



"DECENIO DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL PERÚ"
 "AÑO DE LA INVERSIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA"

Jesús María, 26 JUN. 2013

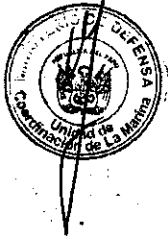
Oficio N° 1651-2013/MINDEF/SG

Señora **Melva GONZALES Rodríguez**
 Jefa del Centro de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED de la Presidencia del Consejo de Ministros

Asunto: Sobre problemática de erosión en las playas de Máncora

Ref.: a. Oficio Múltiple N° 004-2013- CENEPRED, de fecha 21 enero del 2013
 b. Carta G.500-2231, de fecha 14 junio del 2013, del Secretario del Comandante General de la Marina

Anexo: UNA (1) Copia del documento de referencia (b)



Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarla cordialmente, en atención al documento de referencia (a), referido a las acciones tomadas para superar la problemática de erosión del litoral en las playas de Máncora.

Al respecto, para su conocimiento y fines, por anexo se remite copia del documento de referencia (b), mediante el cual el Secretario del Comandante General de la Marina informa sobre el particular.

Sin otro particular, quedo de usted.

26 JUN 2013
 Atentamente



Abogado
MANUEL MESONES CASTELO
 Secretario General
 Ministerio de Defensa

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES-CENEPRED	
RECIBIDO	
01 JUL 2013	
Hora: 13:45	Firma:
Reg. N° 971	

DISTRIBUCIÓN
 SG/D/02 /Archivo
 VMM/ucmgp/acl

OGGD

Escuela de

SECRETARIA GENERAL
HORA 11:00

"DECENIO DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL PERÚ"
"AÑO DE LA INVERSIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA"



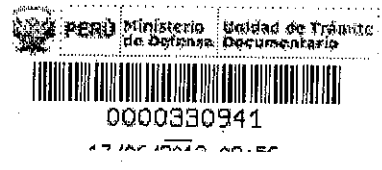
MINISTERIO DE DEFENSA
MARINA DE GUERRA DEL PERÚ
SECRETARÍA DE LA COMANDANCIA
GENERAL DE LA MARINA

La Perla,

14 JUN. 2013

G.500- 2 2 3 1

Señor
Manuel MESONES Castelo
Secretario General del
Ministerio de Defensa
Lima.-



Por especial encargo del señor Almirante, Comandante General de la Marina, tengo el agrado de dirigirme a Ud. para saludarlo cordialmente y, a la vez, referirme al Oficio Múltiple N° 004-2013-CENEPRED, de fecha 21 de enero del 2013, cuya copia se remite por anexo (1), mediante el cual la Jefa del Centro de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED de la Presidencia del Consejo de Ministros, solicita información referente a las acciones tomadas para superar la problemática de erosión del litoral en las playas de Máncora.

Al respecto, hago de su conocimiento, que luego de las evaluaciones efectuadas en base a la información existente en la Dirección de Hidrografía y Navegación, se realizaron los trabajos en la zona en mención, lo cual ha permitido la elaboración del Informe Técnico "Caracterización de la dinámica marina y perfil de costa en la playa Máncora", el mismo que se remite por anexo (2), en el que se incluye la determinación de la línea de más alta marea.

Asimismo, cabe indicar que en el informe al que se hace referencia en el párrafo precedente, se han incluido las conclusiones y recomendaciones de los trabajos necesarios a desarrollar, para poder contar con un diagnóstico real y actualizado, que servirá de base inicial para la toma de posteriores decisiones y/o acciones en busca de una solución al proceso de erosión y sedimentación que han venido sufriendo dichas playas en los últimos años, trayendo como consecuencia la destrucción parcial del malecón recientemente construido como parte del Plan COPESCO del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR).

En ese sentido, para su consideración por anexo (3) se remite UN (1) proyecto de oficio de respuesta dirigido a la Jefa del Centro de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED de la Presidencia del Consejo de Ministros.

Hago propicia la oportunidad para reiterarle los sentimientos de mi más distinguida consideración y deferente estima.

Dios guarde a Ud.

Contralmirante
Edwin ZEGARRA Valdivia



[Handwritten signature]
Secretario del Comandante General de la Marina



PERÚ

Presidencia del Consejo de Ministros

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED

Jefatura

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

Lima, 21 ENE 2013

CARGO

OFICIO MULTIPLE N° 004 -2013-CENEPRED

Señor:

Calm. FERNANDO PEÑARANDA MUÑOZ

Director da la Dirección de Hidrografía y Navegación – Marina de Guerra del Perú

Jr. Roca 2da Cuadra con Av. Gamarra - Chucuito

Callao.-

Asunto : Cumplimiento de Acuerdos Institucionales, para la Gestión Correctiva del Riesgo caso Erosión en las Playas de Máncora, Provincia de Talara, Región Piura.

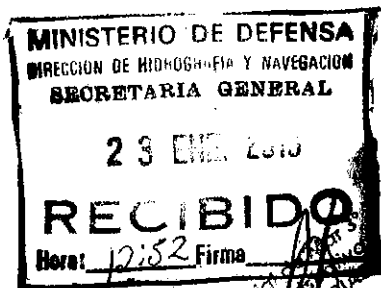
Referencia : Matriz de Seguimiento / FT-006, de fecha 10.12.2012

Tengo el agrado de dirigirme a usted, en relación al asunto y documento de la referencia donde se resumen los compromisos asumidos por parte de las instituciones convocadas, a las diversas reuniones de coordinación para dar solución a la problemática sobre erosión en las playas de Máncora; frente a los fenómenos anómalos y el comportamiento errático del mar, presentándose fuertes oleajes y vientos, existiendo el riesgo de que las personas que transitan por el lugar o hacen uso de las espacios públicos sean afectadas, así como la infraestructura pública y privada.

En tal sentido, el CENEPRED en su calidad de ente asesor del SINAGERD, con la finalidad de que este proceso sea conducido al establecimiento de un conjunto de acciones necesarias y oportunas, que permitan prevenir y/o corregir el riesgo existente, en salvaguarda de la vida humana y la infraestructura física presente en la zona; hace de conocimiento de manera reiterativa a su representada, los compromisos asumidos y los plazos para su cumplimiento; a fin de efectuar las acciones respectivas para el cumplimiento de los mismos.

Hago propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima personal.

Atentamente,



CENEPRED
LIC (2)
FERNANDO PEÑARANDA MUÑOZ
JR. ROCA 2DA. CDRA. CON AV. GAMARRA CA
LLAO

(LIMA)
Doc Ext:OP. MULT. 004-13
0/S:12/0243079 - 22/01/13

**MARINA DE GUERRA DEL PERÚ
DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFÍA**



INFORME TÉCNICO

**CARACTERIZACIÓN DE LA DINÁMICA MARINA Y PERFIL DE COSTA EN PLAYA
MÁNCORA**



- Mayo 2013 -

INDICE

INDICE.....	2
LISTA DE FIGURAS.....	3
LISTA DE TABLAS.....	4
I. INTRODUCCIÓN.....	5
II. CARACTERIZACIÓN DE LA DINÁMICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	6
2.1. Olas.....	6
2.2 Corrientes marinas.....	7
2.3 Mareas.....	9
2.4 Transporte de sedimentos.....	10
III. ELABORACIÓN DE LA LÍNEA DE ALTA MAREA (LAM) EN EL SECTOR COMPRENDIDO POR EL PLAN COPESCO DEL MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO.....	12
3.1. Metodología.....	12
3.1.1 Control Horizontal y Vertical.....	12
3.1.2 Determinación de la Línea de Alta Marea (LAM).....	13
3.1.3 Topografía y Taquimetría.....	13
3.1.4 Cartografía.....	14
3.1.5 Datum.....	14
3.2. OBSERVACIONES Y MEDICIONES PARA LA DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA DE ALTA MAREA.....	14
3.2.1 Generalidades.....	14
3.2.2 Determinación de la Línea de Alta Marea (LAM).....	14
3.2.3 Descripción de la Playa.....	15
3.2.4 Control Horizontal y Vertical.....	15
3.2.5 Taquimetría.....	15
3.3 RESULTADOS.....	15

3.3.1 Línea de Alta Marea	15
3.3.2 Control Horizontal y Vertical	15
3.4.3 Posicionamiento del Malecón turístico	17
3.4.4 Cartografía	21
3.4.5 Datum.....	21
IV. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO GENERADO POR LA EROSIÓN COSTERA...	22
4.1 Descripción de la zona de estudio	22
4.2 Situación actual.....	22
4.3 Causas posibles de erosión	23
4.4 Peligros generados	24
V. CONCLUSIONES	28
VI. RECOMENDACIONES	29
VII. IDENTIFICACIÓN DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA (TDR) NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS TÉCNICOS DE CAMPO Y GABINETE QUE PERMITAN TENER UN DIAGNÓSTICO Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PARA LA EROSIÓN COSTERA.	32
VIII. ANEXOS.....	36
8.1 Fotografías.....	36
8.2 Mareograma	36
8.3 Croquis del control horizontal.....	36
8.4 Planos.....	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.- Ubicación del área de estudio.....	6
Figura 2.- Rosa de dirección de olas en aguas profundas.....	7
Figura 3.- Esquemmatización del transporte de sedimentos normal y paralelo a la costa.....	11
Figura 4.- Estaciones geodésicas empleadas en el levantamiento taquimétrico	16

Figura 8.- Vista panorámica del mirador centro que no ha sufrido mayores daños por estar más mejor protegido.	18
Figura 9.- Vista panorámica del mirador sur, solo con daños internos.	18
Figura 10.- Vista panorámico de la casa de fuerza.	21
Figura 11.- Orientación de la línea de costa.	22
Figura 12.- Ubicación de los puntos de muestreo y medición de ancho de playa.....	24
Figura 13.- Curva granulométrica correspondiente a la muestra Máncora E-0125	
Figura 14.- Curva granulométrica correspondiente a la muestra Máncora E-0325	
Figura 5.- Vista panorámica del Malecón Turístico, zona norte área de las instalaciones sanitarias afectadas por el oleaje	26
Figura 6.- Vista panorámica de otro ángulo de las instalaciones sanitarias.....	26
Figura 7.- Vista panorámica de la parte interior del mirador que fue rellena con tierra y arena.....	26
Figura 15.- Ubicación del malecón y construcciones existentes.....	30

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.- Coordenadas de puntos principales y auxiliares.....	16
Tabla 2.- Coordenadas de puntos que delimitan la franja ribereña de 50m.....	16
Tabla 3.- coordenadas con los vértices del malecón turístico.	19
Tabla 4.- coordenadas con los vértices del malecón turístico (continuación)..	20
Tabla 5.- coordenadas con los vértices de la casa de fuerza.....	21
Tabla 6.- Estaciones de medición de ancho de playa y de muestreo de sedimento	27
Tabla 7.- Desplazamiento de la LAM con respecto al año 2004.....	27
Tabla 8.- Desplazamiento de la LAM con respecto a agosto 2011.....	28

CARACTERIZACIÓN DE LA DINÁMICA MARINA Y PERFIL DE COSTA EN PLAYA MÁNCORA

I. INTRODUCCIÓN

En el presente informe técnico analizamos, en forma general, las características oceanográficas, que muestran el comportamiento de la dinámica marina en toda el área de estudio, que incluye los mecanismos del transporte de sedimentos y erosión que en la zona de Máncora están ocurriendo, a fin de proporcionar la información requerida por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Desastres (CENEPRED), de acuerdo a la Matriz de Seguimiento presentada el 10 de Diciembre 2012.

El estudio de la dinámica marina y de la identificación de peligros fue realizado en marzo del 2012 y la elaboración de la Línea de más Alta Marea a febrero del 2013, el área donde se realizaron dichos estudios se muestra en la Figura 1.

Al respecto se presentarán los siguientes resultados:

- Caracterización de la dinámica del área de estudio.
- Elaboración de la Línea de Alta Marea (LAM) en el sector comprendido por el plan COPESCO del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.
- Identificación del Peligro generado por la erosión costera.
- Identificación de los Términos de Referencia (TDR) necesarios para la realización de los trabajos técnicos de campo y gabinete que permitan tener un diagnóstico y alternativas de solución para la erosión costera.
- Conclusiones y Recomendaciones.



Figura 1.- Ubicación del área de estudio.

II. CARACTERIZACIÓN DE LA DINÁMICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. Olas

Las olas que llegan a nuestras costas, son generadas en aguas profundas bajo la presión del viento. La zona donde el oleaje se genera, se sitúa más o menos entre las latitudes 35° y 40° Sur, mientras que la longitud Oeste del centro de generación varía con mayor amplitud; es en ésta área donde se produce la mayor subsidencia atmosférica y consecuentemente divergencia del viento en superficie.

Cabe resaltar que el viento que desciende en esa zona, lo hace desde una altura aproximada de 10 km (niveles de la Tropósfera) y subside (cae) en forma oblicua, lo que ocasiona una más eficaz transferencia de energía hacia la superficie del mar, y por lo tanto, la generación de olas. Este tipo de olas (olas Swell; mar de fondo), viaja grandes distancias y son la fuente principal de magnitud del oleaje, cuya incidencia determina la dinámica en las costas del Perú.

En general, las olas que arriban a nuestras costas provienen principalmente del Sur y Suroeste (entre los 40° – 60° latitud sur) y ocasionalmente del Oeste y Noroeste (entre los 40° - 60° latitud Norte) principalmente durante la época de verano y en mayor grado durante la ocurrencia del fenómeno El Niño, épocas y momentos donde ocurre el relajamiento de los sistemas de

circulación del Pacífico Sur, ocasionando que el oleaje generado en la zona anticiclónica del hemisferio Norte, cruce eventualmente hacia nuestro hemisferio.

Las olas del Noroeste, son de poca altura, pero poseen una gran energía, debido a su mayor longitud de onda y periodo, sin embargo, debido a la configuración de la costa, estas olas llegan de forma casi directa a la zona de estudio, sin perder mucha energía y por lo tanto, ocasionan cambios importantes sobre la morfología de costa.

En el siguiente gráfico, se muestra el resumen de las direcciones y alturas de olas para un punto ubicado en 82° Oeste y 4.5° Sur, información que incluye la zona de estudio (información del Modelo Wave Watch III, Figura 2).

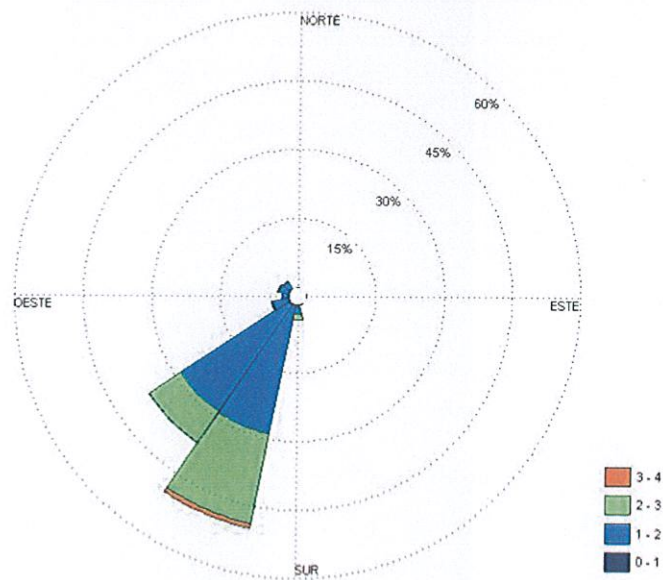


Figura 2.- Rosa de dirección de olas en aguas profundas.

2.2 Corrientes marinas

Para poder analizar las características de la dinámica marina en función de la factibilidad de evaluar el transporte de sedimentos a lo largo de la costa, es necesario caracterizar las corrientes marinas en toda la zona de estudio.

Para poder analizar correctamente las corrientes en el área de interés, es importante identificar los tipos de corrientes y las causas de generación de cada una de ellas. En tal sentido, a continuación hacemos una mención general, a fin de poder identificar aquellas corrientes que se producen en el área de

estudio y discernir sobre la influencia, más o menos importantes, que tengan cada una de ellas:

- Corrientes oceánicas
- Corrientes locales Inducidas por el Viento
- Corrientes por marea
- Corrientes producidas por oleaje

Las corrientes entonces tienen varias fuentes de generación y todas ellas influyen en el patrón de circulación. Específicamente en la zona de estudio es de esperarse que tanto el viento, las mareas presentan influencia en la generación de corrientes sobre todo en las zonas entre los 5 m de profundidad hacia mar adentro, mientras que el oleaje influencia significativamente en la generación de corrientes entre los 5 m de profundidad y el perfil costero.

Por otro lado, mediciones frecuentes de corrientes efectuadas en la zona norte del Perú en diferentes épocas del año y estados diferentes de mareas, sumados a imágenes de satélite, permiten inferir un patrón de circulación que si bien no es muy precisa, nos da una idea bastante aproximada de la posible circulación predominante en el área.

Considerando lo descrito anteriormente, tenemos que durante la época de invierno, la corriente costera tiene una dirección predominante hacia el norte, (ramal norte de la corriente Costera Peruana) con muchos giros y formaciones de remolinos ocasionados por la fricción con el borde costero. Dicha corriente tiene velocidades que fluctúan entre los 08 a 15 cm/s, velocidades relativamente débiles que no son tomadas en cuenta para las fórmulas de resistencia de los materiales utilizadas en las obras portuarias.

Sin embargo, durante el verano (Fines de diciembre hasta mediados de marzo), se presenta la corriente de El Niño, que viene bordeando la costa desde el Golfo de Guayaquil hasta Punta Aguja, donde se desvía hacia el Oeste, juntándose con la corriente Costera Peruana para formar la corriente Sur Ecuatorial. En otras palabras, durante los meses de verano la corriente se torna de norte a sur, con velocidades alrededor de los 10 cm/sg.

En tal sentido, las características de las corrientes marinas en toda el área de estudio, son como las explicadas en el párrafo anterior.

Adicionalmente y de acuerdo al ángulo de incidencia de las olas sobre la costa, se generan corrientes marinas que actúan principalmente a lo ancho de la zona de rompiente y son la causa principal del transporte del sedimento. De allí la importancia de la dirección de aproximación de las olas sobre la costa, que determina el ángulo de incidencia, y por lo tanto, la dirección del transporte de sedimentos a lo largo del litoral.

Así mismo, existe un transporte de sedimentos menos importante atrás de la zona de rompiente, donde el sedimento puede ser transportado por el fondo, tipo dunas submarinas, dicho transporte dependerá principalmente de las características batimétricas y de la dirección y velocidad de las corrientes.

2.3 Mareas

Las mareas que arriban a nuestras costas y específicamente a la zona de estudio, proceden del Norte, es decir que si una pleamar o bajamar pasa por un punto determinado, después de un tiempo pasarán por otro punto más al Sur. Por lo que las horas en que se presentan las pleamares y bajamares van a ser diferentes a todo lo largo de nuestro litoral.

En otras palabras, la marea es una ola que viaja de norte a sur, generando, principalmente en estrechos, canales y aguas poco profundas, corrientes de marea, muy importantes en los sistemas de circulación costeras. En el caso que nos ocupa, esta no tiene relevancia, debido a las características generales de líneas de costa casi rectilíneas; sin embargo, las amplitudes de las mareas en la costa norte del Perú, si son relevantes, debido a que generalmente existe una leve pendiente de playa y que sumado a la presencia de bravezas de mar en épocas de sicigias, los procesos de erosión que sufre una playa son de mayor consideración.

La importancia de las mareas y de su estudio, radica en la necesidad de obtener planos de referencia o datums, con el fin de determinar las alturas de los accidentes topográficos y las profundidades del mar, además en la determinación de terrenos ribereños para los establecimientos de linderos y el diseño de estructuras en zonas costeras, así como, el de la dinámica del área de acuerdo principalmente a sus amplitudes.

Para determinar las características mareales de la zona en estudio se ha utilizado la tabla de mareas del 2012 que editó la Dirección de Hidrografía y Navegación de La Marina para el puerto de Zorritos, la más cercana a la zona de estudio; observándose que las mareas son del tipo semi-diurno, es decir que se presentan dos pleamares y dos bajamares en un día mareal (24 horas 50 minutos).

La amplitud media de la marea es del orden de 1.43 m, mientras que la amplitud durante mareas de sicigias alcanzan valores promedios del orden de 1.83 m.

2.4 Transporte de sedimentos

El transporte de sedimentos en el mar es el fenómeno que se lleva a cabo a lo largo del litoral por medio del cual las partículas sólidas se transportan; se sabe que el arrastre de sólidos se produce principalmente entre la línea de playa y la zona de rompiente, aunque también fuera de ésta existe transporte.

Así mismo, el principal objetivo en un estudio del transporte de sedimentos, es predecir si la playa tendrá una condición de equilibrio, erosión o deposición de sedimentos, así como determinar el origen y de ser el caso determinar el volumen de sedimentos removidos.

Los sedimentos son movilizados fundamentalmente por la rompiente de las olas y por las corrientes que las propias olas generan, tanto a lo largo de la costa, como en forma perpendicular a la misma. Estas corrientes, dentro de la zona de rompientes, son usualmente más importantes que las corrientes marinas y, consecuentemente, tienen una mayor capacidad para transportar sedimentos.

Es posible identificar dos formas de transporte de sedimentos en la zona costera debido a las oleaje incidente, estas son mostradas en la Figura 3, donde muestra un transporte en dirección normal a la costa y otro paralelo a ella.

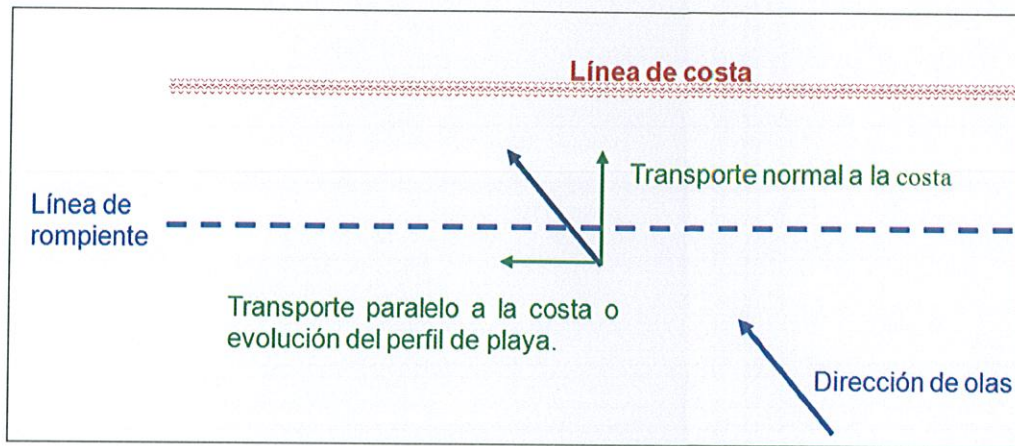


Figura 3.- Esquemmatización del transporte de sedimentos normal y paralelo a la costa.

a) Transporte de sedimentos normal a la costa debido a las olas

El perfil de playa en equilibrio es producto de fuerzas "constructivas" y "destructivas" que actúan sobre los granos de arena ubicado en la zona de acción de la rompiente de olas. Las fuerzas constructivas se ponen en evidencia si se observa que la playa es más alta cerca de los médanos que cerca del mar y por lo tanto, dichas fuerzas actúan contra la gravedad.

Las fuerzas destructivas manifiestan su existencia al observar una playa luego de una braveza severa caracterizada por la elevación del nivel de mar y olas de gran tamaño. Durante estas condiciones, el sedimento es sacado de la playa, transportado hacia el mar y depositado en forma de una barra característica (perfil de playa de "invierno").

En ausencia de bravesas, las olas restituyen el material erosionado haciendo desaparecer la barra y definiendo un perfil más suave o de "verano". Es posible afirmar, que para cierto tamaño de granos de arena, cierto nivel del mar y clima de olas, existe un único perfil de playa. Cualquier cambio en los elementos antes citados desencadenaría otro perfil de playa que estaría en equilibrio con la nueva situación. Dado que las condiciones oceanográficas que interesan, las playas dependen fuertemente de la meteorología, es correcto decir que "las playas cambian tanto como lo hace el tiempo".

En síntesis, las olas generan corrientes en dirección hacia la costa y hacia el mar, que también transportan sedimentos en

lo que se denomina como "On-Offshore Sediment Transport" o transporte de sedimentos normal a la costa

b) Transporte de sedimentos a lo largo de la costa debido a las olas

La experiencia indica que las olas se acercan a la costa luego de transformarse (altura y longitud de onda) en la plataforma interior y rompen, transfiriendo cantidad de movimiento a la columna de agua y disipando energía. La transferencia de cantidad de movimiento produce un cambio en el nivel medio del mar dentro de la zona de rompientes. Esta sobre elevación o "wave setup" es proporcional a la altura de la ola, por lo que es más intenso durante tormentas o bravesas de mar. La disipación de energía genera corrientes paralelas a la costa, en la medida que las olas rompan formando un ángulo con la línea de costa. Estas corrientes o "longshore currents" arrastran sedimentos en gran cantidad y son responsables de cambios importantes de las costas en la medida que su ciclo natural sea alterado de alguna manera.

Las rompientes ponen en movimiento los sedimentos finos pero también arena y hasta cantos rodados, debido a la turbulencia propia de las olas cuando rompen. Las corrientes asociadas a las olas, paralelas a la costa, transportan, por arrastre principalmente, los sedimentos en los que se denomina "Longshore Sediment Transport" o transporte litoral de sedimentos.

Por lo tanto, las consecuencias de la alteración del campo de olas, corrientes y/o la naturaleza del material, en forma directa o indirecta, que puebla los fondos marinos o playas, ya sea por acciones propias de las obras marítimas como muelles, rellenos, espigones, rompeolas, entre otras, generarán cambios en el medio ambiente costero y marino.

III. ELABORACIÓN DE LA LÍNEA DE ALTA MAREA (LAM) EN EL SECTOR COMPRENDIDO POR EL PLAN COPESCO DEL MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO.

3.1. Metodología

3.1.1 Control Horizontal y Vertical

Con la finalidad de referir, los Estudios Hidro-Oceanográficos a la Red Geodésica Nacional y al mismo sistema de

coordenadas de las Cartas Nacionales, es necesario desarrollar, previamente el trabajo de Control Horizontal que permite transportar las coordenadas desde estaciones geodésicas establecidas, hasta los puntos auxiliares ubicados en el área de estudio.

El trabajo de Control Horizontal es con la finalidad de transportar coordenadas utilizando el método de radiación que consiste en la utilización de DOS (2) estaciones geodésicas con coordenadas desde esta estación por el método de radiación se determine coordenadas a los puntos de apoyo necesarios para la realización del levantamiento.

El trabajo de Control Vertical consiste en realizar observaciones periódicas al nivel del agua, tomando en cuenta los datos del mareógrafo más cercano y los datos de la tabla de marea.

3.1.2 Determinación de la Línea de Alta Marea (LAM)

Para la determinación de la Línea de Alta Marea y el límite de la franja de los 50 metros de ancho paralela a la LAM, la cual define los límites jurisdiccionales, fue necesario realizar un control vertical, que intercepta el plano de marea con el terreno.

Los trabajos se realizarán teniendo en consideración las especificaciones de las Normas Técnicas Hidrográficas para la Determinación de la Línea de Alta Marea (LAM) y franja no menor de cincuenta (50) metros de ancho paralela a la LAM (publicación HIDRONAV-5130).

3.1.3 Topografía y Taquimetría

Consiste en registrar los datos necesarios para ejecutar la representación gráfica de los diferentes rasgos naturales de la playa y alrededores, así como de detalles o puntos de interés construidos en la zona, empleando el trabajo taquimétrico, que consiste en medir en forma continua ángulos y distancias hacia los puntos de interés, para luego determinar su posición y cota correspondiente.

La cota de la estación ocupada, para efectuar esta medición, está referida al Nivel Medio de Bajamares de Sicigias Ordinarias (N.M.B.S.O.).

3.1.4 Cartografía

Escala de los Planos: 1/1,000

Proyección UTM

3.1.5 Datum

WGS-84

3.2. OBSERVACIONES Y MEDICIONES PARA LA DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA DE ALTA MAREA

3.2.1 Generalidades

Se efectuó el reconocimiento de campo, con el fin de obtener la información requerida de la variación del nivel de marea, describir la geomorfología del lugar, incluyendo la taquimetría de la playa y conocer sus características.

Además se posicionaron los puntos de control geodésicos ubicados en el área y que serán necesarios para el establecimiento de la LAM y posterior replanteo y la determinación del límite de los 50 m paralelos a la Línea de Alta Marea (LAM).

3.2.2 Determinación de la Línea de Alta Marea (LAM)

Los trabajos de medición y determinación de la LAM se realizaron los días sábado 16 y domingo 17 de febrero del 2013.

Se empleó la información histórica "Datum" de Alta Marea cuyos valores han sido calculados en base a la data histórica de las estaciones mareográficas de la Dirección de Hidrografía y Navegación, cuyo valor para la playa de Los Órganos es de 2.51 m, sobre el Nivel Medio de Bajamares de Sicigias Ordinarias (NMBSO), considerando el mismo el mismo valor para la zona de Máncora por ubicarse a 10 Km del lugar de estudio.

Se determinó la posición de la LAM desde la playa anterior hacia la playa posterior, mediante la intersección del plano del nivel de agua con el terreno, obteniéndose del mareograma la diferencia de altura, esta se trasladó al terreno para replantear la LAM para luego medir y proceder a la medición de los 50 m paralela a la LAM.

3.2.3 Descripción de la Playa

Durante los días que se realizó el trabajo, el estado del mar presentó características de condiciones normales.

En general, esta playa es de geomorfología regular, desde el límite norte hasta el límite sur y el ancho de distancia variable con un promedio de 20 m, constituida de arena de granulometría fina semi-compacta, casi plana en toda su extensión.

3.2.4 Control Horizontal y Vertical

Partiendo de DOS (2) puntos con coordenadas conocidas previamente establecidos en el terreno (control horizontal) y utilizando la Estación Total Leica TS-02, el cual dirige sus rayos infrarrojos a prismas colocados sobre bastones de aplomar convenientemente distribuidos en el terreno, se efectúan mediciones de ángulos y distancias en forma continua hacia los puntos de interés, para luego determinar su posición y cota correspondiente.

3.2.5 Taquimetría

El trabajo taquimétrico consiste en la medición de ángulos y distancias a los diferentes puntos ubicados en el área, empleando la estación total, finalmente esta información corregida y procesada se determina la distancia horizontal y la diferencia de nivel a los diferentes puntos medidos.

3.3 RESULTADOS

3.3.1 Línea de Alta Marea

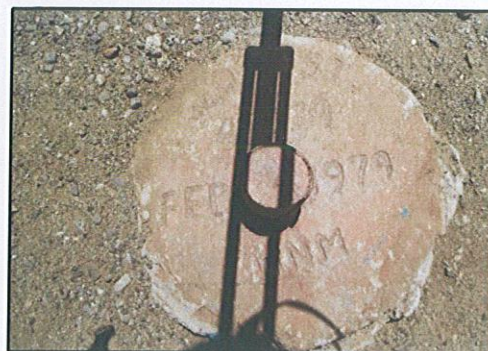
Una vez obtenido los datos en el campo, se efectuaron los cálculos en gabinete, determinando las coordenadas y cotas de los puntos medidos y la determinación de Línea de Alta Marea (LAM), trazando posteriormente las curvas de nivel y la ubicación detallada de Malecón Turístico, y la línea de la franja de los CINCUENTA (50) metros paralela a la LAM, tal como se demuestra en el plano topográfico denominados "TM-1", la misma que se anexa al presente informe.

3.3.2 Control Horizontal y Vertical

Para el levantamiento taquimétrico se utilizaron las estaciones geodésicas que se muestran en la Figura 4.



Hito M-1



Faro Mancora

Figura 4.- Estaciones geodésicas empleadas en el levantamiento taquimétrico

Las relación de coordenadas de los puntos principales y auxiliares, utilizadas en el levantamiento se presentan en la Tabla 1

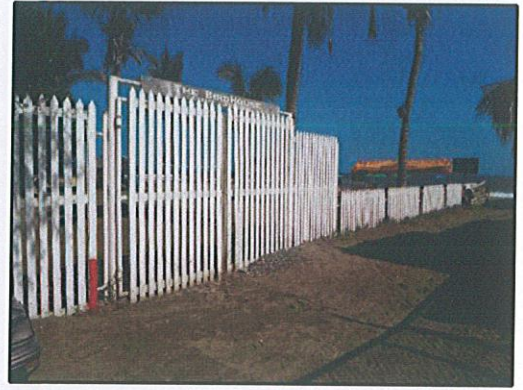
Tabla 1.- Coordenadas de puntos principales y auxiliares.

VERTICE	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS UTM		COTA NMBSO
	LATITUD	LONGITUD	ESTE	NORTE	
FARO MANCORA	04° 06' 29.580"S	81° 03' 25.899"W	493651.941	9545910.583	44.279
MANCORA IGN	04° 06' 25.997"S	81° 03' 13.422"W	494036.634	9546020.603	19.59
M-1	04° 06' 18.743"S	81° 03' 22.444"W	493776.221	9546231.987	7.51
C	04° 06' 19.112"S	81° 03' 22.820"W	493746.866	9546232.001	5.57
D	04° 06' 20.943"S	81° 03' 24.590"W	493692.309	9546175.774	5.54

A continuación se detalla la posición geográfica de los puntos que delimitan el límite de la franja ribereña de los 50 m paralela a la LAM, las mismas que fueron posicionadas en el campo (Tabla 2)

Tabla 2.- Coordenadas de puntos que delimitan la franja ribereña de 50m.

VERTICE	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS UTM		COTA NMBSO
	LATITUD	LONGITUD	ESTE	NORTE	
L-1	04° 06' 19.113"S	81° 03' 21.868"W	493776.221	9546231.987	4.12
L-2	04° 06' 21.667"S	81° 03' 24.511"W	493694.727	9546153.548	4.82



3.4.3 Posicionamiento del Malecón turístico

Para la ubicación del malecón Turístico se empleó la estación M-1, con origen a Faro Máncora, se muestran fotos panorámicas de las condiciones en que se encuentra actualmente las instalaciones y la relación de coordenadas de los principales vértices.

Figura 5.- Vista panorámica del mirador centro que no ha sufrido mayores daños por estar más mejor protegido.



Figura 6.- Vista panorámica del mirador sur, solo con daños internos.



A continuación se indica un cuadro con los vértices que delimitan el área del Malecón Turístico expresada en coordenadas UTM y geográficas:

Tabla 3.- coordenadas con los vértices del malecón turístico.

VERTICE	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS UTM	
	LATITUD	LONGITUD	ESTE	NORTE
1	4° 06' 20.665"S	81° 03' 25.010"W	493679.340	9546184.321
2	4° 06' 20.598"S	81° 03' 24.959"W	493680.929	9546186.388
3	4° 06' 20.651"S	81° 03' 24.910"W	493682.448	9546184.740
4	4° 06' 20.606"S	81° 03' 24.850"W	493684.276	9546186.121
5	4° 06' 20.584"S	81° 03' 24.786"W	493686.258	9546186.815
6	4° 06' 20.582"S	81° 03' 24.711"W	493688.559	9546186.875
7	4° 06' 20.604"S	81° 03' 24.639"W	493690.785	9546186.184
8	4° 06' 20.642"S	81° 03' 24.585"W	493692.451	9546185.023
9	4° 06' 20.593"S	81° 03' 24.526"W	493694.286	9546186.533
10	4° 06' 20.579"S	81° 03' 24.532"W	493694.091	9546186.959
11	4° 06' 20.030"S	81° 03' 23.878"W	493714.244	9546203.808
12	4° 06' 20.036"S	81° 03' 23.871"W	493714.482	9546203.629
13	4° 06' 19.985"S	81° 03' 23.809"W	493716.366	9546205.191
14	4° 06' 19.915"S	81° 03' 23.835"W	493715.563	9546207.355
15	4° 06' 19.845"S	81° 03' 23.833"W	493715.631	9546209.515
16	4° 06' 19.775"S	81° 03' 23.809"W	493716.370	9546211.635
17	4° 06' 19.721"S	81° 03' 23.770"W	493717.568	9546213.315
18	4° 06' 19.677"S	81° 03' 23.715"W	493719.278	9546214.673
19	4° 06' 19.650"S	81° 03' 23.653"W	493721.176	9546215.482
20	4° 06' 19.642"S	81° 03' 23.588"W	493723.187	9546215.749
21	4° 06' 19.654"S	81° 03' 23.525"W	493725.143	9546215.363
22	4° 06' 19.692"S	81° 03' 23.462"W	493727.084	9546214.198
23	4° 06' 19.643"S	81° 03' 23.401"W	493728.958	9546215.703
24	4° 06' 19.633"S	81° 03' 23.408"W	493728.751	9546216.020
25	4° 06' 19.388"S	81° 03' 23.118"W	493737.694	9546223.528
26	4° 06' 19.395"S	81° 03' 23.110"W	493737.933	9546223.306
27	4° 06' 19.260"S	81° 03' 22.946"W	493742.974	9546227.459
28	4° 06' 19.151"S	81° 03' 22.988"W	493741.676	9546230.799
29	4° 06' 19.054"S	81° 03' 23.001"W	493741.292	9546233.796
30	4° 06' 18.944"S	81° 03' 22.989"W	493741.664	9546237.181
31	4° 06' 18.860"S	81° 03' 22.960"W	493742.568	9546239.758
32	4° 06' 18.790"S	81° 03' 22.916"W	493743.917	9546241.885
33	4° 06' 18.731"S	81° 03' 22.858"W	493745.687	9546243.707
34	4° 06' 18.667"S	81° 03' 22.780"W	493748.113	9546245.688
35	4° 06' 18.633"S	81° 03' 22.705"W	493750.403	9546246.722
36	4° 06' 18.616"S	81° 03' 22.602"W	493753.592	9546247.232
37	4° 06' 18.629"S	81° 03' 22.504"W	493756.607	9546246.834
38	4° 06' 18.651"S	81° 03' 22.490"W	493757.058	9546246.156
39	4° 06' 18.681"S	81° 03' 22.416"W	493759.328	9546245.238
40	4° 06' 18.725"S	81° 03' 22.343"W	493761.574	9546243.890
41	4° 06' 18.779"S	81° 03' 22.280"W	493763.532	9546242.243
42	4° 06' 18.807"S	81° 03' 22.308"W	493762.668	9546241.381
43	4° 06' 18.873"S	81° 03' 22.262"W	493764.069	9546239.336
44	4° 06' 18.942"S	81° 03' 22.234"W	493764.936	9546237.240
45	4° 06' 19.031"S	81° 03' 22.219"W	493765.407	9546234.502

Tabla 4.- coordenadas con los vértices del malecón turístico (continuación).

VERTICE	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS UTM	
	LATITUD	LONGITUD	ESTE	NORTE
46	04° 06' 19.117"S	81° 03' 22.225"W	493765.225	9546231.844
47	04° 06' 19.194"S	81° 03' 22.246"W	493764.555	9546229.499
48	04° 06' 19.257"S	81° 03' 22.284"W	493763.404	9546227.555
49	04° 06' 19.318"S	81° 03' 22.334"W	493761.866	9546225.685
50	04° 06' 19.368"S	81° 03' 22.291"W	493763.195	9546224.137
51	04° 06' 19.419"S	81° 03' 22.355"W	493761.204	9546222.582
52	04° 06' 19.459"S	81° 03' 22.439"W	493758.602	9546221.359
53	04° 06' 19.472"S	81° 03' 22.527"W	493755.889	9546220.957
54	04° 06' 19.473"S	81° 03' 22.625"W	493752.892	9546220.916
55	04° 06' 19.459"S	81° 03' 22.730"W	493749.657	9546221.344
56	04° 06' 19.391"S	81° 03' 22.710"W	493750.252	9546223.431
57	04° 06' 19.340"S	81° 03' 22.810"W	493747.169	9546224.994
58	04° 06' 19.799"S	81° 03' 23.367"W	493730.019	9546210.904
59	04° 06' 19.864"S	81° 03' 23.358"W	493730.277	9546208.924
60	04° 06' 19.933"S	81° 03' 23.379"W	493729.629	9546206.796
61	04° 06' 19.984"S	81° 03' 23.424"W	493728.247	9546205.246
62	04° 06' 20.048"S	81° 03' 23.359"W	493730.259	9546203.258
63	04° 06' 20.098"S	81° 03' 23.396"W	493729.103	9546201.725
64	04° 06' 20.151"S	81° 03' 23.456"W	493727.255	9546200.095
65	04° 06' 20.091"S	81° 03' 23.537"W	493724.758	9546201.961
66	04° 06' 20.097"S	81° 03' 23.612"W	493722.449	9546201.776
67	04° 06' 20.074"S	81° 03' 23.695"W	493719.890	9546202.467
68	04° 06' 20.569"S	81° 03' 24.277"W	493701.953	9546187.275
69	04° 06' 20.743"S	81° 03' 24.133"W	493706.407	9546181.926
70	04° 06' 20.770"S	81° 03' 24.170"W	493705.242	9546181.087
71	04° 06' 20.639"S	81° 03' 24.282"W	493701.803	9546185.120
72	04° 06' 20.773"S	81° 03' 24.442"W	493696.859	9546181.020
73	04° 06' 20.845"S	81° 03' 24.427"W	493697.335	9546178.788
74	04° 06' 20.930"S	81° 03' 24.434"W	493697.126	9546176.178
75	04° 06' 20.998"S	81° 03' 24.459"W	493696.332	9546174.103
76	04° 06' 21.061"S	81° 03' 24.506"W	493694.895	9546172.170
77	04° 06' 21.111"S	81° 03' 24.573"W	493692.813	9546170.632
78	04° 06' 21.139"S	81° 03' 24.655"W	493690.298	9546169.781
79	04° 06' 21.147"S	81° 03' 24.756"W	493687.170	9546169.512
80	04° 06' 21.127"S	81° 03' 24.847"W	493684.392	9546170.139
81	04° 06' 21.078"S	81° 03' 24.931"W	493681.786	9546171.640
82	04° 06' 21.027"S	81° 03' 24.970"W	493680.591	9546173.191
83	04° 06' 20.970"S	81° 03' 25.001"W	493679.631	9546174.965
84	04° 06' 20.920"S	81° 03' 25.019"W	493679.073	9546176.502
85	04° 06' 20.922"S	81° 03' 25.069"W	493677.543	9546176.423
86	04° 06' 20.821"S	81° 03' 25.067"W	493677.605	9546179.543
87	04° 06' 20.739"S	81° 03' 25.046"W	493678.234	9546182.037

Coordenadas de los vértices de la casa de fuerza, ubicada en el extremo norte del malecón Turístico.

Tabla 5.- coordenadas con los vértices de la casa de fuerza.

VERTICE	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS UTM	
	LATITUD	LONGITUD	ESTE	NORTE
A	04° 06' 19.113"S	81° 03' 21.868"W	493776.221	9546231.987
B	04° 06' 18.913"S	81° 03' 21.893"W	493775.463	9546238.121
C	04° 06' 18.902"S	81° 03' 21.806"W	493778.143	9546238.452
D	04° 06' 19.028"S	81° 03' 21.790"W	493778.621	9546234.586
E	04° 06' 19.024"S	81° 03' 21.758"W	493779.613	9546234.709
F	04° 06' 19.098"S	81° 03' 21.749"W	493779.893	9546232.441

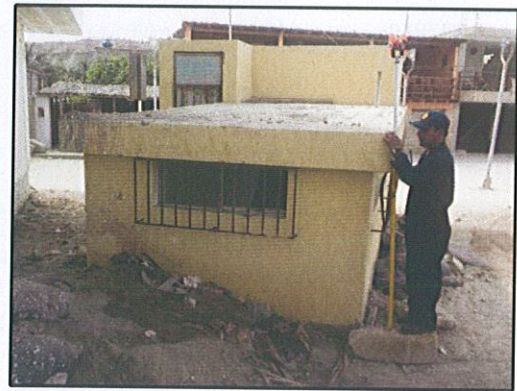


Figura 7.- Vista panorámico de la casa de fuerza.

3.4.4 Cartografía

Escala de los Planos: 1/500

Proyección UTM

Planos: TM-1

3.4.5 Datum

WGS-84

IV. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO GENERADO POR LA EROSIÓN COSTERA

4.1 Descripción de la zona de estudio

La zona de estudio se caracteriza por presentar una forma de "espiral" con una orientación de la línea de costa en la dirección Suroeste-Noreste, condición que permite tener cierta protección contra la acción del oleaje que viene del suroeste, sin embargo esta orientación de costa no brinda las condiciones suficientes de protección contra el oleaje del noroeste, ya que este incide directamente sobre el área de estudio sin ser afectado significativamente por los efectos de refracción de oleaje.



Figura 8.- Orientación de la línea de costa.

4.2 Situación actual

En el mes de marzo del año pasado, se encontró el malecón existente a cierta distancia del mar, donde se observaron lugares colapsados y cimientos erosionados producto de la influencia del oleaje sobre las corrientes, pendiente de playa y el transporte de sedimentos a lo largo de la costa. Se resalta el hecho que durante dicha inspección se pudo observar que el mar no llega al malecón ni con presencia de bravesas de mar en pleamares, aunque sí bastante cerca, de acuerdo a las huellas encontradas y manifestaciones de pobladores de la zona.

En cambio en el trabajo de campo de la elaboración de la línea de alta marea realizado en febrero del presente año, se evidenció que en la zona al norte del malecón el agua llegaba a los muros de contención, mientras que en el citado malecón aunque el agua no llegaba a las estructuras se notaba una mayor erosión en la zona central en comparación de los extremos.

Independientemente de lo anterior, un aspecto importante es que la playa actual a todo lo ancho es de poca pendiente, no observándose una mayor pendiente en el borde exterior de la playa, lo que determina la falta de reserva de arena (dunas), que son elementales para que la playa pueda protegerse durante los temporales o épocas de mayor frecuencia de bravesas de mar y evitar de esta manera, que las tasas de erosión sean mayores que las de sedimentación en ciclos estacionales o interanuales.

En otras palabras, esto es una debilidad de la playa que la hace en cierta época muy vulnerable, sobre todo cuando se presentan mayores frecuencias de ocurrencia de bravesas de mar, sequías, entre otros.

4.3 Causas posibles de erosión

Una manifestación de la erosión encontrada es que en los años 2010 y 2011 incluyendo el 2007 se presentó el fenómeno La Niña, que determina una mayor intensificación de los sistemas de circulación atmosférica y oceánica en este hemisferio, ocasionando la presencia de una mayor frecuencia de ocurrencia de bravesas de mar en nuestras costas, sumado a que en el verano del 2011 y 2012, se presentaron eventualmente bravesas del noroeste, que son las que llegan con mayor energía a la playa que nos ocupa.

Esto quiere decir que cuando se presenten estos fenómenos es de esperar que la playa vuelva a erosionarse, trayendo como consecuencia lo ya ocurrido.

Sin embargo, no se ha encontrado antecedentes de este fenómeno sobre las viviendas y comercios existentes al borde de la playa; y esto se debe a que anteriormente la playa tenía una mayor reserva de arena que en la actualidad.

4.4 Peligros generados

Para identificar las áreas afectadas por la erosión costera, se efectuó mediciones del ancho de playa y tomas de muestras de sedimento en cuatro sectores de la misma, que son mostrados en la Figura 9 y en la Tabla 6. Estas mediciones fueron realizadas el 08 de marzo de 2012.



Figura 9.- Ubicación de los puntos de muestreo y medición de ancho de playa.

Por otro lado, en las figuras 12, 13 y 14 se, muestran las evidencias de los peligros que se han generado producto de la erosión que ha sufrido en la zona de estudio.

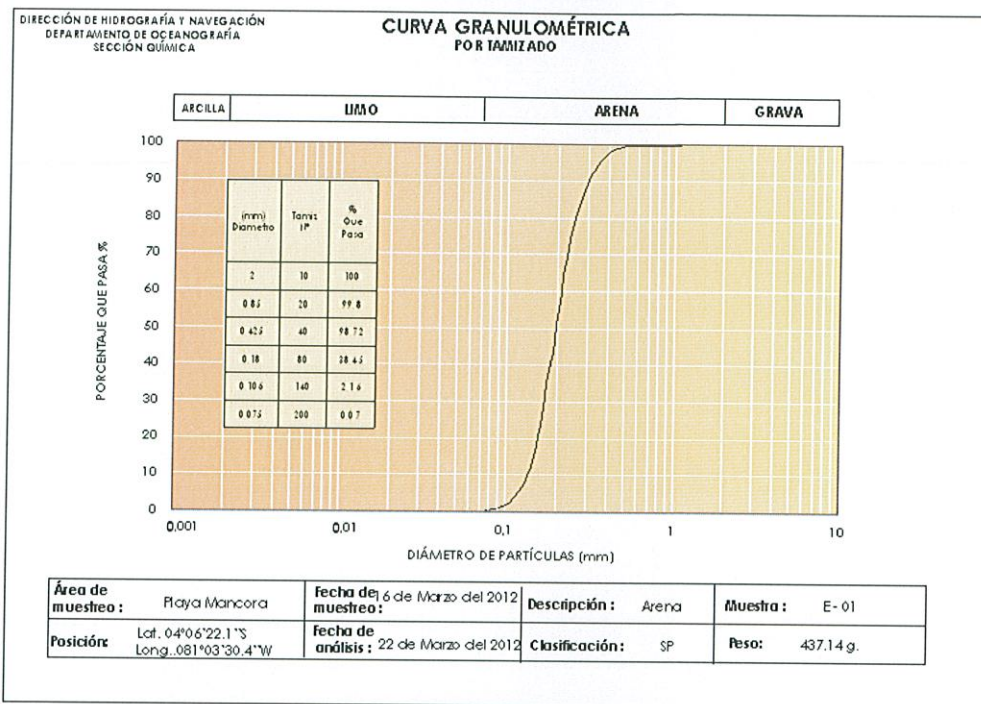


Figura 10.- Curva granulométrica correspondiente a la muestra Máncora E-01

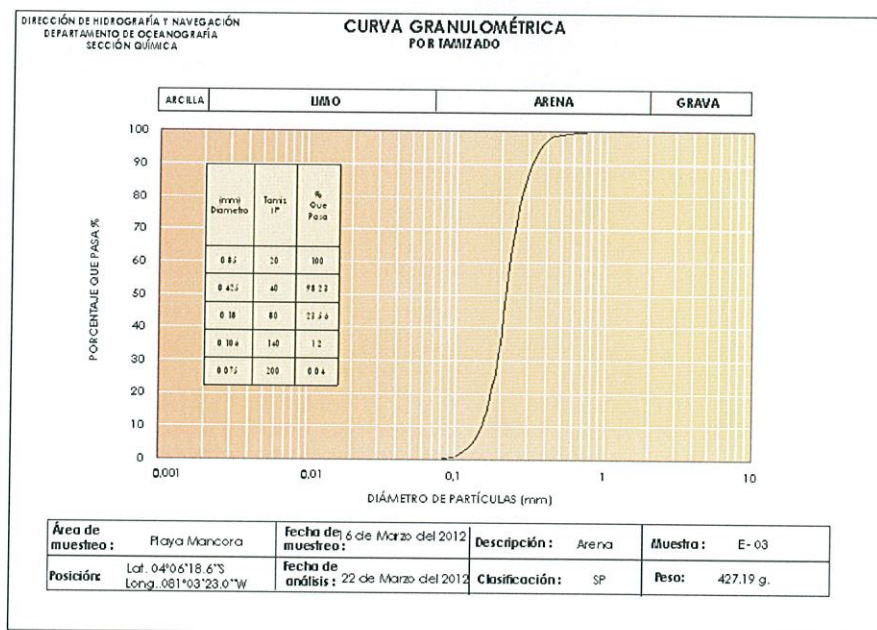


Figura 11.- Curva granulométrica correspondiente a la muestra Máncora E-03

Los análisis granulométricos nos indican que el sedimento existente en la playa es de arena fina (Figura 10 y 11), por lo que es de esperar una pendiente relativamente suave de la playa que nos ocupa.

Figura 12.- Vista panorámica del Malecón Turístico, zona norte área de las instalaciones sanitarias afectadas por el oleaje

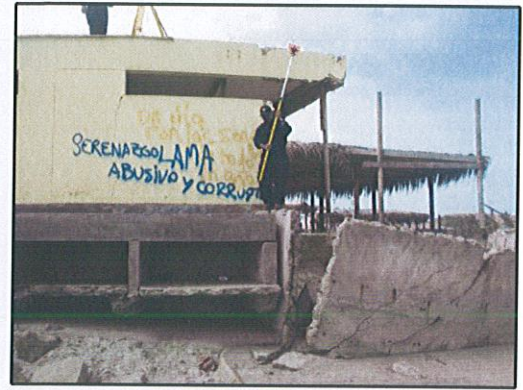
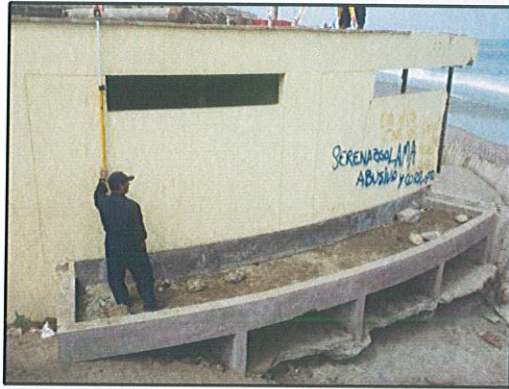


Figura 13.- Vista panorámica de otro ángulo de las instalaciones sanitarias

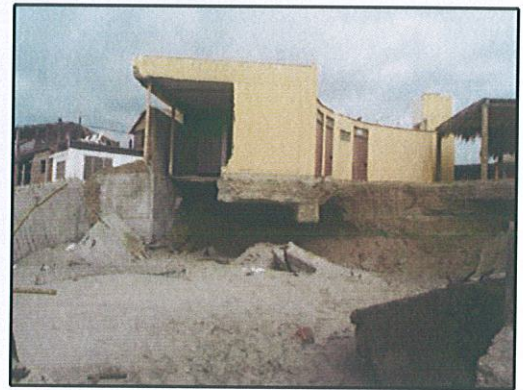


Figura 14.- Vista panorámica de la parte interior del mirador que fue rellena con tierra y arena.

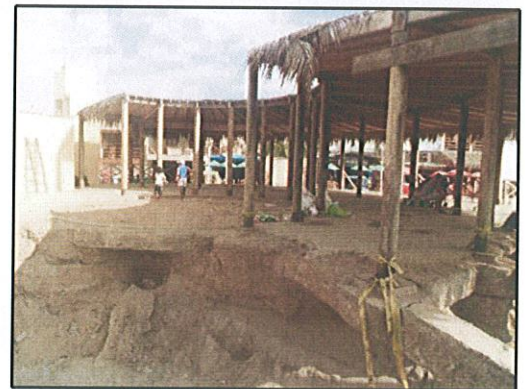
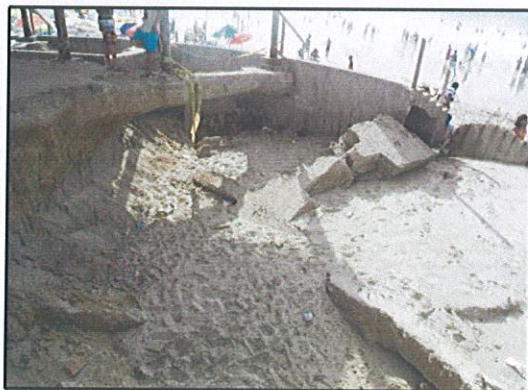


Tabla 6.- Estaciones de medición de ancho de playa y de muestreo de sedimento

Estación	Ubicación	Hora	Distancia	Altura	NMM-NMBSO	Altura de marea	Ancho de playa
Estación 01 (muestra de sedimentos)	04° 06' 22.1" Latitud Sur 081° 03' 30.4" Longitud Oeste	12:45	37.1 m	± 3m	1.03 m	1.27 m S.N.M.B.S.O = 0.24 m S.N.M.M	53.2 m S.N.M.M
Estación 02	04° 06' 20.8" Latitud Sur 081° 03' 26.0" Longitud Oeste	12:55	45.5 m	± 2m	1.03 m	1.37 m S.N.M.B.S.O = 0.34 m S.N.M.M	53.2 m S.N.M.M
Estación 03 (muestra de sedimentos)	04° 06' 18.6" Latitud Sur 081° 03' 23.0" Longitud Oeste	13:05	23.0 m	± 2m	1.03 m	1.46 m S.N.M.B.S.O = 0.43 m S.N.M.M.	28.0 m S.N.M.M
Estación 04	04° 06' 16.4" Latitud Sur 081° 03' 20.2" Longitud Oeste	13:15	34.2 m	± 2m	1.03 m	1.53 m S.N.M.B.S.O = 0.50 m S.N.M.M	42.8 m S.N.M.M.

Los resultados de las mediciones efectuadas en Marzo del 2012 más la información obtenida de la LAM de febrero 2013, nos muestran una playa con un ancho promedio variable, identificando a las zonas zona centro y norte del malecón como las más afectadas por la erosión costera (E03).

De acuerdo a los datos obtenidos de la línea de alta marea, se puede indicar algunas variaciones con respecto a la ubicación de la LAM histórica del mes junio del 2004 y con la LAM determinada en el presente trabajo de campo, encontrándose el siguiente desplazamiento, tal como se muestra en el siguiente cuadro y el plano TM-1:

Tabla 7.- Desplazamiento de la LAM con respecto al año 2004.

LADO	DISTANCIA (metros)
Sur	24.4
Centro	32.5
Norte	41.2

Así mismo, respecto a la comparación de la posición de la LAM determinada en agosto del 2011 por la Empresa H&O Ingenieros a solicitud del PLAN COPESCO, entidad perteneciente al Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, y con la LAM determinada en el presente trabajo, se observa un desplazamiento, tal como se muestra en el siguiente cuadro y el plano TM-1:

Tabla 8.- Desplazamiento de la LAM con respecto a agosto 2011.

LADO	DISTANCIA (metros)
Sur	17.3
Centro	10.7
Norte	0

V. CONCLUSIONES

1. La playa presenta una pendiente suave, no observándose una mayor pendiente en el borde exterior de la playa lo que implica que existe una falta de reserva de arena, representando una debilidad de la playa que se vuelve más vulnerable, sobre todo en condiciones de mayor frecuencia de ocurrencia de bravezas de mar, sequías entre otros.
2. El oleaje de mayor energía e impacto que llega a la playa, es de la dirección del Noroeste, aunque de poca frecuencia de ocurrencia; se presenta eventualmente durante algunos días de los meses de verano y principalmente durante la ocurrencia de fenómeno El Niño.
3. Las corrientes marinas litorales son de relativa poca magnitud y varían en dirección no sólo estacionalmente, sino también, entre la rompiente y la costa, dependiendo de la dirección de arribo de las olas.
4. Las corrientes de marea no son importantes en la zona, sin embargo, la amplitud de la marea sí lo es, más aún al tratarse de una playa de relativa poca pendiente constituida por arena fina y limpia.
5. Es de esperar que el transporte de sedimentos a lo largo de la costa no sea de gran magnitud, debido a los cambios de la dirección de aproximación del oleaje, teniendo en cuenta que las de mayor magnitud tienen menor frecuencia de ocurrencia,

por lo tanto, la resultante debe de ser menor al promedio de la costa sur y central del Perú.

6. Las comparaciones de la LAM con estudios históricos muestran un desplazamiento de esta hacia la zona costera, lo cual también es un indicio de erosión costera, ya que en Julio del 2004 la playa era aproximadamente 30 m más ancha en promedio que en Febrero del 2013 y aproximadamente 40 m más ancha que en Agosto 2011.
7. En la actualidad, el área total del malecón Turístico se encuentra dentro del área ribereña, jurisdicción de la Autoridad Marítima Nacional, al igual que durante Agosto del 2011, lo que implica que está ocupando un área que no le corresponde.

VI. RECOMENDACIONES

Es evidente, que el problema que tiene la playa de Máncora, es la pérdida de dunas o arena en la parte posterior de la playa, que servía para que la misma se proteja durante la presencia de temporales o bravesas de mar, dicha arena constituía entonces una reserva natural de la playa para su propia protección.

Ante tal situación, con la información con que se cuenta y el análisis preliminar, esta Dirección recomienda las siguientes alternativas de solución:

- 1) Retirar el nuevo malecón y las construcciones existentes hasta aproximadamente 80 m al norte del extremo norte del malecón, y luego efectuar un relleno artificial de arena de una granulometría mayor a 0.20 mm, en un volumen tal, que permita obtener el perfil de equilibrio de la playa. En este caso se recuperaría una mayor extensión de playa.

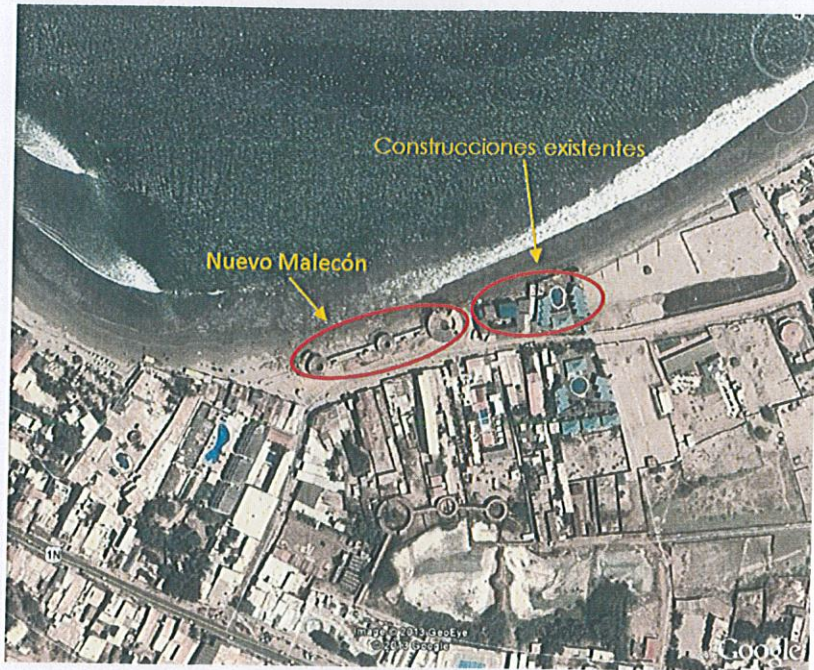


Figura 15.- Ubicación del malecón y construcciones existentes.

- 2) Retirar como mínimo el nuevo malecón existente y efectuar un relleno artificial de arena de una granulometría mayor a 0.20 mm, en un volumen tal, que permita obtener el perfil de equilibrio de la playa. En este caso se recuperaría una extensión de playa de acuerdo a la dimensión de la infraestructura a retirar.
- 3) Efectuar sólo un relleno artificial de arena de una granulometría mayor a 0.20 mm, en un volumen tal, que permita obtener el perfil de equilibrio de la playa. En este caso, es probable, que al no haber una mayor reserva de arena a lo ancho de la playa, es posible que cada cierto número de años habría nuevamente que efectuar un mantenimiento con la colocación de arena.
- 4) Se recomienda conservar las estaciones establecidas en el área, efectuar el mantenimiento periódico de los puntos geodésicos de control y la conservación del área de playa a fin de no alterar la ubicación de la LAM y la línea paralela de los 50 metros de ancho paralelos a la LAM.
- 5) Instalar estructuras de protección costera, tales como:
 - Sistema PEM o tubos de drenaje vertical, aunque estos no han sido aún muy utilizados en el mundo han demostrado diferentes reacciones positivas. La primera de ellas es un ligero ensanchamiento de playa, previo cambio en la granulometría del sedimento existente en la playa, normalmente esto ha

ocurrido en zonas de litorales rectos, donde existe un transporte importante de sedimentos a lo largo de la costa.

La segunda y más rescatable aún, es que la playa no sufre un ensanchamiento importante, pero sí se comienza a observar, como la playa se va alistando contra futuros embates de bravesas de mar para protegerse de las mismas y evitar los procesos de erosión; esto ocurre con la acumulación de arena que se produce en la playa posterior (dunas), creciendo esta notablemente a lo alto, acumulando una reserva muy importante de arena para protegerse del oleaje de braveza de mar.

En el caso que nos ocupa, el transporte de sedimentos a lo largo de la costa, al parecer no es muy importante, y esto limita la acumulación de arena, por lo que probablemente lo primero que habría que hacer es efectuar un relleno artificial de arena y luego colocar los PEM, para evitar que los procesos de erosión sean importantes, logrando que la permanencia de la arena dure más en el tiempo.

- Los geotubos (contenedores cilíndricos geosintéticos), si bien estos pueden reemplazar a los espigones y rompeolas, existe el problema de la reflexión de la ola, ya que estos no tienen elementos disipadores de la energía de la ola como los rompeolas y espigones contruidos con rocas, formando una pendiente, y siendo adicionalmente una superficie con grietas, lo que determina una eficiente disipación de la energía, evitando los procesos de reflexión, que pueden ser muy perjudiciales, no sólo para la navegación, sino también para los bañistas y para las mismas estructuras.

Experiencias anteriores han mostrado que en playas de poca pendiente, donde existe un transporte importante de sedimentos a lo largo de la costa y la rompiente está relativamente alejada del litoral, y por lo tanto, el oleaje es de poca altura y energía, la confinación de la playa con contenedores geosintéticos ha funcionado muy bien, manteniendo estable el ancho de playa, tanto estacional como interanualmente, haciendo incluso que los contenedores pacen casi desapercibidos, ya que estos se encuentran prácticamente cubiertos por la arena en ciertas épocas del año.

Sin embargo, en playas de fuerte oleaje, de rompiente relativamente cercana a costa, y en ausencia de un transporte

importante de sedimentos a lo largo de la costa; hacen que estos contenedores, aunque puedan confinar muy bien la playa, dificultan el ingreso hacia el mar, ya que no sólo se formaría un desnivel de más de un metro, sino también, los contenedores se impregnarían de algas, choros y moluscos en general, que harían muy difícil pisarlos para ingresar al mar.

Por último, estos contenedores o geotubos son estéticamente mal vistos y son también un serio riesgo contra el vandalismo, sobre todo en lugares públicos, ya que son muy fácilmente destruidos con sólo utilizar un cuchillo.

- Colocación de un sistema de espigones cortos y bajos a lo largo de la playa, cuyas dimensiones y separaciones serían diseñadas con mayor información.

Ante tal situación, y debido a otros factores externos, como por ejemplo disminución del transporte de sedimentos, como consecuencia de una disminución de los aportes de fuentes como ríos o quebradas, que en la actualidad son menores los caudales, producto de periodos secos relativamente prolongados (época decadal fría), entre otros factores que habría que analizar con mayor detenimiento, datos, estudios, mediciones, etc. que nos puedan dar mayores luces sobre las acciones que se deban tomar para revertir, corregir o regenerar la playa en forma estable y sostenida o efectuar diseños adecuados para su protección. Ante tal situación, recomendamos, lo siguiente (capítulo VII).

VII. IDENTIFICACIÓN DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA (TDR) NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS TÉCNICOS DE CAMPO Y GABINETE QUE PERMITAN TENER UN DIAGNÓSTICO Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PARA LA EROSIÓN COSTERA.

Realizar un estudio Hidro oceanográfico que involucre información sobre las características de detalle de las olas, corrientes marinas, mareas (niveles de mar), vientos, granulometría del fondo marino, transporte de sedimentos, batimetría y la topografía ribereña, de tal forma que nos permita tener todos los elementos de juicio, para desarrollar y elaborar la mejor alternativa de protección y recuperación de dicha playa.

A continuación detallamos el nivel de precisión mínima que debería tener el mencionado estudio:

Olas:

- Se debe utilizar una estadística de altura, dirección y periodo de ola en aguas profundas de por lo menos 20 años.
- Efectuar análisis de frecuencias de distribución de alturas y periodos de olas, por lo menos de las direcciones del Suroeste, Oeste y Noroeste.
- Calcular la energía, potencia y el periodo de retorno de la ola, por lo menos para 50, 30 y 10 años.
- Elaborar planos de diagramas de refracción de olas para las tres direcciones propuestas, y calcular la altura de la ola en rompiente, la profundidad en que rompe la ola y la distancia de costa en que rompe para alturas de ola significativa y máxima.
- Efectuar un análisis de la estadística de bravesas de mar en la zona, para determinar la frecuencia de ocurrencia por direcciones y magnitudes.
- Se recomienda incluir un estudio de modelamiento numérico de olas que tome en consideración la información de la estadística de olas en aguas profundas, para su propagación hacia la zona costera que permita determinar el régimen medio y extremal de olas en la zona de estudio. Se debe de tener en cuenta que la elaboración del estudio de modelaje de olas debe considerar lo siguiente:
 - Batimetría en aguas profundas, así como de la batimetría de detalle en la zona de estudio.
 - Información de olas en aguas profundas, por un periodo no menor de 20 años.
 - Estructuras de protección (de ser el caso)
- Instalación de un ológrafo por un periodo de un año en un punto fijo, para la validación en el tiempo de los resultados del modelo de olas.

Corrientes:

- Se recomienda que sea con el método Euleriano, es decir utilizando un equipo digital, mínimo en dos estaciones de muestreo

y como mínimo una hora de medición continua en cada una de las estaciones y niveles de profundidad por etapa de marea.

- Efectuar mediciones de corrientes marinas superficiales y cercanas al fondo, durante las etapas de marea ascendente y descendente, y en la fase de una Luna Nueva o Luna Llena.
- Adicionalmente, se debe correr un modelo numérico de corrientes que incluya trazadores, es decir que se debe determinar la trayectoria seguida por un número determinado de partículas en varios puntos de lanzamiento.
- El modelo de corrientes se debe correr para dos épocas del año (verano e invierno) para dos estados de marea (ascendente y descendente) y a diferentes niveles de profundidad.

Mareas:

- Instalación de un mareógrafo por un periodo de un mes para validar y comparar con la información de un mareógrafo más cercano.
- Se debe efectuar un análisis armónico de las mareas y determinar las amplitudes y los diferentes niveles de referencia para la zona (NMBSO, NMM, LMAO y NMPSO).

Granulometría del Fondo Marino:

- Se deben obtener muestras del fondo superficial marino de por lo menos 04 estaciones, distribuidas de tal manera que cubran toda el área comprometida por los procesos de erosión, y efectuar en un laboratorio autorizado, los análisis granulométricos correspondientes, con el fin de obtener el D50 y D90 de cada una de las muestras.

Transporte de Sedimentos:

- Es necesario correr un modelo de transporte de sedimentos bajo condiciones actuales y determinar las posibles fuentes de sedimentos que podrían estar alimentando la zona de estudio, por lo que se debe efectuar un estudio detallado sobre la frecuencia

de la actividad y eventuales caudales de la quebrada ubicada al norte de la zona de interés y de alguna otra fuente al sur.

- En este sentido, los datos que son necesarios para la realización del estudio son los siguientes:
 - Secciones transversales de batimetría en por lo menos 3 secciones perpendiculares a costa.
 - Granulometría de fondo (D_{50} y D_{90}), en por lo menos 3 estaciones comprendidas entre la playa y el veril de 5 m.
 - Características de oleaje en la zona de estudio. Esta información debe ser tomada del estudio de modelamiento de oleaje propuesto en secciones anteriores.
 - De ser el caso, estructuras de protección costera, así como proyectos de relleno que modifiquen la batimetría de fondo.
 - Información histórica de descargas fluviales tales como caudales, diámetro de sedimento y volumen de sedimento descargado.

Viento:

- Instalación de un anemómetro en la zona de estudio, contemplando los periodos de verano e invierno.
- Se debe utilizar una estadística de dirección y velocidad del viento de por lo menos un año de una zona cercana, e inferir la circulación para la zona de estudio.
- Determinar la estabilidad direccional, elaborar rosas, cuadros y gráficos de vientos y cuadros de frecuencia por rangos de velocidad y dirección.

Batimetría:

- Se deberá efectuar una batimetría de toda el área adyacente a la playa que está sufriendo procesos de erosión, incluyendo unos 100 m adicionales a cada lado, desde costa (incluye la zona de rompiente) hasta la isóbata de 10 m de profundidad o hasta una distancia máxima de 1.0 kilómetro.

- La metodología y normas técnicas deberán ser las recomendadas por la Organización Hidrográfica Internacional (OHI).

Topografía Ribereña:

- Se deberá realizar una topografía ribereña a todo lo ancho de la playa cada metro.
- Se deberá determinar la zona de máxima inundación para una altura máxima de ola (Run up), considerando la pleamar de sicigias ordinarias (NMPSO) e incremento del nivel del mar por el fenómeno El Niño (Niño extraordinario, fuerte, moderado y débil) y proyectar dichos incrementos por efectos del calentamiento global (Cambios Climáticos), de acuerdo a escenarios propuestos por el Panel Intergubernamental de Cambios Climáticos (IPCC) o la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN).

VIII. ANEXOS

8.1 Fotografías

8.2 Mareograma

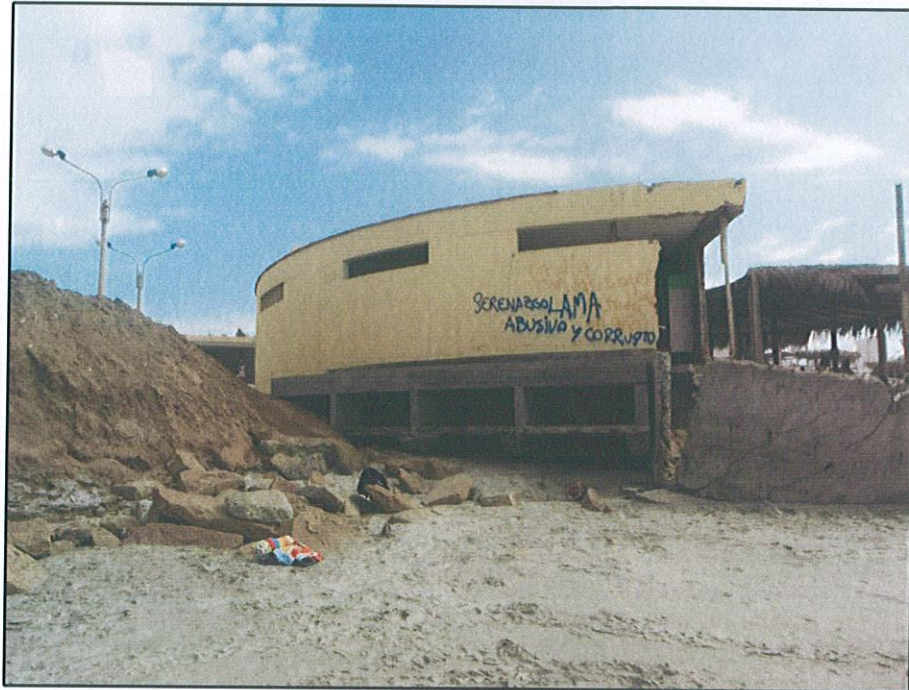
8.3 Croquis del control horizontal

8.4 Planos

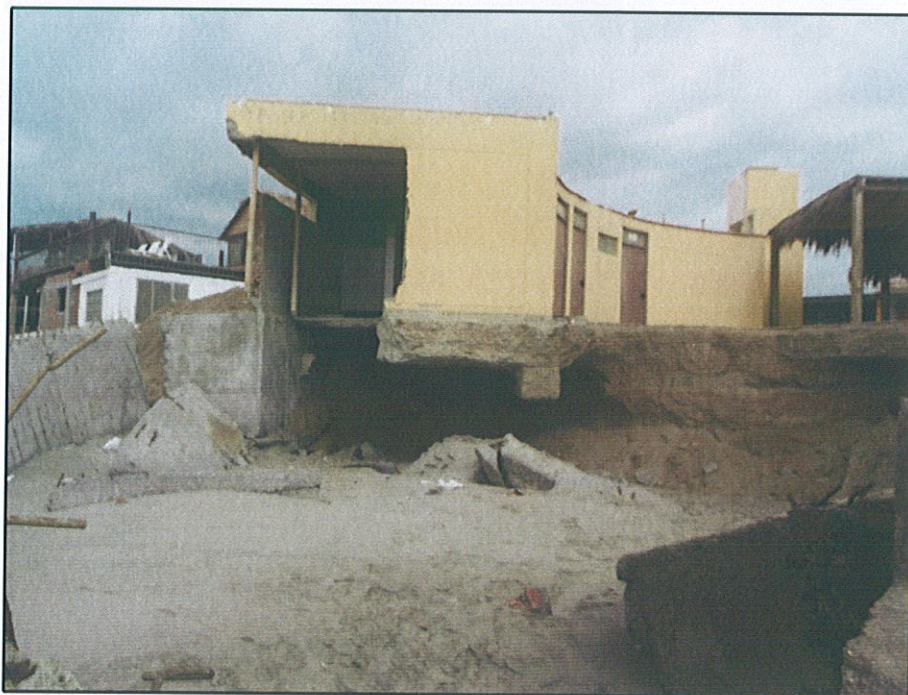
8.1 FOTOGRAFIAS

Estación Geodésica "M1"

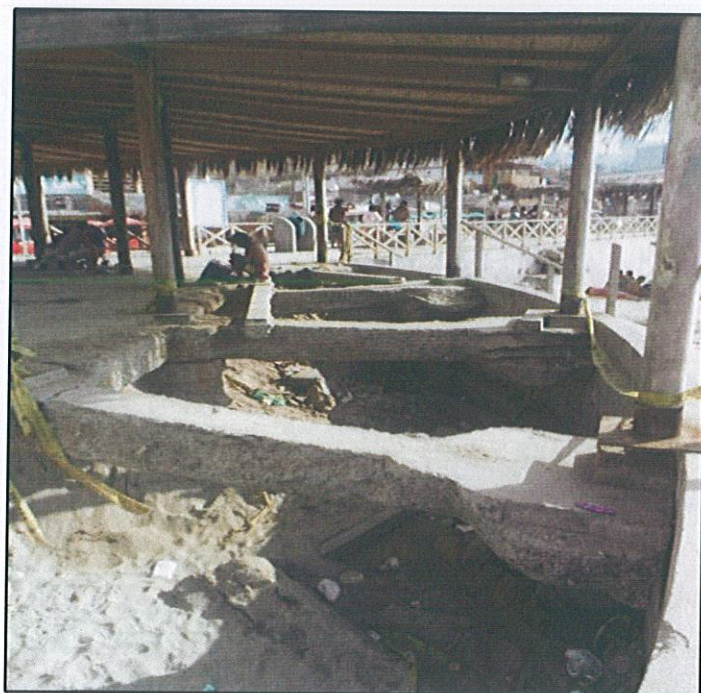
Vista del mirador norte, afectado por oleaje



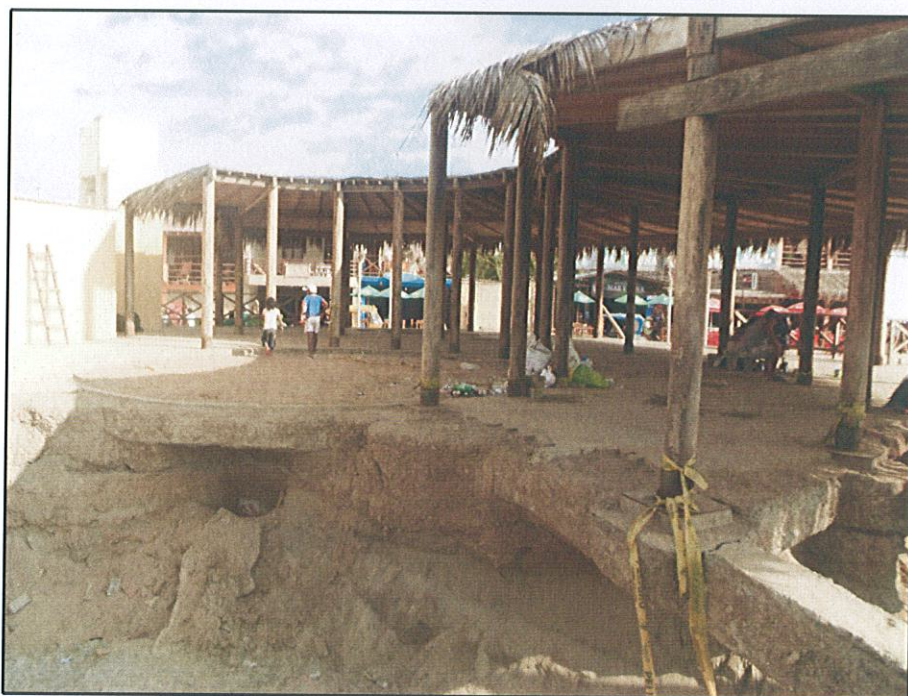
Parte del mirador norte afectado por oleaje



Mirador norte afectado por oleaje



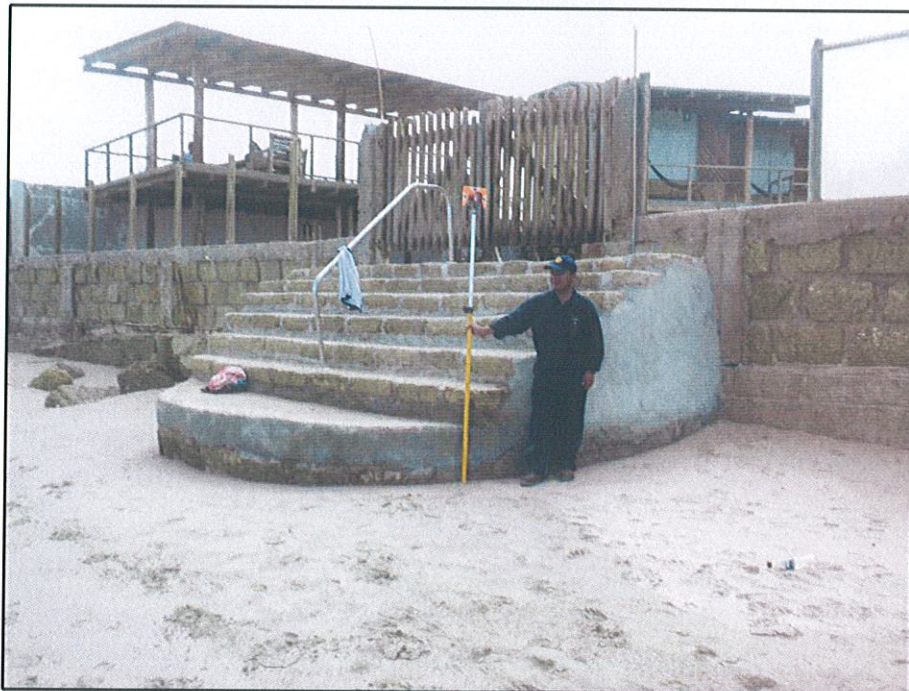
Mirador central afectado por oleaje



Posicionamiento de las instalaciones adyacentes al malec3n tur3stico



Posicionamiento del malec3n tur3stico



Posición del CERO hidrográfico

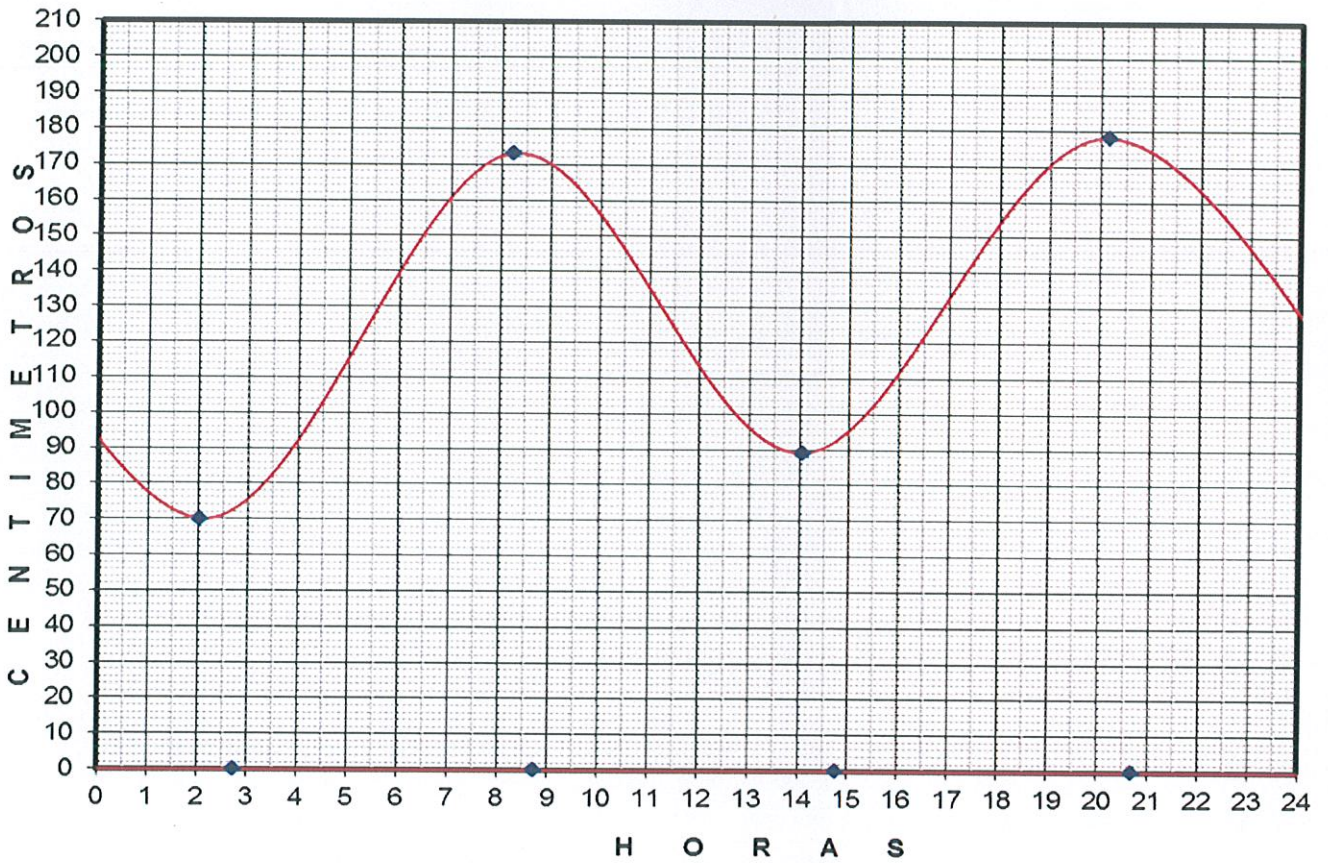


Resaca de ola cerca al malecón turístico



8.2 MAREOGRAMA

M A R E O G R A M A
C A B O B L A N C O
16 F E B R E R O 2013

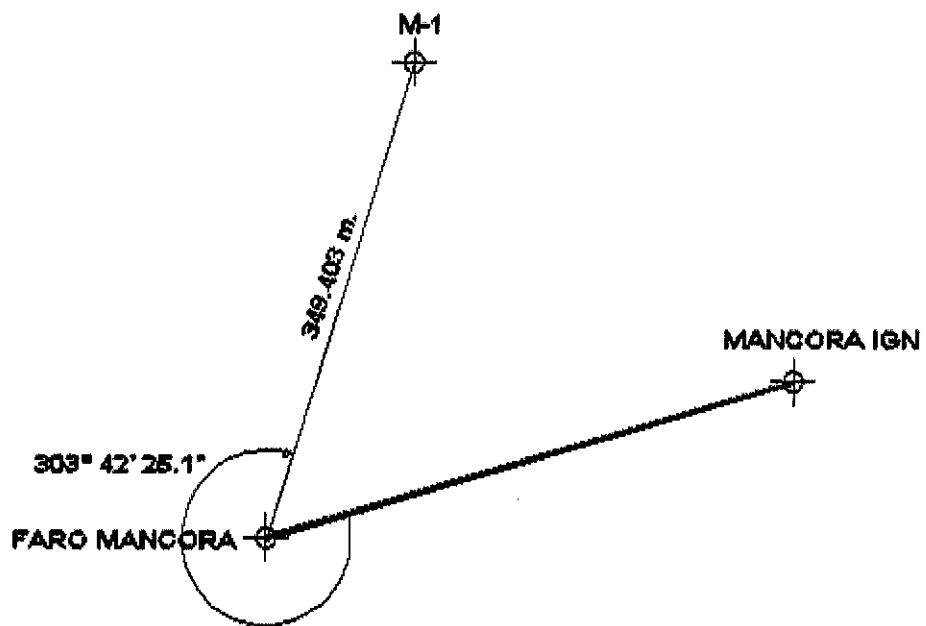


8.3 CROQUIS DEL CONTROL HORIZONTAL

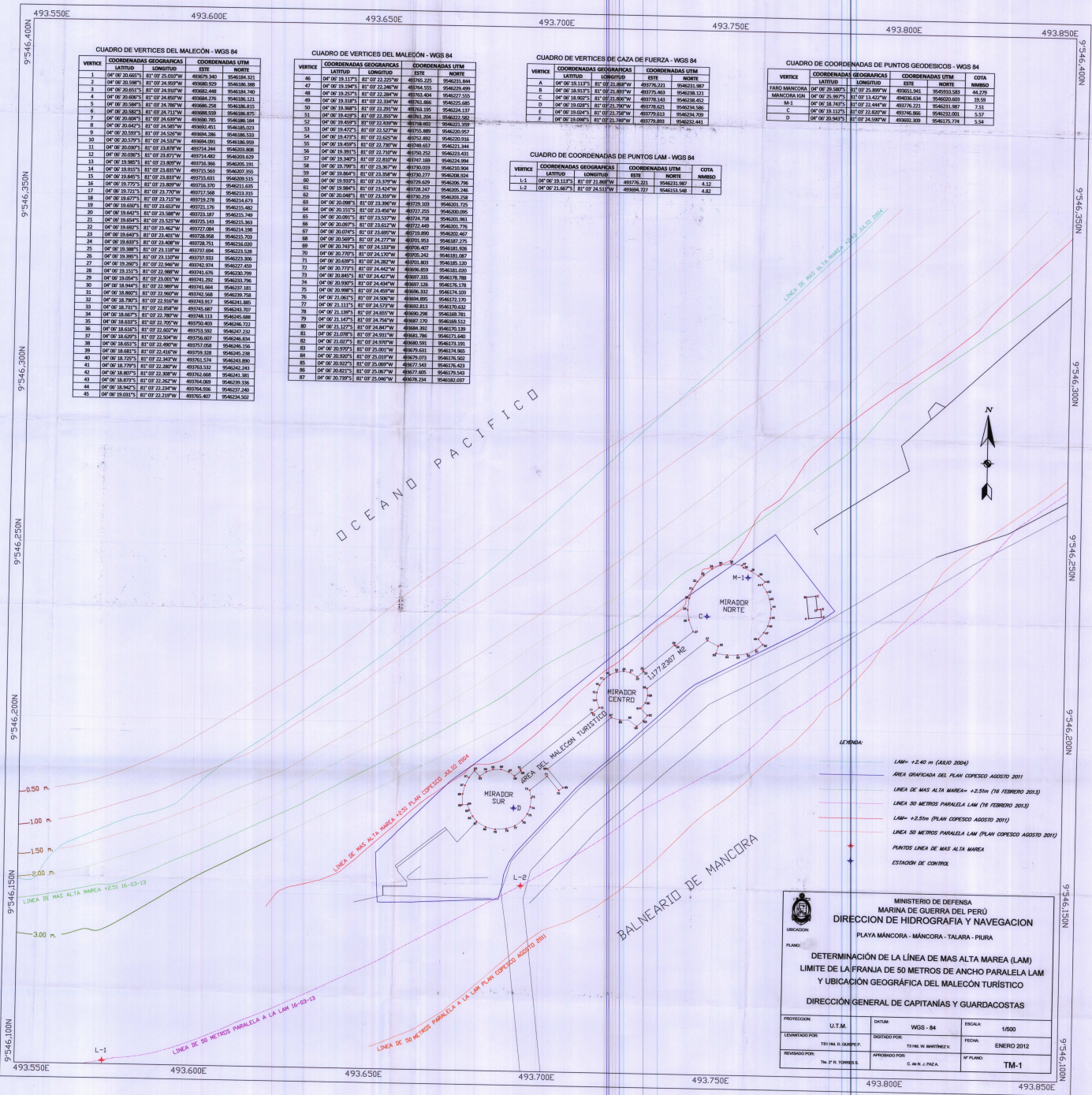
CROQUIS DE CONTROL HORIZONTAL

PLAYA MANCORA

FEBRERO 2013



8.4 PLANOS



CUADRO DE VERTICES DEL MALECÓN - WGS 84

VERTICE	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS UTM
	LATITUD LONGITUD	ESTE NORTE
1	08° 00' 26.6625" S 81° 00' 24.5000" W	498979.340 9546384.521
2	08° 00' 26.5987" S 81° 00' 24.5970" W	498980.529 9546386.398
3	08° 00' 26.6103" S 81° 00' 24.6970" W	498982.488 9546388.740
4	08° 00' 26.6200" S 81° 00' 24.8000" W	498984.276 9546391.121
5	08° 00' 26.6400" S 81° 00' 24.9000" W	498986.388 9546393.851
6	08° 00' 26.6580" S 81° 00' 25.0000" W	498988.589 9546396.872
7	08° 00' 26.6800" S 81° 00' 25.1000" W	498991.386 9546399.348
8	08° 00' 26.6423" S 81° 00' 25.1450" W	498990.451 9546398.885
9	08° 00' 26.5970" S 81° 00' 25.1200" W	498994.286 9546398.533
10	08° 00' 26.5700" S 81° 00' 25.1000" W	498996.841 9546398.099
11	08° 00' 26.5200" S 81° 00' 25.0700" W	498974.344 9546393.828
12	08° 00' 26.4900" S 81° 00' 25.0300" W	498974.487 9546393.691
13	08° 00' 26.5800" S 81° 00' 24.8000" W	498976.366 9546395.151
14	08° 00' 26.5100" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
15	08° 00' 26.5100" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
16	08° 00' 26.7200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
17	08° 00' 26.7200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
18	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
19	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
20	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
21	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
22	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
23	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
24	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
25	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
26	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
27	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
28	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
29	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
30	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
31	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
32	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
33	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
34	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
35	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
36	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
37	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
38	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
39	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
40	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
41	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
42	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
43	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
44	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
45	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
46	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
47	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
48	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055

CUADRO DE VERTICES DEL MALECÓN - WGS 84

VERTICE	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS UTM
	LATITUD LONGITUD	ESTE NORTE
46	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
47	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
48	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
49	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
50	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
51	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
52	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
53	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
54	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
55	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
56	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
57	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
58	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
59	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
60	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
61	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
62	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
63	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
64	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
65	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
66	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
67	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
68	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
69	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
70	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
71	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
72	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
73	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
74	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
75	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
76	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
77	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
78	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
79	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
80	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
81	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
82	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
83	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
84	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
85	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
86	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
87	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055

CUADRO DE VERTICES DE CAZA DE FUERZA - WGS 84

VERTICE	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS UTM
	LATITUD LONGITUD	ESTE NORTE
A	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
B	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
C	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
D	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
E	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055
F	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055

CUADRO DE COORDENADAS DE PUNTOS GEODESICOS - WGS 84

VERTICE	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS UTM	COTA
	LATITUD LONGITUD	ESTE NORTE	INMETRO
FARO MANCORA	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055	48.29
MANCORA I	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055	35.59
M-1	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055	7.71
C	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055	5.57
D	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055	5.54

CUADRO DE COORDENADAS DE PUNTOS LAM - WGS 84

VERTICE	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS UTM	COTA
	LATITUD LONGITUD	ESTE NORTE	INMETRO
L-1	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055	4.12
L-2	08° 00' 26.8200" S 81° 00' 24.8000" W	498975.040 9546392.055	4.82

- LEYENDA:**
- LAM = +2.40 m (CALIB 2004)
 - AREA GRÁFICA DEL PLAN COPECO AGOSTO 2011
 - LÍNEA DE MAS ALTA MAREA = +2.51m (18 FEBRERO 2013)
 - LÍNEA 50 METROS PARALELA LAM (18 FEBRERO 2013)
 - LAM = +2.51m (PLAN COPECO AGOSTO 2011)
 - LÍNEA 50 METROS PARALELA LAM (PLAN COPECO AGOSTO 2011)
 - PUNTOS LINEA DE MAS ALTA MAREA
 - ESTACION DE CONTROL

MINISTERIO DE DEFENSA
MARINA DE GUERRA DEL PERÚ
DIRECCION DE HIDROGRAFIA Y NAVEGACION
PLAYA MANCORA - MANCORA - TALARA - PIURA

PLANO:
**DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA DE MAS ALTA MAREA (LAM)
LÍMITE DE LA FRANJA DE 50 METROS DE ANCHO PARALELA LAM
Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MALECÓN TURÍSTICO**

DIRECCIÓN GENERAL DE CAPITANÍAS Y GUARDACOSTAS

PROYECCION	U.T.M.	DATUM	WGS - 84	ESCALA	1/500
LENDADO POR	THALIA D. QUISPE	DISEÑADO POR	THALIA D. QUISPE	FECHA	ENERO 2012
REVISADO POR	THALIA D. QUISPE	APROBADO POR	C. M. N. PINZA	Nº PLANO	TM-1