula anterior se obtiene que el período de la ola observada en la fotografía es de:

$$T = 15.5 = 16 \text{ seg.}$$

Haciendo el análisis de difracción en forma gráfica se encontró que la ola de dirección 240° y período de 16 segundos en aguas intermedias, entraba en la bahía de Ayangué con la misma dirección de la ola de la foto.

Empleando el método de aproximación se encontró casi el mismo patrón de comportamiento de la onda difractada tanto en la foto como en el diagrama de difracción hecho para esa dirección, lo cual deja ver que el método empleado es el adecuado para este

caso.

Gracias a los estudios de refracción y difracción de oleaje, se ha llegado a la conclusión que el lugar más adecuado para la construcción de la rampa es el lugar que está junto al acantilado del lado nor-oeste de la población de Ayangué, ya que la altura de ola que llega a ese lugar está afectado por un factor de atenuación de aproximadamente 0.2 debido a la refracción y difracción que sufre la ola incidente.

Otro de los factores por los cuales se escogió ese sitio es debido a su cercanía con la última calle perpendicular a la playa de la población de Ayangué y que, en la actualidad, es el lugar por donde botan las embarcaciones deportivas de los turistas del lugar y sus cercanías, lo cual contribuiría a mantener y respetar las costumbres y usos de la zona de playa de la gente del lugar.

También es de hacer notar que cuando los moradores del lugar varan alguna de sus embarcaciones de pesca, la hacen cerca del lugar escogido debido a que no interfieren para nada con la distracción turís-

tica de las personas que concurren a esa playa.

DISEÑO CONCEPTUAL DE LA RAMPA.-

Previo el diseño de la rampa se deberá hacer los arreglos necesarios para su acceso desde tierra. Para eso se tendrá que rellenar y pavimentar los quince metros de playa que distan desde la última calle de la población hasta el inicio de la construcción de la rampa, que es lugar hasta donde llega el agua en marea alta. Partiendo de este punto se comenzará la construcción de la rampa, teniendo una pendiente de 1:25.

Se utilizarán gabiones para la construcción de la rampa debido a que son estructuras armadas, flexibles, drenantes, de larga duración y de gran capacidad para soportar pesos.

La ubicación de la rampa deberá ser la marcada en la Fig. N° 16, separada del alcantilado aproximadamente unos cuatro metros ya que en ese lugar se construirá una pasarela o camino de dos metros de ancho, también construido por gabiones, para los usos múltiples de los turistas: pesca, snorkel, ...etc.

Los gabiones rectangulares están formados por un

enrejado metálico de mallas de triple torsión que representan la forma de un hexágono alargado en el sentido de una de sus diagonales, con alambre galvanizado y protegido contra la oxidación.

Un gabión se compone de tres partes: el cuerpo del gabión y las dos cabezas TT (Fig. N^o 24). El cuerpo se divide en cuatro rectángulos: el rectángulo I formará la tapa del gabión, el rectángulo III - formará la base del mismo, los rectángulos II y IV serán sus paredes, las dos cabezas TT fijadas en cada uno de los bordes respectivos a manera de charnela, cerrarán definitivamente el paralelepípedo, cuya formación queda ultimada. Los alambres que forman los bordes del gabión son generalmente un número inmediato superior al empleado en el enrejado.

El armado del gabión comprende:

- 1) Rebatirlo en el suelo (Fig. N^o 24)
- 2) Levantar las paredes II y IV y las dos cabezas TT hasta que coincidan sus aristas contiguas, formándose así una verdadera caja con las tapas abiertas (Fig. N^o 24).
- 3) Con alambre galvanizado plastificado reforzado,

atar fuertemente las aristas AI-BJ-EH-FG (Fig. N^o 24).

Es necesario atirantar interiormente los lados opuestos a fin de que al ser relleno no presenten dichos lados convexidades en su superficie. A este mismo objeto, y tendiendo siempre a que el gabión, una vez relleno, aparezca siempre perfectamente regular y no presente deformidad alguna en su estructura, es conveniente, antes de llenarlo, encuadrar sus lados en el sentido de su mayor longitud por medio de un entablonado o bastidor metálico que se sostiene por puntales.

Una vez armado el gabión, se lo coloca en el lugar de la obra y se lo ata convenientemente a su gabión contiguo y luego se procede al relleno que se lo puede efectuar también con el auxilio de medios mecánicos. A medida que adelanta el relleno del gabión, es conveniente ir colocando tirantes de alambre galvanizado reforzado en sentido horizontal cada 30 cms. de altura e intercalados a 50 cms. entre sí aproximadamente.

El material de relleno debe ser resistente, de pa-

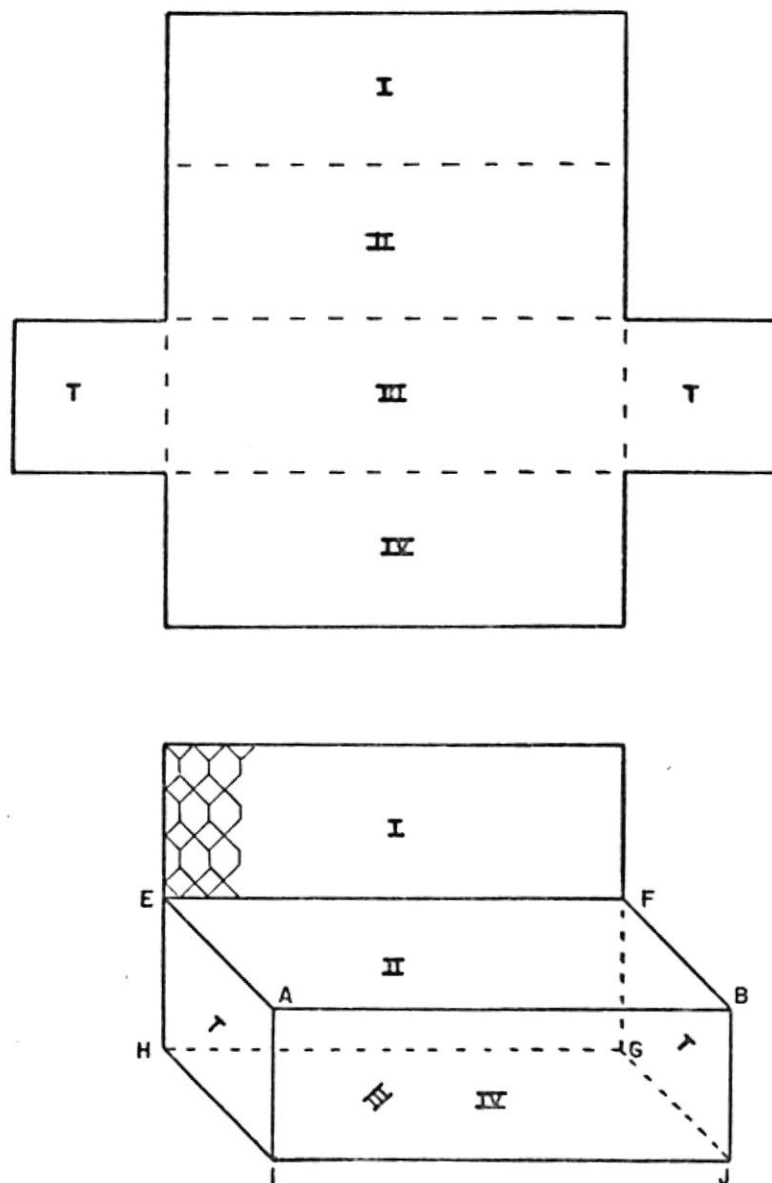


FIGURA N° 24

GABION DESPLEGADO Y ARMADO

so específico alto. No son recomendables las margas friables, roca arcillosa, u otras fácilmente alterables en presencia del agua.

Terminado el relleno faltaría solo la operación de cerrar la tapa para tener completamente terminado el gabión y para ello se dispondrá de una pequeña palanca o llave con el extremo ligeramente encorvado, maniobrando la cual de trecho en trecho (cada 30 centímetros por ejemplo) se obliga a coincidir en una sola arista los bordes de las caras contiguas, forzando así al cierre.

Previa a la colocación de los gabiones, se deberá colocar la base, platea ó fundación de la obra, la que protege de un modo eficaz la obra contra socavaciones. La constituyen generalmente gabiones de cincuenta centímetros de espesor, que sobresalen en su posición del basamento exterior formado por los otros gabiones a aquellos sobrepuestos. Esta mayor salida tiene por objeto favorecer su inclinación por la flexibilidad a medida que se produzca una erosión en el terreno.

Estos gabiones que forman la platea, es conveniente

rellenarlos con piedra de dimensiones regulares a fin de facilitar la flexión del saliente cuando se produzcan socavaciones.

PROYECTO FUTURO A CONSTRUIRSE.-

La concepción de este ambicioso proyecto se realizó en una de las visitas que se realizó a Ayangue, en la cual se hizo el reconocimiento general del acantilado situado al pie de la futura construcción de la rampa.

En este reconocimiento se encontró indicios de deslizamientos de este acantilado, distantes unos 10 metros aproximadamente del borde del mismo, lo cual se pudo corroborar con las peñas y rocas caídas de que existe deslizamientos en ese lugar.

Según indicios geológicos, estos deslizamientos estarían provocados por la presencia de una franja arcillosa entre las rocas y cerca de la base, la cual al estar en contacto con el agua se comienza a desmoronar y a socavar la base del acantilado provocando la caída de la roca que está ubicada en la parte superior.

Se pensó entonces en la posibilidad de dinamitar -

todo ese pedazo del acantilado, que en un futuro - se caerá al mar, pero haciéndolo de tal forma que el talud quede estabilizado (podría dar cabida al desarrollo de una tesis de geotécnica).

Con toda esta piedra caída, previo su estudio se procedería a su nivelación y compactación en el propio lugar, abarcando una longitud aproximada de 100 metros por un ancho de 30 metros aproximadamente, previa la colocación de gabiones en su parte de contacto con el mar, con la finalidad de que proceda como muro de contención de la tierra que caerá por un lado y, como escollera por el otro lado.

Una vez terminado todo este trabajo, el sector quedaría convertido en un malecón turístico y para que el proyecto se auto-financie se podría instalar en dicho malecón una serie de comedores o centros de diversión para los turistas, los cuales serían vendidos como lotes de dimensiones aproximadamente de 10 x 20 metros. Los 10 metros restantes se los podría utilizar de la siguiente manera: 2 metros de vía peatonal al pie del malecón y los 8 metros restantes para tráfico vehicular en la parte inte-

rior del malecón. (Ver Figs. N° 25 y 26).

CALCULO DE ESTABILIDAD DE GABIONES.-

A continuación se procede a calcular preliminarmente la estabilidad de gabiones requerida. Cálculos a detalle deberán ser efectuados en las etapas de diseño definitivo.

La magnitud de la fuerza actuante del suelo en una pared de gabiones puede ser determinado por la fórmula de Coulomb's:

$$Pa = \frac{1}{2} \gamma H^2 \frac{Ka}{\text{Sen}.\alpha \text{ Cos}.\psi}$$

donde Pa = presión activa del suelo

γ = peso unitario del suelo retenido

H = altura de la pared de gabión

Ka = coeficiente de presión activa del suelo

Ka puede ser calculado por la siguiente fórmula:

$$Ka = \frac{\text{Sen}^2 (\alpha + \phi) \text{ Cos} . \psi}{\text{Sen} \alpha \text{ Sen} (\alpha - \psi) \left[1 + \sqrt{\frac{\text{Sen} (\phi + \psi) \text{ Sen} (\phi - \beta)}{\text{Sen} (\alpha - \psi) \text{ Sen} (\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

donde α = ángulo entre la parte posterior de la pared y la superficie horizontal del fondo en frente de la pared.

β = ángulo que posee el material de relleno sobre la pared del gabión.

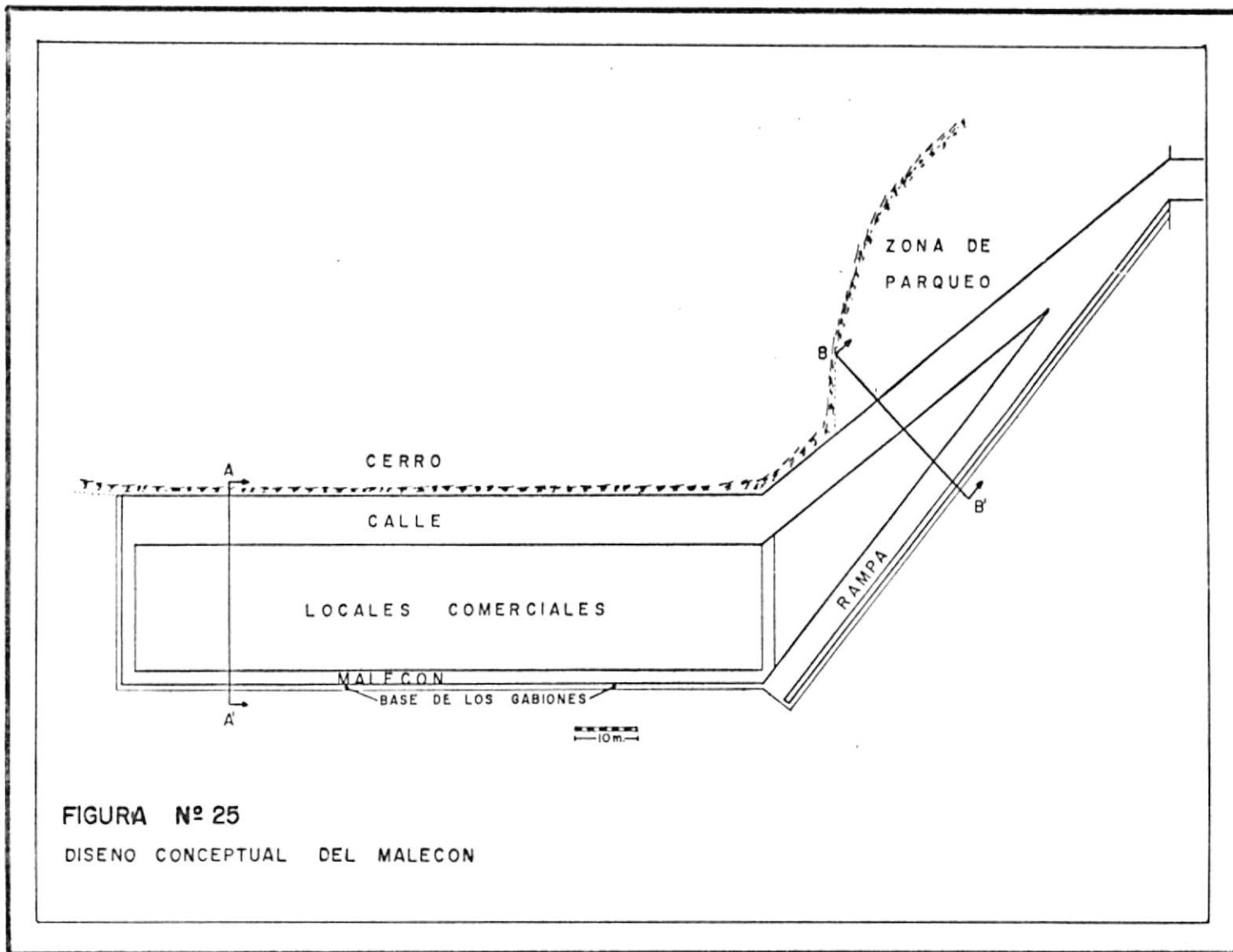
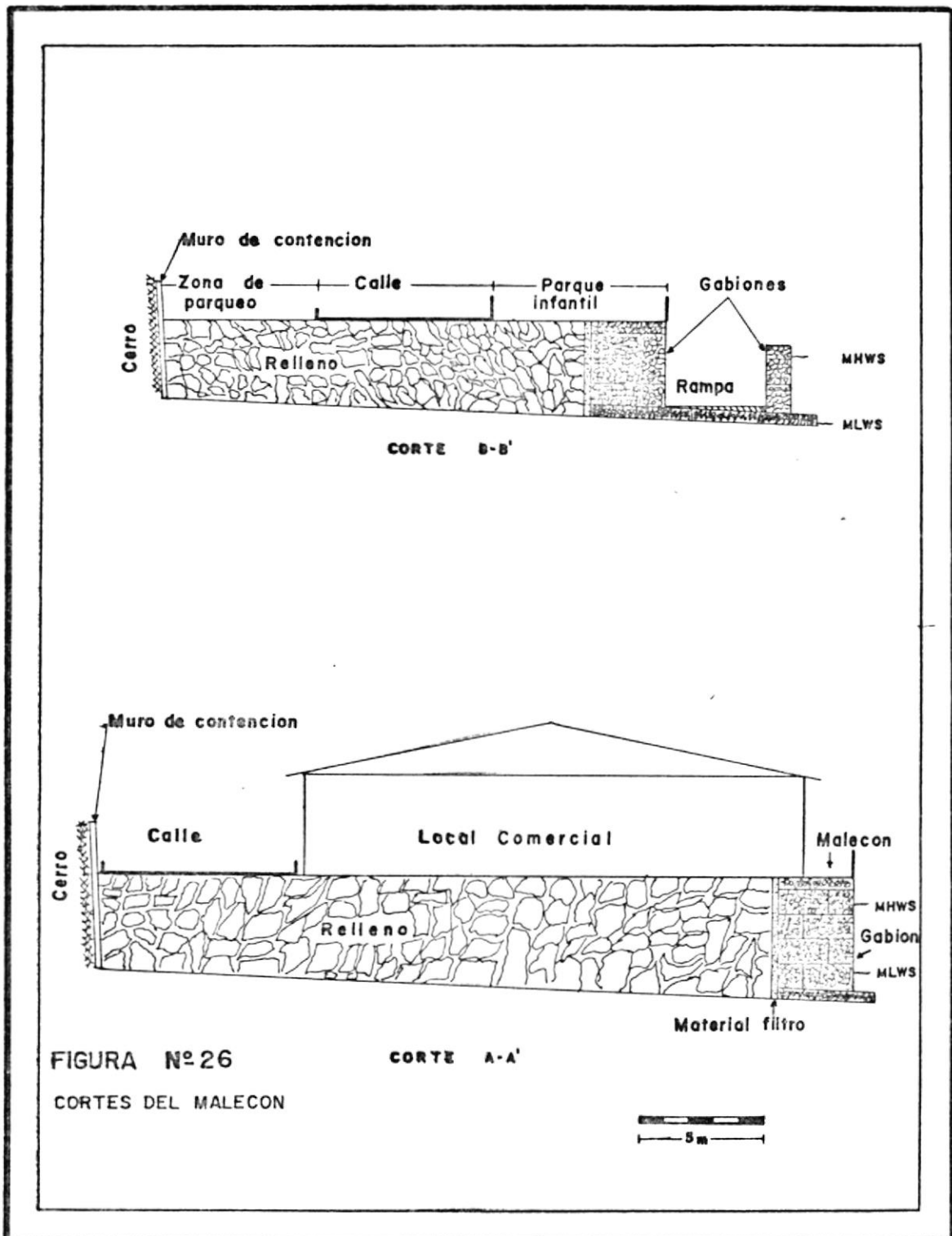


FIGURA Nº 25

DISEÑO CONCEPTUAL DEL MALECON



ϕ = ángulo de fricción interna del suelo retenido.

ψ = ángulo de fricción de la pared del gabión.

Es considerada como los 9/10 del ángulo de fricción interna.

Para calcular si la pared se voltea o no, la resultante del peso de la pared que empuja al suelo, deberá pasar por las 2/3 partes de la base con un coeficiente de volteo mayor o igual a 1.5.

Para prevenir el deslizamiento, según los principios comunes de la Ingeniería, la razón de el sumatorio de las fuerzas verticales con respecto al sumatorio de las fuerzas horizontales multiplicado por la tangente del ángulo de fricción interno del suelo, deberá ser mayor o igual a un factor de 1.5.

Además la presión total de la pared del gabión deberá ser menor que la capacidad portante del suelo sobre la cual se va a asentar. La presión de contacto al pie de un gabión flexible, no está distribuída de una manera plana, decrece de un máximo en el punto de aplicación de la resultante hasta valores mínimos en los filos del gabión.

La presión en el talón o reborde de la pared del gabión, es, por lo tanto, generalmente menor que el de una pared rígida.

La pared de gabiones será usada para retener un material de relleno con las siguientes características:

$$\begin{array}{ll} \phi = 33^\circ & \beta = 0^\circ \\ \gamma = 1.8 \text{ T/m}^3 & \alpha = 87.7^\circ \\ H = 5.0 \text{ m} & \delta = 29.7^\circ \end{array}$$

1.- Peso de la pared de gabiones.

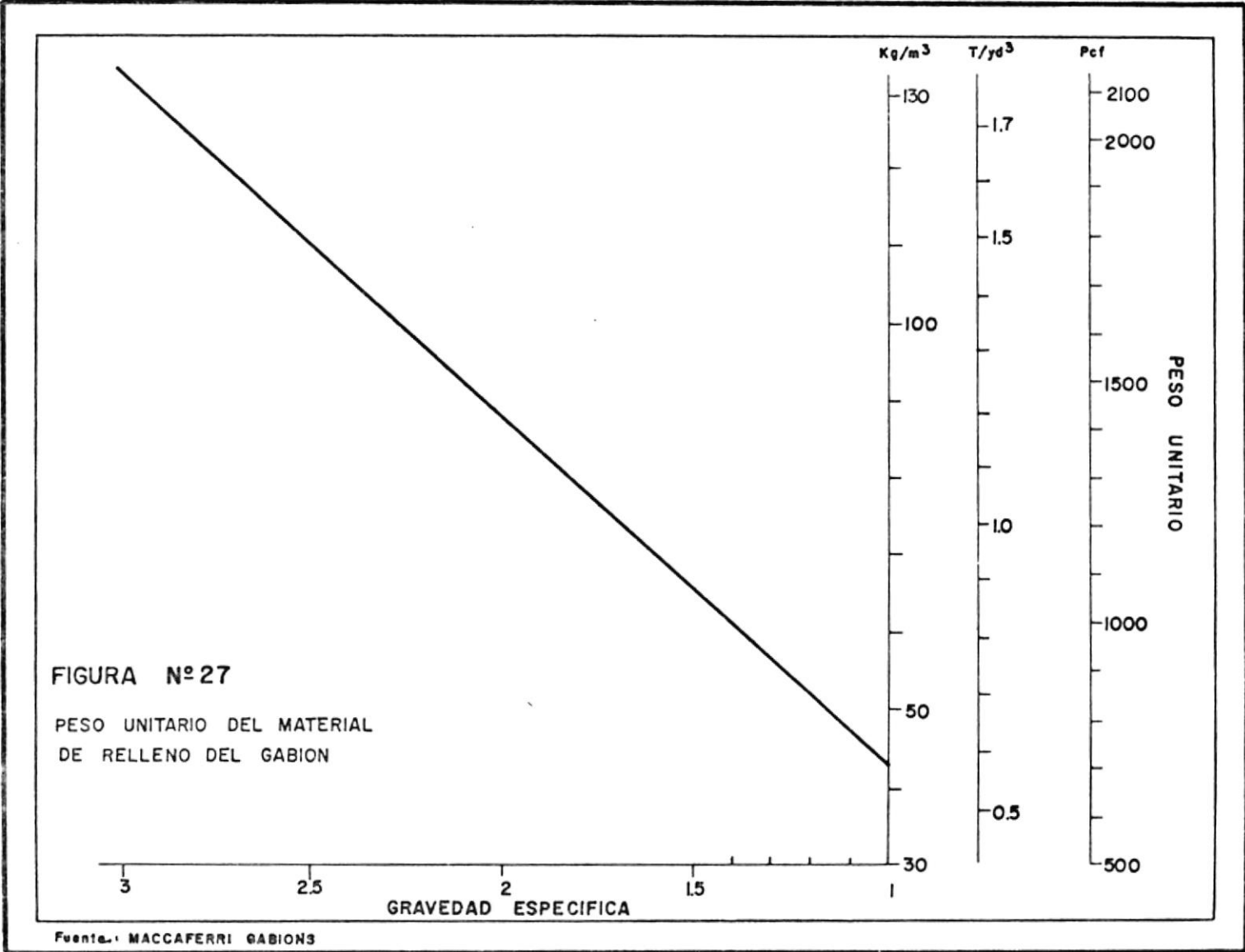
Tomando como gravedad específica del material de relleno del gabión un valor de 2.4, y con una porosidad del 30%, según la Fig.N^o 27, se tiene que el peso unitario será de 1720 Kg/m³, lo cual dá:

$$\text{peso total} = 26.66$$

2.- Fuerza del suelo.

Usando la fórmula de Coulomb's, la pared deberá ser lo bastante pesada para contrarrestar la presión activa del suelo.

Usando la fórmula para calcular el coeficiente de presión activa, dá: $K_a = 0.25$



que sustituido en la ecuación anterior se tiene:

$$Pa = 15.09$$

3.- Cálculo del volteo:

$$Mr = 95.23 \quad Ma = 21.89$$

$$\frac{\Sigma Mr}{\Sigma Ma} = 4.35 > 1.5$$

4.- Deslizamiento:

$$Fv = 34.21$$

$$Fh = 13.11$$

$$\frac{\Sigma Fv}{\Sigma Fh} \operatorname{tg} \phi = 1.70 > 1.5$$

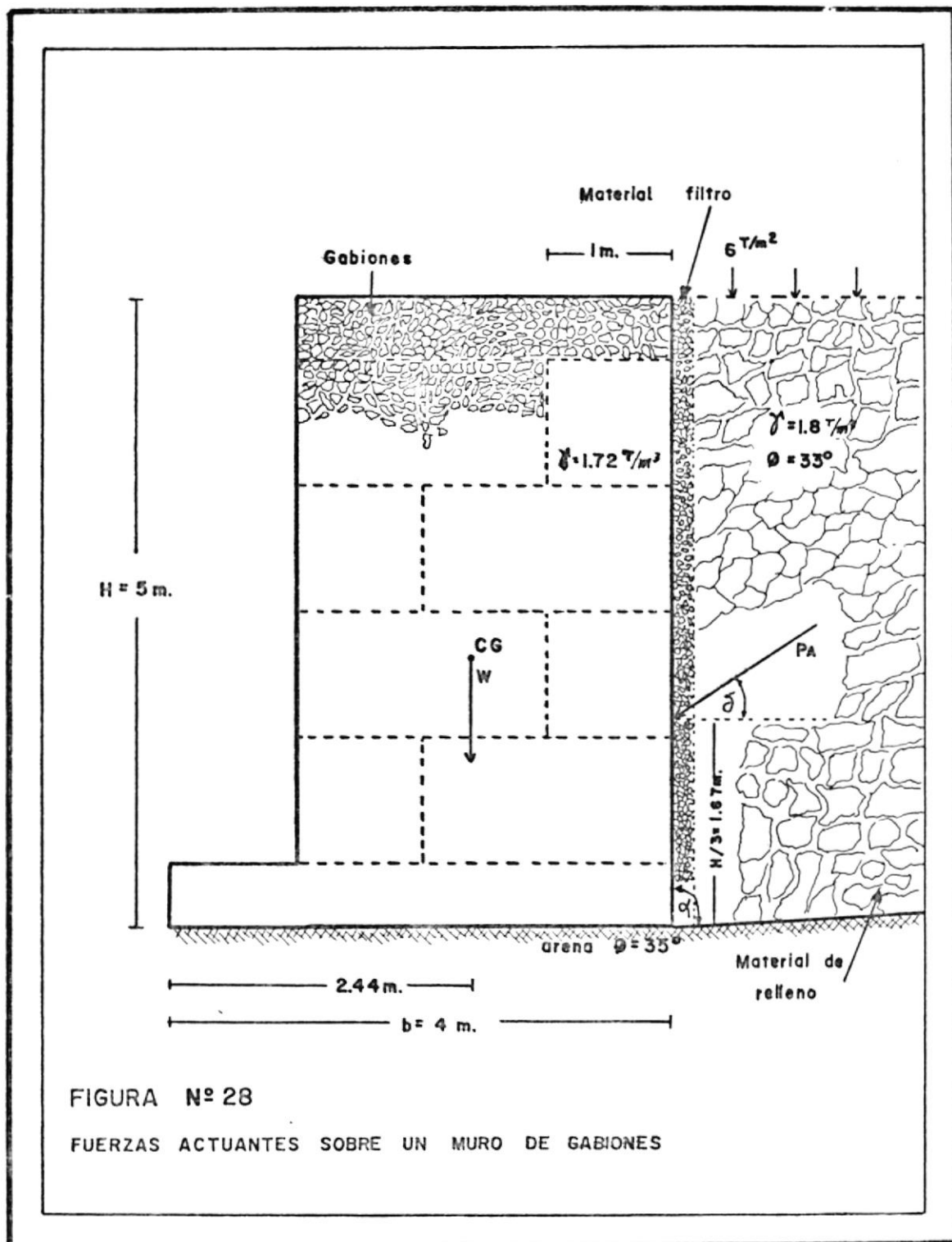
5.- Presión en la base:

Se calcula la intensidad de presión.

$$\sigma = \left(\frac{\Sigma Fv}{b} \right) \left(1 \pm \frac{6c}{b} \right) = 10.2 \text{ T/m}^2$$

De donde la capacidad portante del suelo deberá de tener como mínimo 10 T/m^2

(Ver gráfico ilustrativo).



CALCULO APROXIMADO DE GABIONES.-

Datos: altura de máxima marea = 2.65 metros
 profundidad mínima requerida = 1.0 metros
 altura mínima de protección = 1.0 metros
 altura total de gabiones = 5.0 metros

Para el mejor aprovechamiento del uso de los gabio
nes, se colocaría como platea o base, gabiones de
 4x1x0.5 metros, dando un total de 226 gabiones, -
 luego se colocaría cuatro capas de gabiones de -
 3x1x1 metros, dando un total de 908 gabiones, por
 último se colocaría la quinta capa de 3x1x0.5 me-
 tros, con un total de 227 gabiones.

Para la protección de la rampa se utilizarán 72 ga
biones los cuales se distribuirían de la misma ma
nera anterior, dando un total de:

48 gabiones de 4x1x1 metros.
 3 gabiones de 3x1x1 metros.
 2 gabiones de 2x1x1 metros.
 17 gabiones de 4x1x0.5 metros.
 2 gabiones de 1x1x1 metros.

La rampa llevará una base de gabiones de 4x1x0.5 me
tros, siendo su longitud aproximada de 72 metros.-

(Ver Figs. 25 y 26).

COSTO APROXIMADO DE LA OBRA CON GABIONES METALICOS

PVC.-

El costo aproximado de la obra con gabiones metáli
cos PVC., se presentarán en la tabla N^o IV.

TABLA N° IV

COSTOS ESTIMATIVOS DE LA OBRA PROYECTADA

RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1.- Protección del malecón:				
a) gabión desarmado	1731	gabión	1890	3'271.590
b) alambre para cosido	3602	Kg.	80	288.176
c) material de relleno para gabión	5146	m ³	400	2'058.400
d) emplazamiento en obra (*)				514.600
e) imprevistos		GLOBAL		383.828
2.- Construcciones civiles:				
a) baño-vestidor	180	m ²	7000	1'260.000
b) pavimento de hormigón asfáltico	1828	m ²	600	1'096.800
c) locales comerciales	2000	m ²	2000	4'000.000
INVERSION TOTAL				11'613.394 =====

SON: ONCE MILLONES SEISCIENTOS TRECE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO, 00/100 SUCRES.

(*) Emplazamiento en obra consiste en que: Si pagamos el sueldo básico mensual de cuatro mil sucres a un obrero y sabiendo que cada hombre sin preparación alguna puede armar, rellenar y coser por término medio 2 m³ de gabión durante una jornada de ocho horas, sin ayuda de medios mecánicos, nos dá que:

$$\frac{S/ 4.000}{\text{hombre-mes}} \times 5.146 \text{ m}^3 = \frac{2 \text{ m}^3}{8 \text{ horas-hombre}} \times \frac{160 \text{ horas}}{\text{mes}} = S/. 514.600$$

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Hay que reconocer que el turismo y la recreación son generalmente buscadas como dos de las de mayor y rápido crecimiento en lo que respecta al uso de la zona costera. Es por ello que hay que destacar:

- La insuficiencia de facilidades para aprovechar pública y comercialmente los recursos de recreación y turismo costero.
- La insuficiencia de accesos del público a los recursos de recreación costera existente.
- La insuficiencia de información al público de la existencia de los recursos de recreación costera.

Hoy en día, la gente se está dedicando más a divertirse en la playa, ya sea bañándose, pescando o navegando, más que antes y es por eso que existe una gran demanda de recreación y turismo costero - que cada día crece más, lo cual crea una gran movilidad de grandes sectores de población en busca de actividades recreacionales de to

do tipo.

4.1. CONCLUSIONES.-

Luego de llegar a un análisis detallado, el presente estudio ha permitido elaborar las siguientes conclusiones respecto al área estudiada:

- La zona tiene vocación turística que ha desarrollado en forma espontánea sin que haya existido una política concreta para tratar de canalizar y orientar la inversión privada, por lo que el crecimiento ha carecido de directrices claras que hayan podido canalizar una acción conjunta.
- La presencia del centro poblado está en función de la pesca artesanal, desempeñando el factor "servicios" un papel muy importante.
- La zona está físicamente caracterizada por una ausencia casi total de precipitación pluvial, clima benigno y de playa aprovechable en su totalidad.
- El tamaño del centro poblado está en relación al tipo y potencial
- del recurso natural, determinando que la casi totalidad de los habitantes realice una misma actividad.
- El desarrollo turístico ha estado en función de la población de Guayaquil, en los meses de Diciembre a Mayo, y en la época veraniega de la Sierra, complementaria de la anterior, presenta una demanda cuyo origen está en Quito y Cuenca, por lo que la actividad económica de la población ocupa un alto porcentaje en sector

servicios (comida).

- El período denominado de temporada, responde a la menor incidencia de la relación costo-distancia con respecto a otros centros turísticos e igualmente influye la calidad del recurso turístico de tipo vacacional, de difícil competencia a nivel regional.
- La actividad recreativa consiste en aquellos usos que posibilita la playa, en primer lugar la natación y aquellas actividades y deportes relacionado con ella.
- Es necesario la zonificación de espacios concretos para los usos no compatibles, como son las embarcaciones de recreo, juegos relacionados con el área activa de la playa y deportes acuáticos, con una reglamentación explícita y apropiada.
- Aquellas actividades recreacionales complementarias al recurso playero, están escasamente desarrolladas y, el esparcimiento, fuera de las horas de disfrute de la playa, no existe.
- Las zonas verde no existen, al igual que los espacios deportivos públicos o privados.
- Existe ausencia de infraestructuras y dotaciones, y con una tipología edificatoria realizada con materiales autóctonos tradicionales.
- La pesca artesanal, caracterizada por el trabajo individual o familiar, utilizando equipo y artes de pesca de bajo rendimiento y mayor ocupación, hace clara la necesidad de una política pesque-

ra que combine este tipo de recurso con el turístico, que son - compatibles y complementarios, mediante criterios compensadores.

Por tanto, el mejoramiento de la playa es técnica y económicamente factible a un bajo costo que en cualquier caso es autofinanciable, con ideas como las que se han propuesto en el presente estudio.

4.2. RECOMENDACIONES.-

Para lograr el mejoramiento de la playa de Ayangue y del balneario mismo, a fin de suplir las necesidades con fines turísticos principalmente y, en base al estudio realizado se formulan las siguientes recomendaciones:

1) De la zona de agua:

- Realizar mediciones de corrientes en la bahía para tener un conocimiento cabal de posibles zonas de peligro.
- * - Realizar estudios de la calidad sanitaria del agua marina de playa.
- Solicitar la construcción de plataformas flotantes como medio de descanso para los bañistas.
- Realizar estudios del subsuelo submarino para ver si es adecuado el clavado de pilotes para obras futuras de amarre de embarcaciones.

2) De la zona de playa:

- No permitir la construcción sobre la berma de la playa.

- No permitir la construcción de nada que pueda inducir socavación en algún lugar de la playa.
- Realizar estudios del suelo y subsuelo de la playa para las futuras construcciones.

3.- Del poblado:

- Concientizar a los moradores de Ayangué en la construcción de comedores más funcionales y atractivos.
- Solicitar a las Autoridades la construcción de toda la infraestructura propia de zonas habitables, así como la construcción de un buen hotel.
- Construcción de aparcamientos vigilados para vehículos.
- Realizar excavaciones en el área, en busca de agua dulce y -potabilizarla.
- Realizar análisis del suelo y subsuelo del cerro que colinda con Punta del Teco para su estabilidad y posibilidad de relleno para el malecón.
- Posibilidad de construcción de una planta de tratamiento de aguas servidas con bacterias aeróbicas, o la construcción de un pozo ciego alejado de la población (Salitral).

Estas no serían todas las medidas que se deberían de tomar, pero - las que se han formulado constituyen el aporte de esta tesis.

* Este estudio se lo haría tomando muestras, en botellas esteriliza-

das de medio litro, a veinte o treinta centímetros bajo la superficie del agua en sitios con un mínimo de metro y medio de profundidad. En estas botellas, con el cultivo, se detectan los gérmenes y se cuentan las colonias que se dan por milímetro cuadrado, debiendo estar por debajo de la cifra tope que es de 150 colonias.

BIBLIOGRAFIA

- AYON H., *Geología ingenieril para la planificación del uso de las costas Ecuatorianas*, INOCAR, Guayaquil, 1976, 19p.
- BALLINGER J., *XXIst International Navigation Congress*, Stockholm, 1965 - 31-37 p.
- BERTLIN D., *Standars for the construction, equipment and operation of yacht harbours and marinas with special reference to the environment*, Brussels, 1979, 40 p.
- BIRD E., *Coastal Processes and coastline changes*, Guayaquil, Mayo 1981, 21 p.
- CAPURRO L., *Oceanografía costera y estuarina del Ecuador*, Guayaquil Mayo 1981, 12 p.
- CAPURRO L., VALLEJO S., *Información preliminar sobre los recursos, usos y problemas de la zona costera Ecuatoriana*, Guayaquil, Mayo 1981, 81 p.
- DITTON R., *Developing and managing recreation and tourism opportunities*

- in the multiple use coastal zone*, Guayaquil, Mayo 1981, 13 p.
- DITURIS, *Documento preliminar, Diagnóstico general sobre uso costero - del Ecuador-Sector Turismo*, Quito, 1980, 24 p.
- GALARZA L., *Empleo de gaviones en la construcción de obras civiles de pequeñas centrales hidroeléctricas*, Gabiones Guayas, Quito.
- GUILCHER A., *Morfología litoral y submarina*, Omega, Barcelona, 1957, - 262 p.
- GOMEZ N., *XXIst International Navigation Congress*, Stockholm, 1965, 143-161 p.
- LAMBE I., WHITMAN R., *Mecánica de Suelos*, Limusa-Wiley, México, 1972, 177-200 p.
- LANFREDI N., *Ingeniería de costas*, ESPOL, Guayaquil, 1977.
- MACCAFERRI GABIONS, *Obras de contención*, officine Maccaferri, Italia, - 1977, 15 p.
- MIGLIARDI ET AGATENO, *XXIst International Navigation Congress*, Stockholm, 1965, 103-114 p.
- MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES, *Informe final de puertos Pesqueros*, - Quito, 1978.
- MIRO, AYON, BENITEZ, *Morfología y estructura del margen continental del Ecuador*, INOCAR, Guayaquil, 1976, 24 p.
- MOREANO H., *Interacción Oceano-Atmósfera sobre la región costera del Ecuador*, INOCAR, Guayaquil, 14 p.
- OWEN O., *Conservación de Recursos Naturales*, Pax, México, 1977, 648 p.

QUINN A., *Design and construction of ports and marine structures, library of congress*, New York, 1972, 611 p.

QUIROGA D., CHIRIBOGA H., *Puertos Pesqueros del Ecuador*, INP, Guayaquil, 1966.

TASK COMMITTEE ON SMALL CRAFT HARBORS, *SMALL CRAFTS HARBORS*, New York, -
1969, 140 p.

U.S. ARMY CORPS ENGINEERING, *Shore Protection Manual* (vol. I,II,III), -
U.S. government printing office, 1976.