

RESUMEN EJECUTIVO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

“INSTALACION DE UNA (01) MARINA NAUTICA”



UBICACION

DISTRITO	SANTA MARÍA DEL MAR
PROVINCIA	LIMA
DEPARTAMENTO	LIMA

LIMA-PERU
ABRIL 2016

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

El balneario de Santa María caracterizado por contar con una serie de instalaciones acuáticas que complementan la práctica de actividades náuticas recreativas y de esparcimiento que se desarrollan en sus diferentes instalaciones y clubes de playa encuentra en el desarrollo de proyectos que impliquen la construcción de infraestructuras tales como muelles y marinas que complementan la aptitud típica del balneario.

TROTAN S.A.C., es una empresa dedicada a la promoción de proyectos de desarrollo, en este sentido; en concordancia con la política de expansión turística del Estado, de promover el uso óptimo de los recursos paisajísticos, recreativos, deportivos y en general turísticos en el país, con el fin de incrementar la competitividad del mismo y elevar el nivel de vida de la población, planificando el desarrollo sostenible nacional, y adecuándose al marco normativo de acuerdo a los cambios tecnológicos, con el fin de promover la inversión protegiendo el Medio Ambiente y asegurando el respeto y bienestar de las comunidades, ha considerado viable y conveniente la implementación de una estructura náutica compuesta por una Marina para el estacionamiento de embarcaciones deportivas y de recreación, cuyas características puedan brindar servicios a las personas que buscan un lugar de esparcimiento, frente a un sector de las playas del distrito de Santa María del Mar, en el departamento de Lima.

Imagen N° 1, Vista referencial del proyecto



1.2 Área de Influencia

Para la evaluación de los impactos potenciales del proyecto, es importante determinar el área de influencia del proyecto; de esta manera, poder identificar las características ambientales pre existente al desarrollo de las actividades del proyecto.

El criterio fundamental para identificar el área de influencia del proyecto, fue reconocer los componentes ambientales que pueden ser afectados por las actividades que se desarrollarán en el proyecto.

Los cuales están enmarcados para el presente proyecto en los componentes ambientales abióticos: suelo y agua, biológico, componentes ambientales bióticos: flora y fauna acuática, así como un ambiente socio-económico.

1.2.2 Área de Influencia Directa (AID):

Para determinar el área de influencia directa, se utilizan criterios geográficos como aquellos sitios dentro del área de instalación y operación del proyecto que son afectados directamente; para definir esta área se utilizó una de las herramientas cartográficas.

El AID corresponde a todos aquellos espacios físicos donde los impactos se presentan de forma evidente, entendiéndose como impacto ambiental a la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, consecuencia de una actividad o acción (Conesa, 1997: 25 y ss).

El Área de Influencia Directa (AID) se define, así como el medio circundante inmediato donde las actividades de instalación y operación del proyecto inciden directamente y será aquella en la cual se realizará la construcción y operación de la Marina a la altura del kilómetro 50.0 de la Panamericana Sur en el distrito de Santa María del mar.

Siendo así que se ha establecido como área de influencia directa a las zonas adyacentes a los linderos del área de la Marina

Cuadro N° 1, Coordenadas del área de influencia directa

VERTICE	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD
1	306,587.952	8'626,773.437	12° 24' 58.444"S	76° 46' 45.246"W
2	306,587.952	8'626,548.823	12° 25' 05.753"S	76° 46' 45.295"W
3	306,347.776	8'626,548.823	12° 25' 05.701"S	76° 46' 53.247"W
4	306,347.776	8'626,773.437	12° 24' 58.392"S	76° 46' 53.197"W

AREA : 53,947.032 m2

PERIMETRO: 929.581 mL

1.2.3 Área de Influencia Indirecta (AII):

Se considera como Área de Influencia Indirecta (AII) aquellas zonas alrededor del área de influencia directa que son impactadas indirectamente por las actividades del proyecto. Estas zonas pueden definirse como zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado, o pueden depender de la magnitud del impacto y el componente afectado.

Para el componente físico, el área de influencia indirecta está constituida por el mar influenciado por el proyecto es decir adyacente al kilómetro 50.0 de la Panamericana Sur, que pertenece a la jurisdicción del distrito de Santa María del Mar.

Para el componente biótico, el área de influencia indirecta la constituye las áreas terrestres (Zona de playa) y marítima afectadas por las actividades del proyecto, circulación de personal dentro del área

de amortiguamiento que corresponderían a la zona inmediatamente adyacente fuera a los linderos del área del proyecto.

Para el componente social, el área de influencia indirecta es la zona de afectación a personas dentro del distrito de Santa María del Mar, en el radio de acción adyacente del proyecto, por circulación de vehículos, personal, demandas de servicios.

En el área de influencia indirecta del proyecto no se afectará al componente arqueológico o morfológico, ya que no habrá movimiento de tierras fuera del área de influencia directa.

Cuadro N° 2, Coordenadas del área de influencia indirecta

VERTICE	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD
A	306,737.952	8'626,923.437	12° 24' 53.596"S	76° 46' 40.247"W
B	306,737.952	8'626,398.823	12° 25' 10.666"S	76° 46' 40.362"W
C	306,197.776	8'626,398.823	12° 25' 10.549"S	76° 46' 58.246"W
D	306,197.776	8'626,923.437	12° 24' 53.478"S	76° 46' 58.129"W

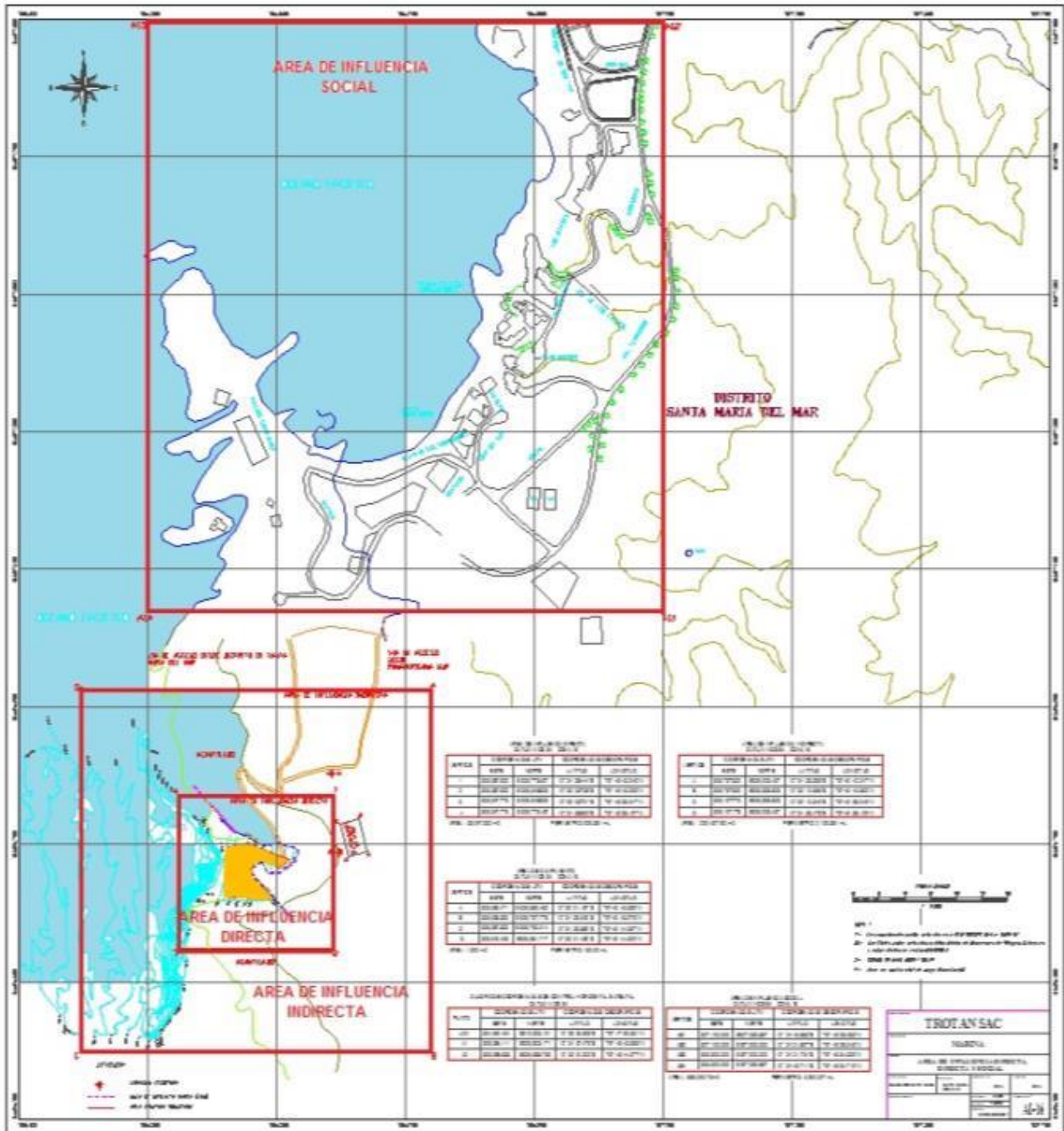
AREA : 229,437.180 m2

PERIMETRO: 2,129.581 mL

1.2.4 Área de Influencia Social

Se considera el área de influencia social, aquellas zonas las cuales se ven directamente influenciadas por la presencia del mismo; en otras palabras, no se limita al sitio exacto de implantación del proyecto, pues tiene que ver, principalmente, con varios criterios, como presencia de población, densidad demográfica, uso del suelo, accesibilidad (vías y caminos).

Imagen 2. Mapa del área de influencia ambiental y social



1.3 De la Marina

El área acuática prevista para la ubicación del proyecto para construcción y operaciones de una Marina para el estacionamiento de embarcaciones deportivas y de recreación, cuyas características puedan brindar servicios a las personas que buscan un lugar de esparcimiento, que se solicita a la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, se encuentra comprendida en las siguientes coordenadas en referencia al Datum WGS 84 en los sistemas geográficos y UTM:

Cuadro N° 3, Coordenadas de la Marina Deportiva

CUADRO DE COORDENADAS DE LOS VERTICES DEL ÁREA ACUATICA SOLICITADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA (1) MARINA - DATUM WGS 84				
VERTICE	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD
1	306,491.333	8,626,626.172	12° 25' 03.215" S	76° 46' 48.477" W
2	306,487.487	8,626,618.823	12° 25' 03.453" S	76° 46' 48.606" W
3	306,417.776	8,626,625.179	12° 25' 03.231" S	76° 46' 50.912" W
4	306,419.398	8,626,695.161	12° 25' 00.954" S	76° 46' 50.843" W
5	306,453.120	8,626,703.437	12° 25' 00.692" S	76° 46' 49.725" W
6	306,517.952	8,626,677.042	12° 25' 01.565" S	76° 46' 47.584" W
7	306,503.589	8,626,666.637	12° 25' 01.901" S	76° 46' 48.062" W
8	306,472.182	8,626,677.013	12° 25' 01.556" S	76° 46' 49.100" W
9	306,459.615	8,626,665.874	12° 25' 01.916" S	76° 46' 49.518" W
10	306,460.973	8,626,653.662	12° 25' 02.314" S	76° 46' 49.476" W
ÁREA TOTAL = 4,783.878 m2.				

Imagen N° 3, Vista del Proyecto



II. CARACTERIZACION AMBIENTAL

2.1 OCEANOGRAFÍA

Se han analizado los principales agentes asociados a las condiciones ambientales: oleaje, nivel del mar, vientos y corrientes, es necesario conocer tanto su valor medio como el valor máximo, para el diseño funcional y estructural, para lo cual se consideró indispensable contar con un estudio Hidro-oceanográfico que permitiese conocer con precisión las condiciones del mar a fin de poder plantear y dimensionar las obras a ejecutar. En ese sentido se presenta los siguientes análisis de las condiciones ambientales:

2.1.1 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 esta área donde se produce la mayor subsidencia atmosférica y consecuentemente divergencia del viento en superficie. Este tipo de oleaje (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 de nuestro litoral.

De los resultados obtenidos, en general durante las condiciones normales no se presentan condiciones de oleaje desfavorables para la navegación, ya que en promedio se presentan alturas de olas de 0.71 metros, lo que indica que la zona de estudios se encuentra en relativa protección de la acción de oleaje. Sin embargo, durante las condiciones de bravesas de mar, se llegan a alcanzar alturas de hasta 1.77 metros, lo que podría provocar cierta agitación del mar en la zona de estudio.

Para un área cercana a la zona de estudios, específicamente para la bahía del Callao, el porcentaje máximo de ocurrencias de bravesas es aproximadamente 27%, lo que implica que aproximadamente en 99 días del año se presentan las bravesas de mar, mientras que las condiciones normales representarían un 73% o aproximadamente 266 días, por lo que en gran parte del año la zona de estudios de encontraría protegida contra la acción del oleaje incidente.

En este sentido, de acuerdo a la escala internacional de clasificación de mar propuesta por *Sir Percy Douglas* mostrada en el siguiente Cuadro, indica que en la zona de estudio los grados del estado del mar corresponderían al grado 3 en caso de las condiciones normales y en grado 4 en el caso de bravesas de mar.

De esta manera, en la zona de estudio se requiere la construcción de alguna estructura para reducir la altura del oleaje incidente, ya que la operatividad de la estructura estaría limitada sólo a 99 días del año. Asimismo, la construcción de algún tipo de estructura marina podría causar algún tipo de impacto sobre las zonas adyacentes, o alterar el patrón de transporte de sedimentos, por lo cual se debe de realizar un monitoreo de la evolución de las condiciones morfológicas después de la construcción de la estructura, si se diera el caso.

2.1.1.1 ALTURA DE OLAS

Debido a la morfología de la zona de estudio, ésta se encuentra protegida naturalmente por la formación de una punta al suroeste, que actúa como un rompeolas natural que reduce considerablemente las alturas de olas que inciden en costa (principalmente para las direcciones de

ola provenientes del suroeste en aguas profundas), tanto en condiciones normales y como en épocas de bravesas de mar. De esta manera, los efectos de la difracción de olas son significantes dentro del área de estudios.

Para la dirección de olas que provienen del suroeste, se presentan alturas de olas de 0.71 metros en condiciones normales, mientras que en condiciones de braveza de mar se esperan que las alturas de olas lleguen a alcanzar un valor máximo de 1.77 metros.

Para la dirección de olas que provienen del oeste, a una profundidad de 30 metros, se presentan alturas de olas de 1.34 metros en condiciones normales, mientras que en condiciones de braveza de mar se espera que se presenten alturas máximas de 3.35 metros.

De esta manera, se concluye que la zona de estudios no se encuentra protegida de las condiciones de oleaje que provienen del suroeste; sin embargo, en épocas de braveza de mar, la altura de olas alcanzarán valores significativos (1.77 metros). Para el caso de las olas que provienen del oeste, estas tienen mayores alturas pero se presentan en una menor frecuencia de ocurrencia durante el año.

Producto de estas condiciones de oleaje que se presentan en la zona de estudios, sería necesaria la construcción de una estructura de protección para el oleaje, debido a que las condiciones de braveza que se presentarían tendrían alturas de olas menores a los 2 metros y su porcentaje de ocurrencia en todo el año sería de aproximadamente 99 días.

2.2 CALIDAD DE AGUA

Para determinar la calidad del agua de la zona del proyecto se monitorearon los siguientes parámetros: El oxígeno disuelto, temperatura, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Aceites y Grasa, Sólidos Suspendedos Totales, Coliformes Totales, Fitoplancton y Zooplancton, los cuales fueron efectuados por el Laboratorio CERPER, con registro en INACAL.:

Cuadro N° 4 Coordenadas Puntos de Monitoreo

Puntos	UTM		GEOGRAFICAS	
Sta. María de Mar 1	306,483.493	8'626,682.029	12° 25' 01.396"	76° 46' 48.724"
Sta. María de Mar 2	306,436.981	8'626,692.561	12° 25' 01.043"	76° 46' 50.261"
Sta. María de Mar 3	306,432.186	8'626,634.292	12° 25' 02.938"	76° 46' 50.433"

2.2.1 Normativa de comparación

El monitoreo de calidad de agua se realiza en cumplimiento de lo dispuesto en el D.S 015-2015 MINAM, mediante el cual se modifican algunos de los parámetros y valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobados por Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, detallados en el Anexo de la presente norma, Categoría 2

Imagen 4. Categoría 2 del ECA Agua

PARÁMETRO	UNIDAD	CATEGORÍA 2			
		AGUA DE MAR			AGUA CONTINENTAL
		Sub Categoría 1 (C1)	Sub Categoría 2 (C2)	Sub Categoría 3 (C3)	Sub Categoría 4 (C4)
		Extracción y Cultivo de Moluscos	Extracción y cultivo De otras Especies hidrobiológicas	Otras Actividades	Extracción y cultivo De otras Especies hidrobiológicas
FÍSICOS - QUÍMICOS					
Aceites y grasas	mg/L	1,0	1,0	2,0	1,0
Cianuro Wad	mg/L	0,004	0,004	**	0,0052
Color (después de filtración simple) (b)	Unidad de Color verdadero escala Pt/Co	100 (a)	100 (a)	**	100 (a)
Materiales Flotantes de origen antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de Material Flotante	Ausencia de Material Flotante	Ausencia de Material Flotante
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	**	10	10	10
Fósforo Total	mg/L	0,062	0,062	**	0,025
Nitratos (NO ₃ ⁻)	mg/L	16	16	**	13
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥4	≥3	≥2,5	≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	7 – 8,5	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5	6,0-9,0
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	60	70	**

2.2.2 Resultado de Análisis

A continuación, se detalla los resultados obtenido de los parámetros seleccionados de acuerdo a la actividad del proyecto.

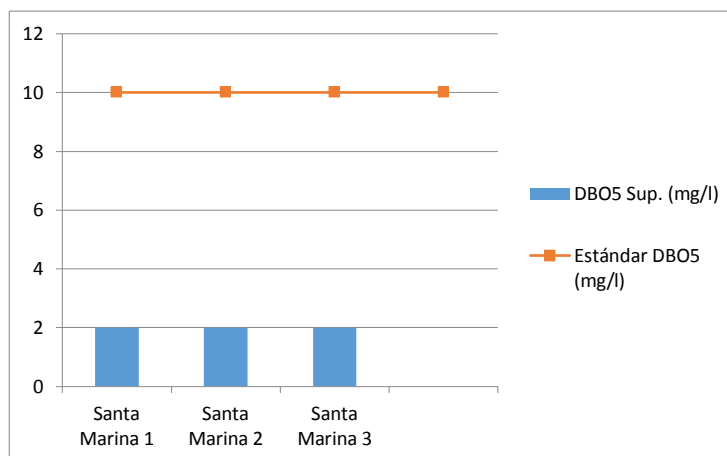
2.2.2.1 Parámetros Físico Químicos de Calidad de Agua

- **DBO5**

La DBO₅, es la cantidad de oxígeno en mg/l necesaria para descomponer la materia orgánica presente mediante acción de los microorganismos aerobios presentes en el agua. En ese sentido la DBO cuando es excesiva puede considerarse como una expresión de la intensidad de los procesos de eutroficación.

Los resultados de DBO₅ en el área de influencia del proyecto presentaron valores por debajo de los 2 mg/l lo cual se encuentra dentro de lo establecido en el Decreto Supremo N° 015-2015 MINAM, Estándar Nacional de Calidad de Agua (Categoría 2)

Imagen N°5 Análisis de resultado de DBO5

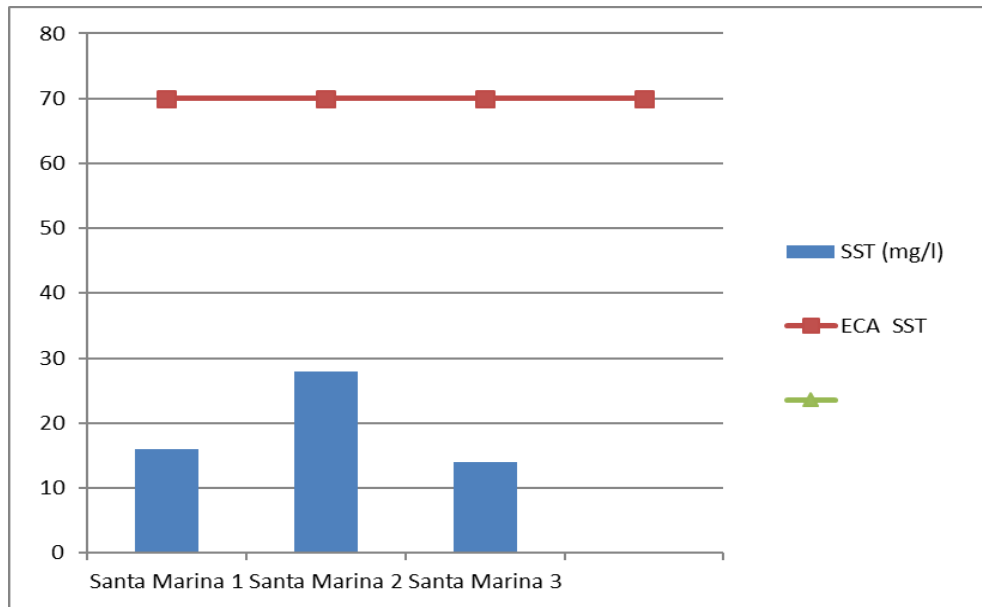


Fuente: Propia

- **Sólidos Suspendidos Totales.**

El valor encontrado de SST en el área de influencia del proyecto varió entre 14.3 a 28.9 mg/l, lo cual se encuentra dentro del rango lo establecido en el Decreto Supremo N° 015-2015 MINAM, Estándar Nacional de Calidad de Agua (Categoría 2)

Imagen N°6 Análisis de resultado de SST

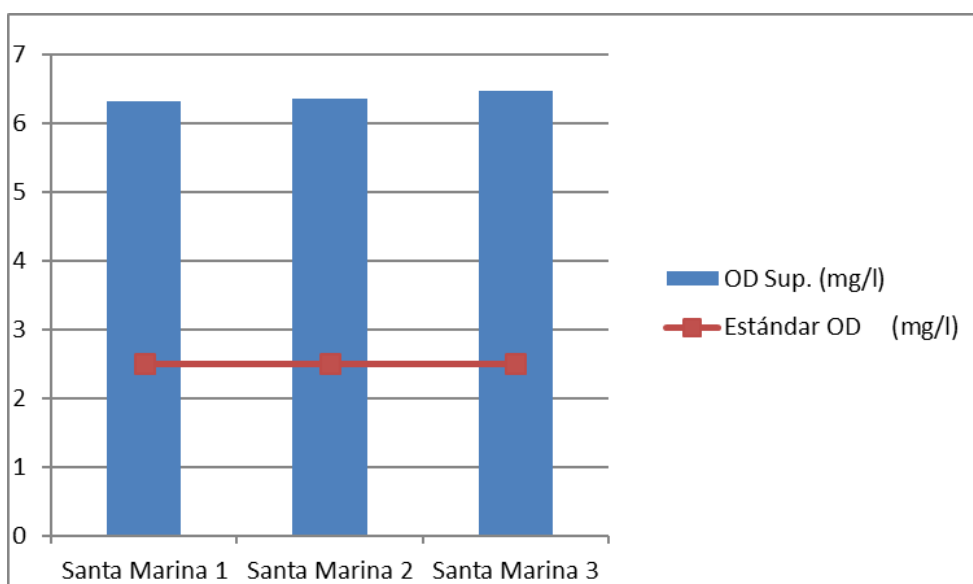


Fuente: Propia

• **Oxígeno Disuelto**

El Oxígeno en la superficie del mar variaron de 6.77 a 6.92 mg/l, lo cual están dentro de los valores establecidos mediante Decreto Supremo N° 015-2015 MINAM, Estándar Nacional de Calidad de Agua (Categoría 2), cumpliendo con la normativa nacional, evidenciándose una buena oxigenación del mar.

Imagen N°7 Análisis de resultado de OD

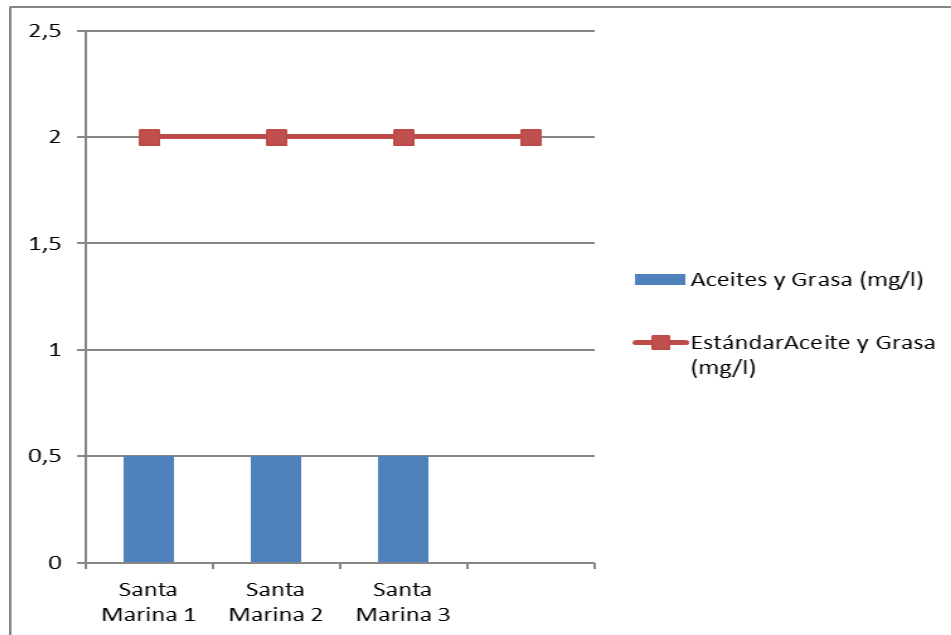


Fuente: Propia

- **Aceite y Grasa**

El valor de Aceite y Grasa encontrados presento valores que estuvieron por debajo de los 0.5 mg/l de grasas lo cual está dentro de lo establecido en el Decreto Supremo N° 015-2015 MINAM (Categoría 2), cumpliendo con la normativa nacional.

Imagen N°8 Análisis de resultado de AYC



Fuente: Propia

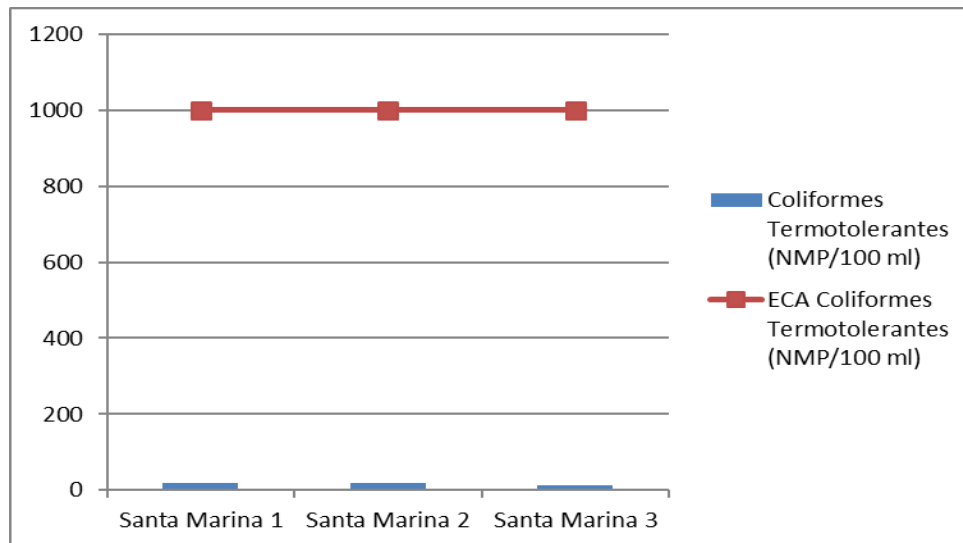
2.2.1.2 Parámetros Micro biológicos de Calidad de Agua

Los Coliformes son un grupo de numerosas especies bacterianas que presentan una importancia relevante como indicadores de contaminación de origen fecal. De hecho, estas bacterias se encuentran formando parte de la flora intestinal del tracto gastrointestinal del hombre y en los animales de sangre caliente; son excretados en sus heces, de ahí que su presencia en el ambiente indique contaminación de origen fecal y el riesgo de aparición de gérmenes patógenos

Cabe señalar que no todos los coliformes son de origen fecal. Se distinguen, por lo tanto, los coliformes totales que comprende la totalidad del grupo y los coliformes termotolerantes aquellos de origen intestinal.

La concentración de Coliformes termo tolerantes (Fecales) en las tres estaciones evaluadas se encuentran muy por debajo del valor establecido en el Decreto Supremo N° 015-2015 MINAM, Estándar Nacional de Calidad de Agua (Categoría 2), cumpliendo con la normativa nacional.

Imagen N°9 Análisis de resultado de microbiológicos



Fuente: Propia

2.3 PLANCTON

Se denomina plancton (del griego plagktos, "errante") a un conjunto de organismos animales y vegetales, generalmente microscópicos, que flotan en aguas saladas o dulces hasta los 200 metros de profundidad aproximadamente. El plancton está conformado por el fitoplancton (organismos vegetales) y zooplancton (organismos animales).

2.3.1 Fitoplancton

El fitoplancton es importante por ser los productores primarios del medio marino. De la misma manera que en el medio terrestre, la hierba y los vegetales, son los alimentos primarios del ecosistema, el fitoplancton realiza la misma función. Se encarga de fijar el CO₂ atmosférico de manera que el carbono pasa a ser parte de la cadena alimentaria, y por tanto, fuente de energía. Progresivamente la cadena trófica va enriqueciéndose, pues el fitoplancton es consumido por el zooplancton que a su vez puede ser consumido por determinados peces, etc. Otra parte de su importancia se encuentra en la posibilidad de ser un sumidero de carbono. Al encargarse de fijar el CO₂ atmosférico, parte del exceso de CO₂ que hay en la atmósfera entra en la cadena trófica del océano, de manera que todos los organismos están compuestos por carbono. Estos cada vez son organismos más grandes como peces, que poseen esqueletos y estructuras muy abundantes en carbono, al morir, por gravedad caen al fondo marino de manera que este CO₂ queda retenido en las profundidades del océano. En una capa profunda de agua de manera que se mantiene el equilibrio de carbono en el océano, otra pequeña parte se deposita en el fondo. En el cuerpo receptor analizado las diatomeas presentan la especie de mayor presencia, seguidos de los dinoflagelados la cual no indica las buenas condiciones productivas del medio.

En la zona de estudio se determinó un total de 53 especies de fitoplancton, de las cuales 20 pertenecen a la división Dinoflajelados (Mayor representación con 274,7532 Cel/ml) siendo los de mayor representación en esta división a las Prorocentrum micans con 179,6892 cel/L.

2.3.2 Zooplankton

El zooplankton marino está constituido por organismos holoplanctónicos, que corresponden criaturas marinas que son planctónicas durante toda su vida, y por organismos meroplanctónicos, aquellos que son planctónicos durante sólo parte de su vida. La complejidad del zooplankton, usualmente ubicado en el nivel secundario de la cadena trófica, estriba en la amplia y variada gama de organismos que incluye, desde los minúsculos protozoarios hasta los más evolucionados peces, los cuales en sus primeros estadios, como huevos y larvas, se encuentran formando parte del zooplankton. Esta vasta composición de formas y tamaños de individuos, con fisiología y comportamientos específicos, están ligados entre sí por relaciones interespecíficas y por las condiciones del ambiente.

Dentro de las especies zoo planctónicas detectadas en la zona de estudio se describe en el siguiente cuadro

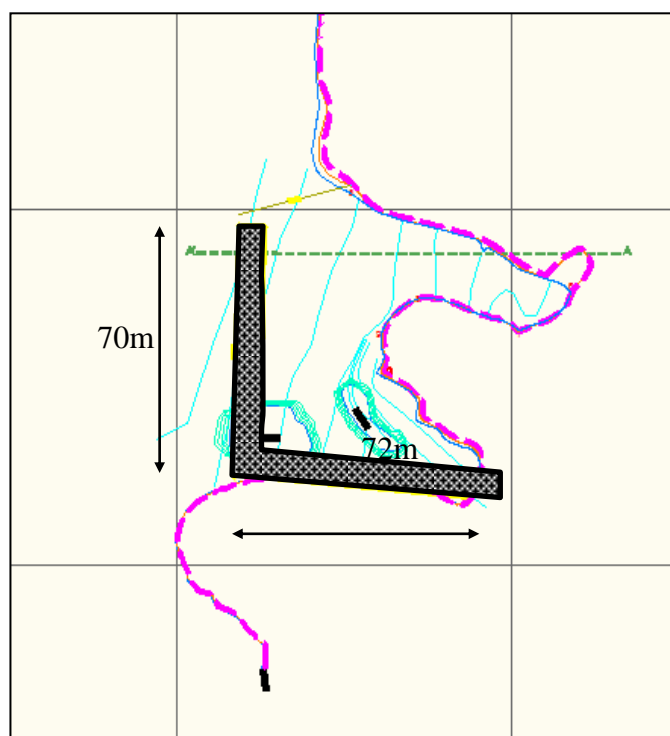
Fuente: Informe de Ensayo N° 3- 076°8/ 16 - CERPER

TAXON	ESTADIO	Estación (Organismo /m3)		
		Sta. María 1	Sta. María 2	Sta. Marina 3
CHORDATA/Clupeiformes/Engraulidae	Huevos	20	0	0

2.4 MODELAMIENTO NUMERICO

2.4.1 Estructura marina

La información de estructuras marinas ha sido proporcionada por la empresa solicitante del estudio y se muestra en la Figura 10, la cual presenta una forma en “L”, con un espigón de aproximadamente una longitud de 72 m y un rompeolas paralelo a costa de aproximadamente 70 m. La misma que se muestra a continuación:

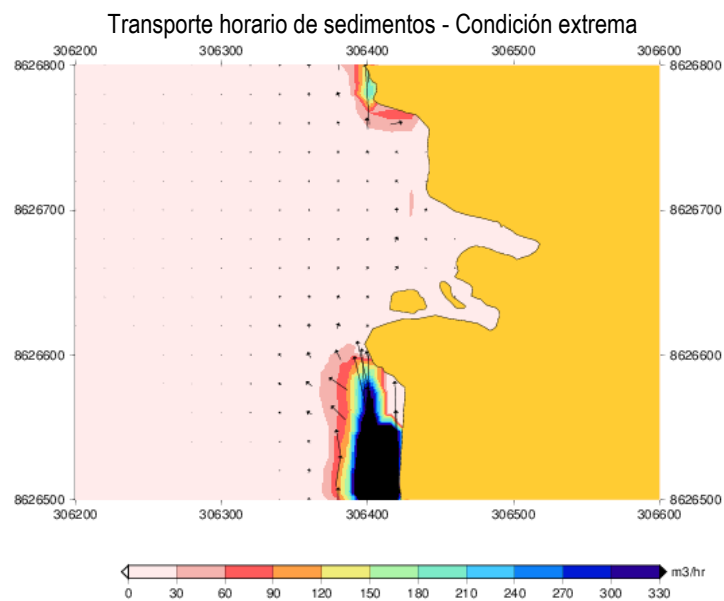
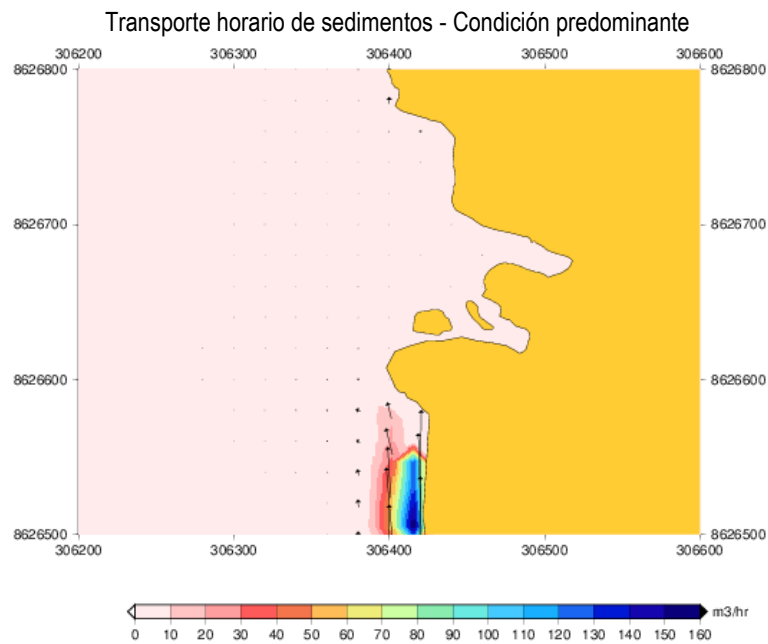


2.4.2 Escenarios de modelación

Con los resultados que se obtienen en la propagación de olas desde aguas profundas hacia aguas poco profundas, sobre la malla de detalle se han definido los siguientes escenarios:

- **Escenario 01: Condiciones actuales**

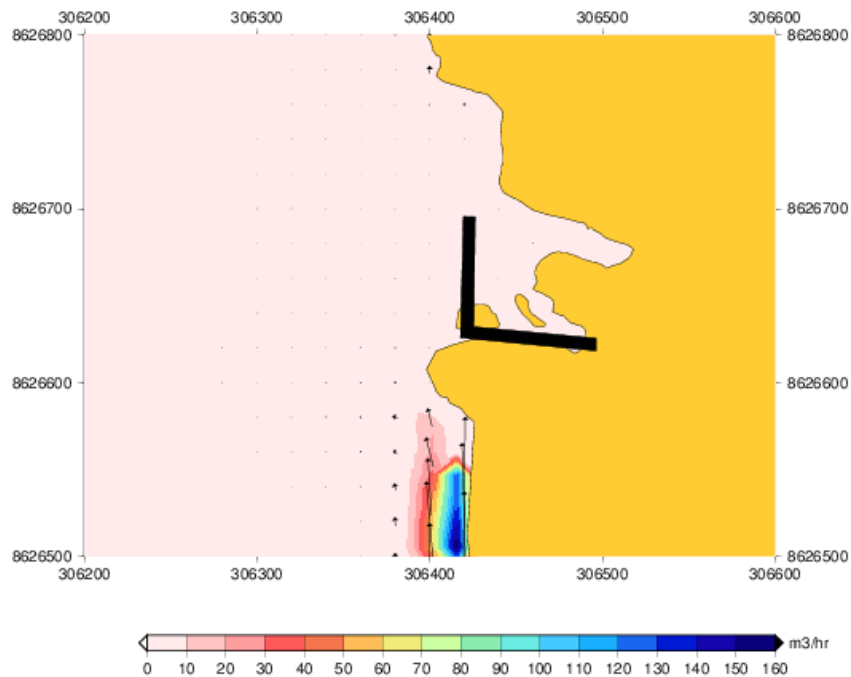
En este escenario se evalúan las condiciones dinámicas considerando el estado actual de la zona de estudio. Este escenario sirve como base para forzar el escenario 02.



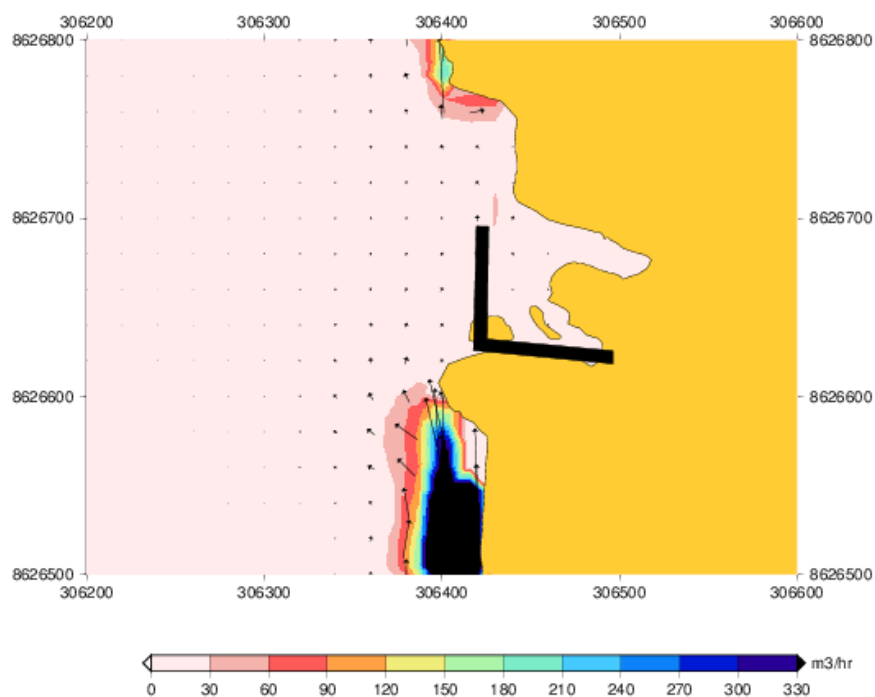
- **Escenario 02: Inclusión de estructura marina**

En base a los resultados del escenario 01, se procede a incluir las dimensiones de la estructura marina a evaluar (Figura 10), determinando su influencia sobre las condiciones dinámicas de la zona de estudio.

Transporte anual de sedimentos - Olas condición predominante



Transporte anual de sedimentos - Olas condición extrema



Características de olas en aguas profundas

- Se presenta dirección predominante del Suroeste, con alturas de olas entre 2.0 a 2.5 m. mientras que en condiciones extremas presentan alturas entre 2.0 a 5.0 m.
- El periodo predominante se encuentra en el rango de 10 a 15 s, mientras que los máximos periodos se encuentran en el rango de 18 a 22 s.

Características de olas y transporte potencial de sedimentos en la zona de estudio

- Bajo condiciones predominantes en la zona de estudio se presentan alturas de olas entre 1.6 a 2.4 m, mientras que en condiciones extremas se esperan que se lleguen a alcanzar alturas entre 2.4 a 4.0 m.
- El transporte de sedimentos anual se encuentra en el orden de 30 a 160 m³/hr predominantemente de dirección suroeste, el mismo que al incluir la estructura propuesta, no se ve alterado significativamente. Así mismo, el transporte potencial anual de sedimentos predominante fluctúa entre 120,000 a 360,000 m³/año, con una dirección hacia el norte.
- Así mismo, de acuerdo a lo mostrado en los escenarios 01 y 02, la inclusión de la estructura marina propuesta modifica la configuración de las olas de forma local, en la zona de sombra creada entre la estructura y la costa (acantilados), la cual no modifica el paso del transporte potencial de sedimentos debido a la forma y características de la estructura.

III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

La Infraestructura que se desarrollaría sería de dos espigones y un rompeolas. El Rompeolas Oeste que es la principal obra de abrigo, contaría con la ubicación de un Faro de señalización, el Espigón Norte y el Espigón Este que permitirá el desarrollo de la infraestructura de los servicios de la Marina.

En equipamiento se instalarán pontones o muelles flotantes para los slips, pasarelas, equipo de plumas, faro de señalización náutica, sanitarios portátiles, radio, seguridad y vigilancia etc.

Las actividades que desarrollara el proyecto durante sus etapas de Construcción, Funcionamiento y Mantenimiento serán las siguientes:

3.1.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

3.1.1.1 Características de los espigones

La Marina será construida por un enrocado perimetral conformado por dos espigones con las siguientes características:

Cuadro N° 5 Características del proyecto

Estructura	Característica	Detalle
Espigón de protección (SUR)	Aproximadamente 70 m de largo	La construcción de los espigones y rompeolas contempla parámetros en su diseño para soportar en toda su estructura esfuerzos de carácter sísmico y de impacto lateral, producto de los oleajes del lugar.
Espigón rompeolas (SUR)	Prolongación del espigón de protección en un aprox. de 70 m	
Espigón de protección (NORTE)	Aproximadamente 70 m de largo	
Bocana de ingreso	Aproximadamente de 25.00 m de ancho	
Uso	La Marina será exclusivamente para embarcaciones marinas deportivas (veleros, yates, entre otros), será sólo de pasajeros	Su estructura es en base a enrocado, conformado por núcleo, capa y sub capa. Considerando las partes del tronco o cuerpo de los espigones y rompeolas y el cabezo de ambos.

3.1.1.2 Características de la construcción

Los espigones y rompeolas han sido conceptualizados como una estructura de escolleras atrás de la zona de rompiente, orientado de tal forma que el oleaje incidente sobre el mismo (ortogonal), lo haga con un ángulo aproximado de 90°, de tal forma que la difracción que se produzca sobre el rompeolas, reduzca significativamente la energía, y por lo tanto, la altura de las olas en la zona de sombra ocasionada por el rompeolas.

Para lograr tal objetivo, se estudió las corrientes marinas superficiales, de fondo y la altura y dirección de las olas de ataque incidentes y al interior de la Marina, y la frecuencia de éstas, de modo que se llegue al óptimo diseño de las estructuras impermeables (rompeolas y espigones) que conforman la Marina. A continuación el detalle:

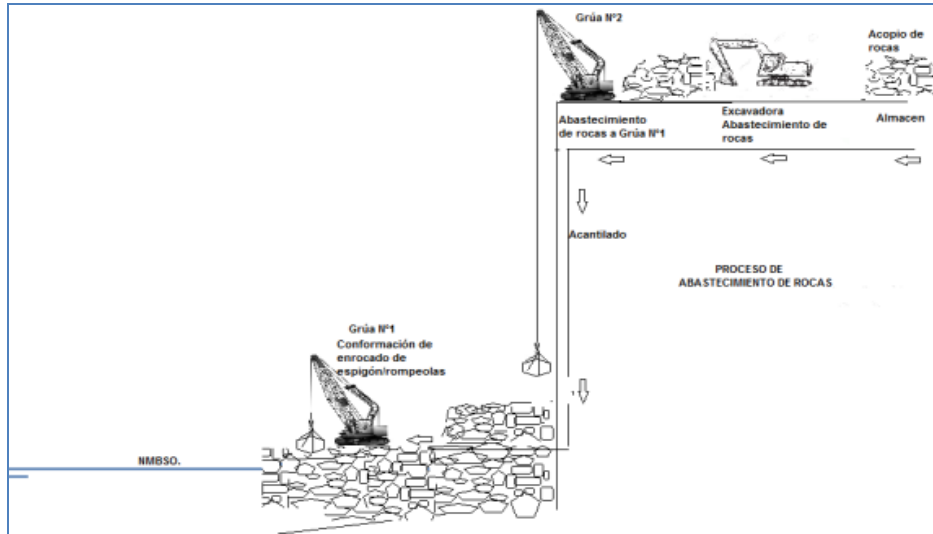
- ✓ El rompeolas estará dispuesto paralelo a la línea de costa, conformada por rocas de alta densidad y resistencia mecánica a la abrasión, corrosión y fuerzas de empuje de las olas, disipando la energía de ellas para formar una zona de calma al interior de la Marina, donde el oleaje no exceda en ningún momento alturas de 0.50 m.
- ✓ El diseño general de la estructura está conformado por una coraza de 9 a 7 toneladas y una doble sub capa con rocas de 5 a 2 toneladas. Con una inclinación hacia el oeste, en todo el largo del rompeolas oeste de 1:2.0, en el cabezo con la inclinación 1:2.5 y hacia el lado que mira a costa 1.1.5. Con una elevación sobre el nivel de agua de 4.5 m más 1.2 m de construcción de un parapeto para el lado de mar abierto.
- ✓ A su vez, la sub capa se apoya sobre un filtro o núcleo que estará conformada por rocas graduadas con una granulometría que varía de 100 a 1000 kg de peso.
- ✓ La formación de este núcleo se alarga unos 2 metros hacia la zona interior y unos 5 metros hacia el mar, que conocemos como delantal y conformado por el mismo material que forma el núcleo.
- ✓ El delantal, es una parte de la estructura que protege a las rocas de la sub capa y de la coraza, de la erosión que pudieran causar la presencia de corrientes submarinas o por el mismo tren de olas en su ataque a la estructura.
- ✓ La corona del rompeolas será terminada de forma tal, que la superficie horizontal formada por las rocas de la coraza, sea rellenada con rocas de menor tamaño, para que las oquedades que puedan formarse debido al encuentro de las rocas de 9 a 7 Ton, en su superficie horizontal, quede enrazada, que permita una circulación de las personas que puedan dedicarse a la pesca o simplemente para las personas que puedan visitarla.

3.1.1.3 Del acantilado

La zona de estudio donde se pretende instalar la Marina, se encuentra conformado por acantilados, del cual se detalla el proceso de construcción:

- ✚ Primero se colocará las rocas II en los bordes de la estructura de enrocado, para luego colocar las rocas I en el núcleo del enrocado, seguidamente se colocará las rocas III como coraza de la estructura del enrocado hasta la corona del espigón /rompeolas
- ✚ Donde primeramente, la Grúa N°2 deslizará rocas para conformar una plataforma de enrocado en la base del acantilado
- ✚ Seguidamente, deslizará la Grúa N°1 (en partes, para ser armada in situ) con la que se conformará la estructura del espigón /rompeolas. De esta forma se seguirá con el abastecimiento de acuerdo a gráfico de proceso constructivo.

Imagen N°10 Construcción desde acantilado



3.1.1.4 Partes de la Marina interna

- ✚ - Embarcadero: de estructura flotante de 1.20m de ancho



- ✚ Pasarelas: 1.50mt de ancho



✚ Pontón Flotante: de uso múltiple y dimensiones variable



Como se aprecia en las vistas de; pasarela, embarcadero y pontón flotante, estos son de material con las siguientes características:

- Material de Polyethileno moldeado con suelo antideslizante.
- Técnicamente fácil de armar en forma de mecano,
- Con capacidad de carga de hasta 700kg/m²
- De gran durabilidad (más de 10 Años)
- De uso renovable.

a) Obras en tierra

- ✓ Almacén.- Destinada al internaje, reparación y mantenimiento de las embarcaciones deportivas de hasta 36 pies de eslora estará ubicada en el lado sur del área del proyecto.
- ✓ Oficinas.- Las oficinas de administración y control, estará ubicado en el lado norte del área del proyecto. Estará dotado de todos los medios de seguridad y medios de comunicación satelital con las autoridades locales
- ✓ Zona de ingreso a la Marina.- El ingreso al área del proyecto, se realizará, desde lo alto del acantilado y a través de un ascensor modular con capacidad de 500 kg de carga útil.

b) Áreas auxiliares

- ✓ Área de almacén: área de 200m² para el acopio de rocas
- ✓ Área de campamento de 150m² para la instalación oficina de administración y control, de herramientas menores y tópicos.
- ✓ Estas áreas auxiliares están conectadas a la vía afirmada existente que empalma con una vía asfaltada del distrito y que conduce a la vía Panamericana Sur.

3.1.2 ETAPA DE OPERACIÓN

La estructura de la Marina, comprende todas sus instalaciones portuarias, destinada a brindar seguridad y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas, así como a los usuarios y visitantes nacionales y extranjeros. Los cuales deben de cumplir las normas y reglamentos establecidos por Dirección de Medio Ambiente de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas.

La Operación de la Marina debe de cumplir con lo siguiente:

a) Control de las Embarcaciones

Se ha establecido requisitos mínimos para el acceso y prácticas a la Marina de acuerdo a las normas náuticas establecidas.

- Ingreso de embarcaciones con sus respectivos certificados de matrícula
- Ingreso de embarcaciones operativas con dispositivos sanitarios, ruido y humo
- Ingreso de naves con sistema de control de fuga de combustibles y/o acetite y grasas.
- Control de embarcaciones debidamente estacionadas en sus respectivos slip

b) Control de acceso a la Marina

Se ha establecido el número y tamaño de embarcaciones que la Marina podrá brindar los servicios a los usuarios.

- La Marina solo tendrá capacidad para 20 embarcaciones deportivas
- El tamaño de eslora de las embarcaciones podrá tener un rango entre 15-33”

c) Servicios de Marina

- Embarque y desembarque
- 20 Slips, para embarcaciones de 15 a 33 pies.
- Alquiler de embarcaciones de recreo
- 01 Pluma Grúa de 2 toneladas para embarcaciones menores.
- Lancha de rescate.
- Servicio de vigilancia.
- Mini Market para embarcaciones.

3.1.3 ETAPA DE MANTENIMIENTO

- Dar cumplimiento a la elaboración de las inspecciones técnicas anuales y bianuales de acuerdo a los procedimientos establecidos en el TUPAM 15001-2012 por la Dirección de Medio Ambiente de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas.
- Establecer programas de Monitoreo de las estructuras del espigón y rompeolas de la Marina.
- Establecer programas de monitoreo ambiental de calidad de agua (trimestral)
- Establecer la prohibición de todo tipo de reparación de embarcaciones y motores dentro de la Marina y dentro del área de influencia de la estructura de la Marina

3.2 EMBARCACIONES DE DISEÑO

El tamaño de eslora de las embarcaciones podrá tener un rango entre 15-33”

Asimismo, la manga, puntal y calado estará dado por la longitud de la eslora, es decir, las embarcaciones que albergará la Marina son de tamaño y modelo variado, teniendo como máximo un tamaño de embarcación de 33 pies, con una manga promedio de 3.00mt, de ancho, un puntal de 2.6mt de altura y un calado de 1.20mt.

Sin embargo, agregamos que; las embarcaciones son de tipo deportivo y para uso de paseo llamado también embarcaciones de recreo, donde las medidas de las embarcaciones varían de acuerdo al modelo y tipo de embarcación.

3.3 EQUIPOS Y MATERIALES

Para llevar a cabo el presente proyecto, se ha diseñado un proceso constructivo que se inicia con la habilitación y suministro de lo siguiente:

- Vías de acceso:

Como se puede apreciar en la vista satelital, existen dos vías afirmadas hasta el área de proyecto,

Imagen N°11 Imagen satelital de la zona de acceso



- Relación de Maquinaria y equipos

- ✓ Dos (02) grúa de 50 ton
- ✓ Un excavadora
- ✓ Cables de acero de 3/4”
- ✓ 02 Rotomartillo
- ✓ 01 equipo topográfico

- Relación de Materiales:

- ✓ Rocas de calidad I, II y III de la cantera ubicada a 35 km al Sur
- ✓ Losetones de concreto prefabricados (se elabora fuera de área de proyecto)
- ✓ 01 Poste para señalización Náutica
- ✓ Suministro de pontones flotantes
- ✓ Madera tornillo de 4" para embarcadero y barandas de seguridad
- ✓ Herramientas menores.

Nota: El suministro de material se realizará fuera del área del proyecto. Considerando que el uso de rocas menudas tipo I se colocará en la estructura del tronco del espigón rompeolas, podemos afirmar que no habrá material excedente.

IV. IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

La mayor parte de los impactos evaluados se encuentran de calificación moderado, lo cual se debe a que el área donde se desarrollara el Proyecto, con poca incidencia poblacional. De este modo, se hace evidente que el desarrollo del Proyecto no ocasionara alteraciones significativas en el medio circundante.

Cuadro Nº 6 Impactos ambientales identificados

Etapa	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
CONSTRUCCION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Habilitación de campamento ✓ Suministro de Maquinaria ✓ Suministro de rocas ✓ Colocado de enrocado en espigón ✓ Instalación de pasarela, pontones y embarcadero flotantes. ✓ Instalación de Oficinas ✓ Instalación de almacén 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Demanda de empleo ✓ Generación de ruido ✓ Generación de polvo ✓ Generación de turbidez ✓ Demanda de empleo ✓ Generación de ruido. ✓ Generación de ruido 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mejor calidad de vida ✓ Aire particulado. visual, aire. ✓ visual ✓ Mejor calidad de vida ✓ Aire particulado ✓ Aire particulado
OPERACION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuidado de embarcaciones ✓ Operación de la Marina ✓ Funcionamiento de embarcaciones ✓ Limpieza de instalaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Demanda de empleo ✓ Paisaje ✓ Generación de ruido ✓ Generación de polvo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Social/+calidad de vida ✓ Calidad visual ✓ Aire particulado ✓ Agua, grasas/S.S.
CIERRE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desmontaje de instalaciones ✓ Evacuación de desmonte ✓ Limpieza de área 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Demanda de empleo ✓ Generación de ruido ✓ Generación de polvo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Social/calidad de vida ✓ Aire particulado. ✓ Visual, aire

Asimismo, los impactos ambientales positivos se verán reflejados a través del incremento de turismo, se generaría puestos de trabajo de mano de obra especializada y no especializada, por periodos temporales, lo que significa un ingreso económico en la zona.

V. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

La Estrategia de Manejo Ambiental ha sido estructurada mediante programas específicos las cuales se indican a continuación, en el siguiente cuadro resumen:

Cuadro N° 7 Resumen de Programas

<p>MEDIDAS DE MITIGACION</p>	<p>El Plan de Mitigación de Impactos Ambientales para las fases de construcción y operación del Proyecto tiene como objetivo determinar y proponer medidas específicas para evitar la generación de impactos ambientales o que los mismos sean controlados y reducidos de manera que eviten daños ambientales. Las medidas de mitigación se dividen para cada componente ambiental, agua, aire, flora, fauna y socioeconómico</p>
<p>PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL</p>	<p>Este programa establece el monitoreo de los principales parámetros físicos, químicos y biológicos del área acuática del proyecto, que permitirá verificar si las actividades están afectando el medio acuático y si los límites de los parámetros físicos y químicos están siendo excedidos, de tal manera de tomar las acciones correctivas en forma oportuna</p>
<p>PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</p>	<p>Para el Plan de Manejo de Residuos Sólidos se tiene como premisa principal prevenir y controlar los riesgos sanitarios y ambientales que trae consigo el manejo no planificado de los residuos, especialmente los peligrosos. El programa está estructurado de tal manera que analiza cada etapa del manejo de los residuos sólidos, es decir toma en cuenta los aspectos concernientes a la generación, segregación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, considerando además las opciones de reciclaje, reutilización y recuperación.</p>
<p>PLAN DE CONTINGENCIA</p>	<p>El objetivo del Plan es establecer los procedimientos a seguir y definir las labores a asumir en casos de producirse una emergencia. El Plan de Contingencia permitirá que el personal pueda hacer frente en forma efectiva, dando especial énfasis a la preservación de la salud, de la propiedad y del medio ambiente, tanto al interior como en el área de influencia de la Marina</p>
<p>PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA</p>	<p>Este Plan de Participación Ciudadana se ha contextualizado con lo dispuesto en el DS 002-2009/MINAM a través del cual se aprueba el reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales. El mencionado Reglamento tiene la finalidad de establecer las disposiciones sobre acceso a la información pública con contenido ambiental, para facilitar el acceso al ciudadano a la misma.</p>
<p>PLAN DE RETIRO</p>	<p>Contiene las actividades que se ejecutarán durante la finalización y abandono de la obra (término de la etapa de construcción) y durante el abandono del Proyecto después de su vida útil (cierre definitivo de operaciones), a fin de evitar pasivos ambientales generados por el desarrollo de las actividades del Proyecto que puedan presentarse a corto, mediano o largo plazo.</p>