

EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS EN LA ZONA DE ISLA FLAMENCO, ÁREA DE LA CALZADA DE AMADOR, PANAMÁ.

PROMOTOR: AMADOR MARINA; S.A.

A solicitud de la parte interesada, la empresa Amador Marina; S.A. desarrollamos el siguiente análisis sobre las condiciones oceanográficas en la zona marina alrededor de la Isla Flamenco.

La misma está basada en ampliación solicitada por el Ministerio de Ambiente, Dirección de Costas y Mares- DICOMAR; que a tenor mencionan las siguientes consideraciones:

ÍNDICE

	NOTA ACLARATORIA	4
1.0	El Golfo de Panamá	5
1.1	Descripción del área	6
1.2	Clima del golfo de panamá	6
1.3	Temperatura del aire	7
1.4	Tormentas y patrones climáticos	7
1.5	Temperaturas del agua	9
1.6	Vida marina del Golfo de Panamá	9
2.0	CARACTERÍSTICA DE LA COSTA	9
2.1	Problemas de sedimentación	9
3.0	LA PLATAFORMA WINDY	11
4.0	CORRIENTES MARINAS	12
4.1	Corrientes producidas por la diferencia de densidades	14
4.2	Corrientes producida por la tensión tangencial del viento.	16
4.3	Corrientes de marea	17
4.4	Corrientes producidas por el oleaje	17

4.5	Corrientes de desagüe	18
4.6	Corrientes de turbidez.	18
5.0	OLEAJE	18
.5.1	Identificación del tipo de oleaje	20
6.0	MAREAS	22
6.1	Las tablas de mare	24
7.0	CONCLUSIÓN	29
	FUENTES CONSULTADAS	

Nota aclaratoria

En primer lugar, debemos dejar sentado que, no se puede realizar un “estudio actualizado” de las corrientes marinas *in situs*, ya que sale de la capacidad del presente análisis sobre las condiciones oceanográficas en la zona de Isla Flamenco, ya que solamente el desarrollo de ese estudio en campo costaría 10 veces más el costo del proyecto en sí, a lo que se sumaría el costo del EIA y demás estudios requeridos para el desarrollo del proyecto, por las siguientes consideraciones.

- Para realizar un estudio de las corrientes marinas, como las enumeradas en dicho estudio se requiere, entre muchos elementos, primero, de una plataforma, o sea un buque de investigaciones oceanográfica (que tiene un elevado costo), en el cual se tienen que incorporar una variedad de instrumentos de mediciones oceanográficas, por ciertos, bastantes costosos. Se tendrá que contratar a por lo menos a unos oceanógrafos, lo cuales devengan un salario adecuado (no como en Panamá); y, además, el buque tiene que contar con una tripulación, que se rige por normativas internacionales, que comen y duermen en dicho buque durante el periodo de la investigación, todo el avituallamiento que para este tipo de trabajo se requiere.
- Es por ello, que estos estudios de corrientes marinas, se realizan en tiempos intercalados por lo costosos que son, cosa que queda totalmente fuera del alcance del presente análisis, para el desarrollo del proyecto propuesto por la empresa promotora: Amador Marina; S.A, estudio que costaría muchas veces más que el propio proyecto.
- Regularmente estos estudios los realizan organismos internacionales o universidades y/o instituciones especializadas que, cuentan con grandes subvenciones para poder sufragar estos gastos.
- Sin embargo, la ciencia y la tecnología han avanzado, y se cuenta con elementos que facilitan el trabajo de investigación marinas. Una de esas tecnologías son los satélites artificiales que, a través de la Internet, nos permiten obtener una variedad de información, que de otra manera no fuera posible.

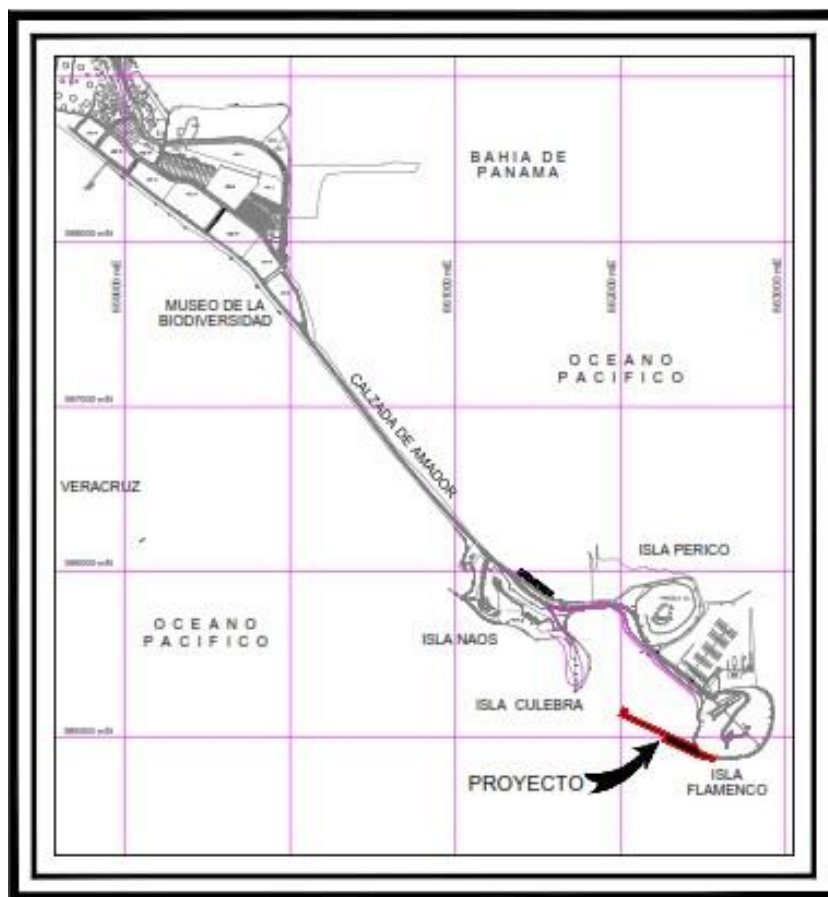


Figura N° 1. Localización regional del proyecto.

1.0 EL GOLFO DE PANAMÁ

El Golfo de Panamá, es un accidente geográfico del Océano Pacífico frente a la costa sur de Panamá. El Golfo tiene un ancho máximo de 250 kilómetros (160 millas náuticas), una profundidad máxima de 220 metros (722 pies) y un tamaño de 2.400 kilómetros cuadrados (930 millas cuadradas). El Canal de Panamá conecta el Golfo de Panamá con el Mar Caribe, uniendo así los océanos Pacífico y Atlántico. La capital panameña, Ciudad de Panamá, es el principal centro urbano de la costa del Golfo.

El Golfo en sí también contiene algunos golfos menores, con la Bahía de Panamá al norte, el Golfo de Parita al oeste y el Golfo de San Miguel al este. El Golfo tiene algunas islas. El archipiélago de las Perlas es un grupo de más de doscientas islas situadas al este del Golfo.

1.1 Descripción del área

Dentro del Golfo de Panamá, hay dos bahías importantes y varios golfos dentro de este cuerpo de agua, incluidos los siguientes:

- ✓ Bahía de Panamá, que es donde se desarrollará el proyecto.
- ✓ Bahía de Parita (también conocida como Golfo de Parita)
- ✓ Bahía de San Miguel (también conocida como Golfo de San Miguel).

El Golfo de Panamá es la entrada más grande del Océano Pacífico y es una parte integral de la navegación y el transporte en toda la región.

Hay varias islas en este Golfo, como las del archipiélago de las Perlas, destacándose la Isla Del Rey. Las islas y el mar tienen una variedad única de flora y fauna

También existen unas pequeñas islas más cerca de la costa que fueron unidas por un malecón que se extiende 6 kilómetros hacia el océano Pacífico conectando tierra firme con las islas, construido en 1913, con rocas excavadas del Corte Culebra durante la construcción del Canal de Panamá, La Calzada de Amador une a la ciudad de Panamá con cuatro islas: Naos, Perico, Culebra y Flamenco.

1.2 Clima del golfo de Panamá



Figura N°2. Vista parcial de la Bahía de Panamá', mirando hacia el sur desde el área del proyecto. Nótese el estado meteorológico, el cual reina regularmente en esta zona.

En la región de la Bahía de Panamá el clima fluctúa desde una estación seca extrema (enero a abril) hasta una estación húmeda extrema (de mayo a diciembre). Esto ha tenido una gran influencia en los ecosistemas de la zona, como los ecosistemas de manglares. La estación seca y El Niño trae fuertes tormentas que pueden afectar a los manglares e interrumpir sus ciclos reproductivos.

1.3 Temperatura del aire

En la imagen N°3, se muestran las "máxima diaria media" (línea roja continua) muestra la media de la temperatura máxima por cada mes en Panamá.

Del mismo modo, "mínimo diario media" (línea azul continua) muestra la media de la temperatura mínima. Los días calurosos y noches frías (líneas azules y rojas discontinuas) muestran la media del día más caliente y noche más fría de cada mes en los últimos 30 años.

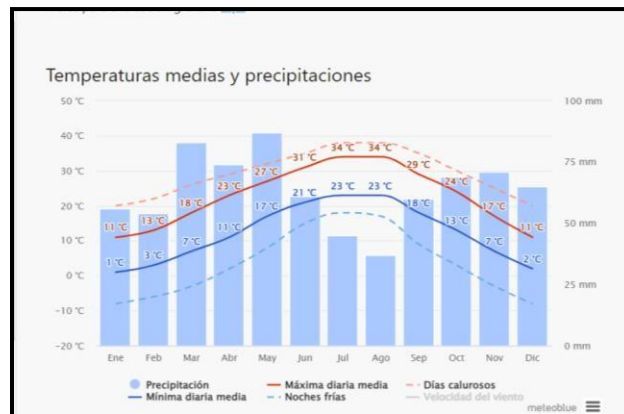
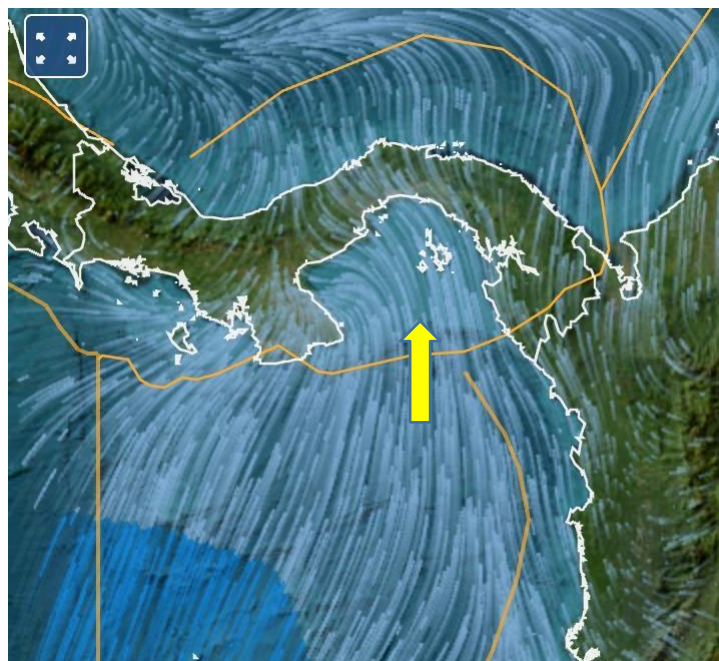


Imagen N°3. Temperaturas medias y precipitaciones

1.4 Tormentas y patrones climáticos

A pesar de su proximidad algo cercana a la zona del Mar Caribe, que es propenso a los huracanes, el Golfo de Panamá tiene un ambiente mucho más tranquilo. El Golfo de Panamá experimenta un clima algo extremo, ya que, por su configuración, posición geográfica y por las islas que se encuentran en el mismo, las aguas de este Golfo se encuentran bastantes protegidas y tranquilas. Los largos períodos de lluvias suelen ser el peor clima experimentado en el área. La región de Panamá, y el Golfo de Panamá experimenta aproximadamente 250-700 milímetros de lluvia cada año (10-28 pulgadas).



Lamina N°4. Características de los vientos sobre el Golfo de Panamá, 4-09-2024. Tomado de: https://www.servir.net/servir_alertas/index-new.php

		wind_direction °							
		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
wind_speed m/s	0 - 5	17.6%	3.4%	1.2%	2%	2.1%	0.8%	0.9%	6.4%
	5 - 10	52.9%	0.6%	<0.1%	0.3%	0.5%	<0.1%	<0.1%	10.9%
	10 - 15	0.4%	<0.1%	0%	0%	0%	<0.1%	0%	<0.1%

Tabla N°5. Velocidad del viento vs Dirección del viento

En cuanto a los resultados obtenidos por el análisis de la “data histórica”, los vientos que se registran en la Bahía de Panamá. se pueden tabular en tres grandes grupos, el cual debe ser especialmente tomado en consideración para cuando se diseñe la altura y ubicación de las obras de protección (ver lamina N°5):

- 21% de los vientos provienen de Norte y Nordeste con baja intensidad entre 0 y 5 m/s
- 53.5% de los vientos provienen de Norte y Nordeste con intensidad media y media-alta entre 5 y 10 m/s
- 10.9% de los vientos provienen de Noroeste con intensidad media y media-alta entre 5 y 10 m/s.

En la lámina N°16. se da una representación visual, en cómo estos parámetros influyen sobre la zona del polígono.

1.5 Temperaturas del agua

La temperatura promedio en Panamá es de 74 a 90 grados Fahrenheit (23 a 32 grados Celsius). La temperatura del agua puede variar según lo cerca que se esté de la orilla. Sin embargo, la mayoría de las estimaciones dicen que la temperatura promedio del agua en el Golfo de Panamá es de 68 a 77 (20 a 25 grados centígrados).

1.6 Vida marina del Golfo de Panamá

Hay más de 800 tipos diferentes de peces en el Golfo de Panamá. Algunos de los más populares incluyen marlín (negro y azul), pargo, atún de aleta amarilla, pez dorado, caballa, pez gallo y pez gato.

Las ballenas azules son algo menos comunes, pero posiblemente sean la fauna marina más famosa de la zona. Las ballenas azules pasan por la zona entre julio y septiembre. Dado que las ballenas azules están en peligro de extinción, nadie puede cazar o dañar a estas criaturas.

El Golfo también alberga varias variedades de mantarrayas y más de 30 tipos de tiburones. El tiburón peregrino, el tiburón toro, el marrajo dientado y el tiburón ballena son algunos de los más comunes.

Los manglares, son una especie de árbol nativo, son uno de los tipos de vegetación más comunes de la región. Estos árboles se pueden encontrar en las Islas de las Perlas y en el continente en Panamá. Son una especie de árbol muy importante para el área, ya que proporcionan combustible, suministros para herramientas y hogares para varias aves y animales.

La Bahía de Panamá se define como la parte norte del Golfo de Panamá, y está comprendida entre Punta Burica (extremo Oriental) y Punta Chame (extremo occidental). Su perímetro costero se estima en 260 km. aproximadamente entre 8°35'30" de latitud norte y 79°31'30" de longitud oeste. Sus particularidades se relacionan a la existencia de importantes aportes de aguas de escurrimiento fluvial. Recibe agua del río Indio y de numerosos ríos de menos longitud.

Esta Bahía, en su morfología se destaca que la profundidad es menor de 20 metros. Su batimetría es generalmente suave y en paralelo, indicando depósitos de sedimentos finos provenientes de los sistemas fluviales cercanos.

2.0 CARACTERÍSTICA DE LA COSTA

De modo general, la línea de costa es la línea en la superficie de la Tierra que define el límite entre el mar y la tierra firme, aunque a menudo es un concepto ambiguo debido a las variaciones del nivel del mar, ya sea por mareas, temporales, o las propias variaciones que el nivel del mar ha ido sufriendo a lo largo de la historia de la Tierra. Por las características de su formación y distribución, son propensas a

muchos cambios a lo largo del tiempo geológico. Son afectadas principalmente por la erosión y la sedimentación.

Desde un punto de vista de la cartografía náutica, la línea de costa es una línea doble, compuesta por la línea de pleamar (nivel más alto que alcanza el agua debido a las mareas, línea verde) y la línea de bajamar (nivel más bajo que alcanza el agua debido a las mareas, línea azul). Esta línea doble delimita la zona de transición entre la tierra y el mar allí donde las mareas son apreciables. En aquellas zonas en las que las mareas no son apreciables o el terreno es muy vertical (costa rocosa o de acantilados, línea roja) esta línea doble se confunde con una sola.

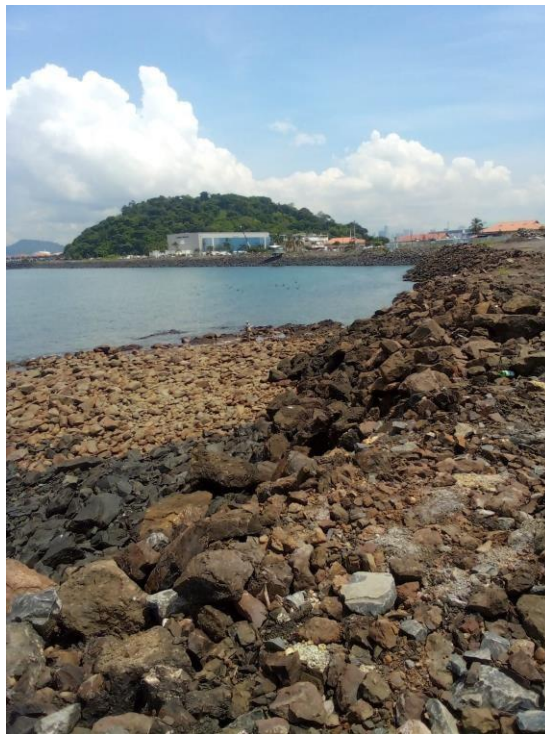


Figura N°6. Vista parcial de la costa, tomada desde el polígono del proyecto. Nótese el sistema rocoso que la conforman. Al fondo la Isla Perico.

Una variedad de factores, entre ellos la energía de las olas, la amplitud de las mareas, el aporte de sedimentos, los materiales de las playas, la pendiente y el ancho de la plataforma continental y la historia geológica pasada (por ejemplo, la glaciación, el vulcanismo y el movimiento de las placas), caracterizan los entornos costeros. La zona costera es una de las regiones más dinámicas de la Tierra.

La costa rocosa es característica de aquellas zonas en que el efecto de las olas sobre la orilla es fundamentalmente erosivo, arrancando los materiales más blandos (R. V. Tait, 1987), que arrastra y dejando al descubierto las rocas más duras. Una gran parte del sustrato es, por consiguiente, estable y permanente; constituyendo una superficie segura sobre la que pueden crecer organismos sésiles,

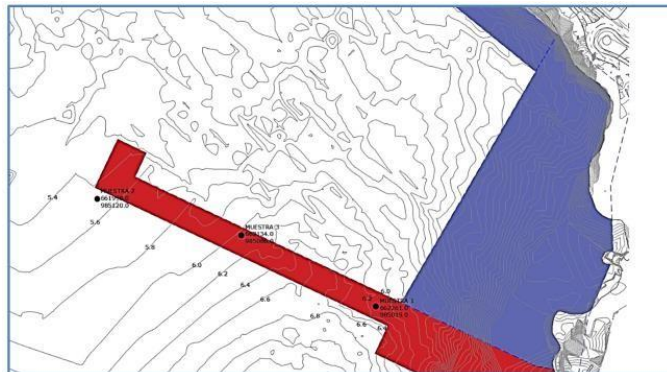
Dada la estructura sólida del sistema costero que es rocoso, que es un sistema pedregoso artificial, por lo menos en la zona intermareal, que le da estabilidad a toda su estructura, el desarrollo del proyecto no tendrá efectos sobre el sistema marino, y de igual manera, la dinámica marina que se presente en la Bahía de Panamá no tendría efectos negativos sobre las estructuras que plantean construir.

Ahora bien, hay que tomar en cuenta como se distribuyen los sedimentos en la zona frente al polígono del proyecto. Si observamos desde la línea de alta marea, hacia tierra, veremos la inexistencia de sedimentos. Después viene la zona intermareal, que va desde la línea de alta marea a la línea de baja marea. Esta interface no muestra acumulaciones de sedimentos, lo que indica que no se tendrá problemas con este material durante el desarrollo del proyecto.

A continuación, los resultados de las investigaciones demuestran que existe una acumulación de sedimentos por debajo de la línea de marea baja. A esta característica si le debemos prestar atención, porque puede afectar el buen desarrollo de la instalación de las infraestructuras que se están planificando. En el siguiente ítem daremos mayores detalles al respecto.

2.1 Problemas de sedimentación

El modelado de la línea litoral, se da como resultado de la erosión y deposición de las materias ribereñas en función de la acción de las fuerzas dinámicas marinas sobre las líneas de costa, que en caso particular del proyecto: “Relleno Marino, Amador Marina, Isla Flamenco”, en donde la línea costera es una estructura de rocas expuestas, que funciona como estructura protectora del área.



Lamina N°7. Vista de la batimetría del polígono del proyecto, y la planificación del establecimiento del rompeolas.

para la fecha del 10-10-2023 se realizaron muestreo y estudios de laboratorio de las condiciones de los sedimentos localizados en el polígono de interés, obteniéndose resultados importantes sobre estos, a saber:

En dichos muestreos se encontró una capa de limo espeso, que marcaron espesores de 1.50, 2.10 y 1.90 metros de espesor. Los mismos tenían

composiciones variables de algo de coral molido y poca arena, y físicamente su textura era de material blando

Debemos tomar en cuenta dos puntos muy importantes después de haber obtenido los resultados de los laboratorios a las muestras:

- a. Las muestras no revelan ninguna capacidad física de soporte de carga.
- b. La capa de este material blando es muy grande, por lo que la opción de realizar un trabajo de desplazamiento del material es inválida.

No somos idóneo en este tipo de especialidad de la ingeniería, y sabiendo de la existencia de varias metodologías para afrontar este tipo de tareas, nuestra recomendación sobre el particular es:

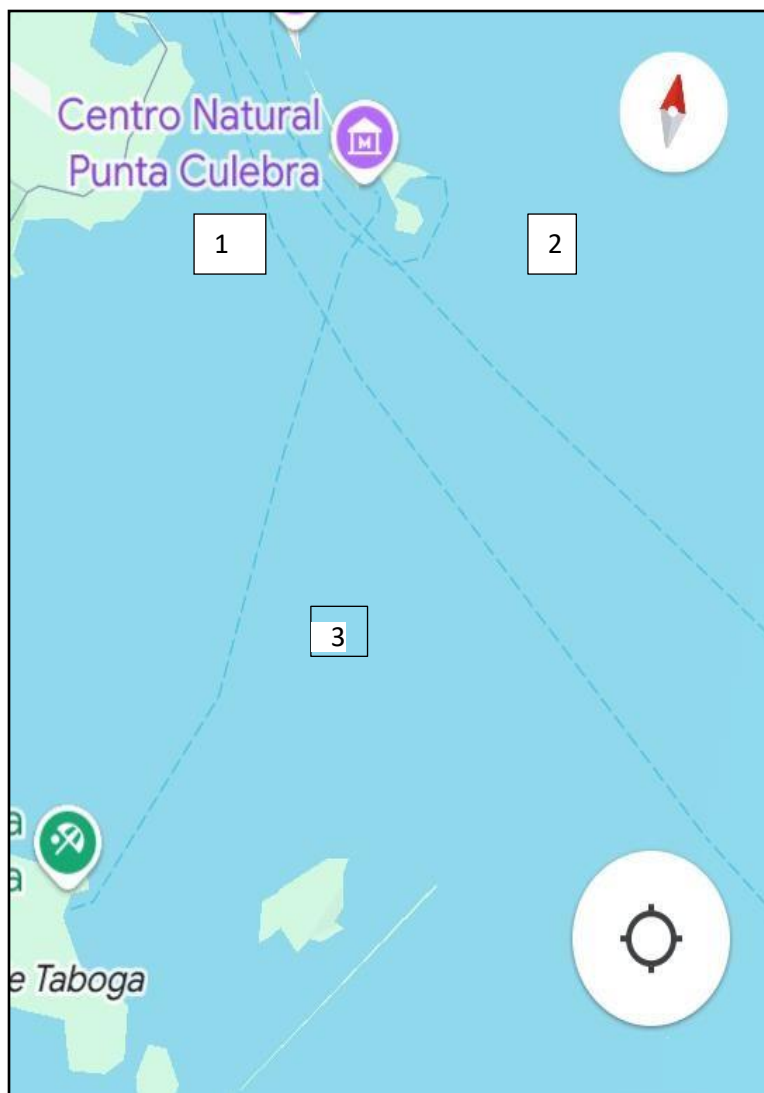
Desarrollar un trabajo de extracción de dicho material por medio de obra de dragado. como se suele realizar habitualmente, que haría que se elimine esta capa de sedimento tipo limo, que es una capa inestable, eliminación que se daría sin mayores complicaciones técnicas, lo que permitiría el desarrollo seguro del relleno sobre la base más fuerte que se encuentre por debajo de toda esta capa de sedimentos limosos, ya que la capas que están por debajo son las que tienen capacidad de carga estructural.

3.0 LA PLATAFORMA WINDY

Hoy día, los satélites proporcionan una amplia gama de datos que se pueden utilizar para generar los mapas actuales superficiales de los océanos, en diversas escalas de tiempo y del espacio dependiendo de las técnicas usadas. La topografía altimétrica radar de la superficie del mar se utiliza para derivar estimaciones de las corrientes Geostróficas. Las nuevas técnicas Doppler usando medidas del radar de abertura sintética pueden medir las corrientes superficiales.

Los satélites de exploración de la Tierra, como lo son, por ejemplo: CryoSat, GOCE y SMOS, están ayudando a proporcionar medidas del océano. La familia próxima de satélites Sentinel bajo el proyecto europeo GMES también contribuirá una vez que sean operacionales.

Para mejorar la exactitud y validar las estimaciones de las corrientes de los modelos del océano, es importante combinar observaciones basadas en los satélites con las fuentes de datos *in situ* proporcionadas por las boyas y por los buques oceanográficos. Fuera muy interesante contar en Panamá, con un equipamiento que permitiera un monitoreo de nuestras aguas marinas.



Lamina N°8. Plano donde se muestra la ubicación de las estaciones. con el uso del sistema Windy.

En vista que no contamos con esa anhelada capacidad, por lo menos y de momento podemos utilizar la plataforma Windy. Windy es una herramienta que nos ayuda a conocer el tiempo de las próximas horas en tiempo real: Windy, es una aplicación móvil 100% gratuita, con la que se puede saber la previsión meteorológica con todo detalle en tiempo real y con gran precisión. Windy utiliza cuatro modelos de previsión de datos siendo el ECMWF (European Centre for Medium-range Weather Forecasting), el utilizado por defecto. Otros modelos contemplados son el GFS, el MEMS o el ICON-EU que se pueden contemplar de forma simultánea para asegurarnos de una mayor precisión en nuestra consulta.

Una vez descargada de la Apple Store o de la Google Play Store, el uso de esta app es realmente intuitivo porque presenta una representación gráfica del viento, **olas** y **corrientes**, así como de otras capas de datos, que permiten una

visualización animada y evidente de cómo será el tiempo. Además, esta aplicación informa sobre la meteorología de hasta 10 días consecutivos a la fecha actual.

La información se obtiene de cientos de estaciones meteos repartidas por todos los rincones del planeta, a los que se suman buques oceanográficos, boyas inteligentes, satélites e incluso aviones.

Por su parte, en la lámina N°8, se presenta la ubicación de las estaciones utilizadas para obtener los parámetros que se poden en discusión en este informe. La estación N°1 se localizó entre Isla Flamenco y tierra firme, o sea hacia el Oeste. La estación N° 2 se tomó a igual distancia de la Isla, pero hacia el Este, y por último, la tercera estación se localizó al Sur de la Isla Flamenco, en una distancia equidistante entre esta y la Isla Taboguilla.

4.0 CORRIENTES MARINAS

Las corrientes que se producen en el océano dan lugar a grandes desplazamientos de agua o lo que es equivalente a grandes transportes de energía en forma de calor que ejercen considerable influencia en el clima y en la ecología. Por otra parte, aún en la actualidad las grandes corrientes oceánicas influyen poderosamente en la navegación y en las obras civiles tanto las shore como las *offshore*.

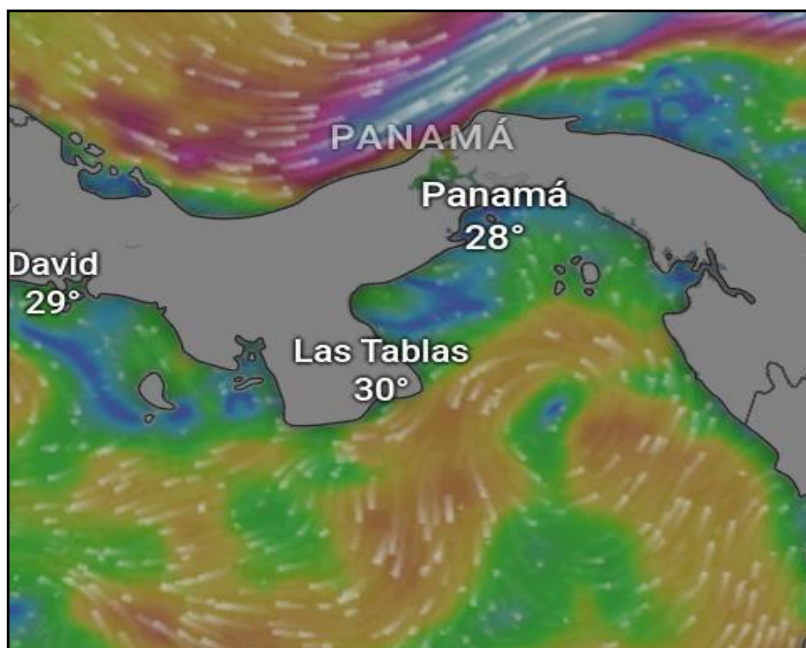


Figura N°9. Vista General de las corrientes marinas en el Pacífico de Panamá. Tomado de Windy, el 3 de septiembre de 2024..

En tal sentido, se puede hacer una clasificación de las corrientes marinas teniendo en cuenta las causas fundamentales que las originan, lo cual podrá ser interesante para su estudio, en función del proyecto en discusión.

La importancia y variabilidad de cada tipo de corriente es difícil cuantificar pues depende de la localización de la zona del estudio, de las condiciones topográficas de la zona y aún en una determinada zona del tiempo y profundidad.

Así, pasamos a examinar cada una de estos tipos de corrientes en función con la naturaleza del proyecto, a saber, para lo cual tenemos que tener en cuenta, las causas fundamentales que las producen, por la cual vamos a considerar 6 tipos fundamentales de corrientes:

4.1 Corrientes producidas por la diferencia de densidades

Esta corriente se produce en el seno del agua de mar en zonas profundas, y las mismas también son conocidas con el nombre de “Geostróficas”.

Este tipo de corrientes marinas, es una corriente **oceánica** en la que la fuerza del gradiente de presión se equilibra con el efecto Coriolis. La dirección del flujo geostrófico es paralela a las isobaras, con la alta presión a la derecha del flujo en el hemisferio norte y la alta presión a la izquierda en el hemisferio sur. Este concepto es familiar de los mapas meteorológicos, cuyas isobaras muestran la dirección del flujo geostrófico en la atmósfera.

En términos generales, durante el período de fuertes alisios SE, la Contracorriente Ecuatorial Norte entra a la región entre los 4° N y los 10° N. a medida que se acerca a Centroamérica se bifurca hacia el Norte y hacia el Sur alrededor del Domo de Costa Rica y el remolino anticiclónico (5° N – 88° W) respectivamente. Entre tanto durante el período de fuertes alisios NE la Contracorriente Ecuatorial Norte no se encuentra en la región y en su lugar hay un segmento de corriente que fluye hacia el Este entre el Domo ciclónico de Costa Rica y el remolino anticiclónico, los cuales aún persisten y están cerrados (Wyrcki, 1966). Por lo tanto, hay un patrón de circulación bien definido para el área del Golfo de Chiriquí: hacia el sur en la temporada de los alisios NE; al oeste durante junio-agosto, y hacia el sureste en noviembre - diciembre (Wyrcki, 1967).

Todo el Golfo de Panamá está afectado por la corriente oceánica llamada la Corriente de Colombia, que viene desde el sur, paralela a la costa de Colombia y forma parte de un sistema mucho más grande y complejo de corrientes oceánicas en el Océano Pacífico. Parte de la Corriente de Colombia fluye paralela a la costa dentro del Golfo de Panamá, teniendo como consecuencia una circulación en el Golfo en sentido contrario a las agujas del reloj. La fuerza del flujo es de unos 0,15 a 0,25 m/s (de 0,3 a 0,5 nudos).

Como se puede apreciar en la lámina N°9, este tipo de corriente se presenta en el Golfo de Panamá, y pierde fuerza al transitar por la Bahía de Panamá, por lo tanto, este tipo de corriente no tiene efectos sobre el desarrollo del proyecto y viceversa.

4.2 Corrientes producida por la tensión tangencial del viento.

El viento puede generar corrientes superficiales como consecuencia de las fuerzas de fricción entre el aire y la superficie del agua. Las corrientes impulsadas por el viento pueden afectar el régimen de flujo, especialmente en áreas de poca profundidad. La velocidad del flujo generada es directamente relativa a la velocidad y a la persistencia del viento. Pueden desarrollarse patrones de circulación impulsada por el viento, dependiendo de la batimetría y de la geometría del sistema considerado.

Este tipo de corriente marina es básicamente superficial y depende de las condiciones meteorológicas que se presenten en determinado momento en la Bahía de Panamá. Sin embargo, por las intensidades de los vientos que se presentan regularmente en esta región, y por la posición del proyecto en la Bahía, este tipo de corriente no tendrá efecto sobre las actividades que se desarrollaran en el proyecto.

En realidad, las corrientes en el Golfo de Panamá es el resultado de una combinación de tres componentes principales del flujo. La corriente de la marea y la corriente oceánica estarán continuamente presentes, mientras que la corriente impulsada por el viento dependerá de las condiciones reales de vientos en cada región del Golfo.

Se tomaron medidas de las velocidades de las corrientes marinas en tres (estaciones) puntos alrededor de la Isla Flamenco, tal cual se observa en la **lámina N°10**. Se tomaron los parámetros de velocidad de corrientes marinas, y oleaje utilizando la plataforma Windy, y para el viento se utilizó la plataforma **servir.net**, de donde se obtuvieron los siguientes resultados actualizados:

N° de la estación	Estación N°1	Estación N°2	Estación N°3	Estación N°4
	0.2 Kt	0.3 Kt	0.3 Kt	0.3 Kt

Lamina N°10. Tabla de velocidades de las corrientes marinas alrededor de Isla Flamenco. Todas las mediciones marcaron rumbo Sur. 4/09/2024.

Se debe destacar que, por la posición del proyecto en la Isla Flamenco, y por su conformación, el mismo no se verá afectado por las corrientes marinas, en ninguna de sus facetas.

Por otra parte, estas corrientes en gran medida son la causante de la deriva de gran cantidad de desechos, basura y todo tipo de objetos fabricados con materiales plásticos, los cuales se van acumulando en las zonas costeras. En términos generales, la zona costera y todas las islas del archipiélago de Las Perlas sufren de este problema, por lo cual se deberá contemplar acciones para la recolección y eliminación de estos desperdicios si fuera el caso.

4.3 Corrientes de marea.

La corriente de marea está asociada con la variación del nivel del agua de la marea. El aumento y descenso del nivel del agua coincide con el “llenado” y “vaciado” del Golfo de Panamá. La dirección principal del flujo en este proceso es norte durante la marea creciente (“llenado” del Golfo) y sur durante el reflujo (“vaciado” del Golfo).

Las mareas en el Golfo de Panamá son principalmente semidiurnas, con dos ciclos de marea de aproximadamente 12 horas cada uno. En la costa del Pacífico, las mareas alcanzan hasta 5 metros en Balboa, debido a interacciones con la plataforma continental en el Golfo de Panamá

En cuanto al desarrollo del proyecto, esta corriente no juega un rol importante, por su propia naturaleza, pero si en el papel de realizar recambios de la masa de agua que sale de la Bahía de Panamá provenientes de los ríos y del Canal de Panamá junto con las otras corrientes ya mencionadas las (cargadas en micronutrientes), y una nueva masa de agua marina que entra, permitiendo en gran medida el intercambio de masa de agua dentro de la Bahía.

De por sí, las corrientes de mareas, no tendrán efectos sobre la zona de abrigo que se generará con la construcción del rompeolas, ya que la corriente de marea se da cuando sube y baja el nivel del mar, pero tiene que cubrir ciertas distancias, y el proyecto estará bien protegido con el rompeolas que se establecerá.

4.4 Corrientes producidas por el oleaje.

Este tipo de corriente se producen por los vientos, al generar las olas, principalmente por huracanes o tempestades, tienen lugar en la superficie de las aguas y generan un impacto limitado. Como ya sabemos, en el Golfo de Panamá no se ha registrado un huracán; pero si se presentan periodos tempestuosos de corta duración. Sin embargo, en la posición en que se encuentran las islas de Naos, Perico y Flamenco en la Bahía de Panamá, este tipo de corrientes no tendrá efecto sobre el proyecto.

Por otra parte, el proyecto está ubicada de cara a la entrada sur del Canal de Panamá, por donde deben circular naves de gran calado que cruzan el Canal. En su transitar estos buques generan un sistema de olas que su magnitud no depende del tiempo climático, sino de la velocidad que mantenga cada buque frente a dicha zona, oleaje que es propio del proceso de navegación. Recuérdese que este transitar por esta zona está regulado y reglamentado por la Autoridad del Canal, que establece unas velocidades mínimas acorde con la zona portuaria en que se navega.

En tal sentido, tampoco esta clasificación o tipos de corriente afectara el buen funcionamiento de las actividades que se vayan a desarrollar en este nuevo puerto.

4.5 Corrientes de desagüe.

En todo lo largo y ancho de la zona ligada directamente o indirectamente con el proyecto, no existe un sistema de drenaje tal que pudiera tener influencia sobre este, llámese la desembocadura de un río o la existencia de un conducto producido por el hombre que pudiera tener una capacidad mínima, que pudiera generar una corriente tal que pudiera afectar el buen funcionamiento del proyecto.

4.6 Corrientes de turbidez.

Este tipo de corrientes marinas se presenta como una afluencia de agua cargada de sedimentos, que fluye rápidamente pendiente abajo e ingresa en un cuerpo de agua más grande; se conoce también como corriente de densidad porque los sedimentos suspendidos hacen que la corriente tenga mayor densidad que el agua más limpia hacia la cual fluye. En absoluto, este tipo de corrientes NO tiene efectos sobre el desarrollo del proyecto, ya que solo se producen en zonas geográficas con características específicas.

5.0 OLEAJE

Son varias las causas que perturban el equilibrio de la superficie del mar haciendo que sobre ella se produzcan olas. Dentro de la variedad de razones, es la acción del viento sobre la superficie del mar, es la principal. Los vientos actúan sobre el agua del mar transmitiendo la energía y poniéndola en movimiento, produciendo ondulaciones en las capas superficiales, formando el oleaje que rítmicamente golpean las costas.

En la Naturaleza, las olas formadas por el viento, su historia comienza muy lejos, en el Sol. Los rayos del Sol calientan la atmósfera y como unas partes se calientan más que otras, se generan los vientos.

Cuando el viento sopla sobre el mar, las partículas de aire rozan a las partículas de agua y se empiezan a formar pequeñas olas de pocos milímetros de longitud, llamadas ondas capilares. Si el viento sopla a lo largo de muchos metros o varios kilómetros, las ondas capilares crecen y se van formando olas mayores, que pueden llegar a tener alturas de hasta 10 o 15 metros, aunque las olas más comunes (las que vemos en las playas) tienen alturas entre 0,5 y 2 m. y longitudes entre 10 y 40 m.

N° de la estación	Estación N°1	Estación N°2	Estación N°3
	0.4 m Periodo de 7 s	0.4 Periodo de 7 s	0.4 Periodo de 7 s

Lamina N°11. Tabla de altura de las olas alrededor de Isla Flamenco. El frente de olas provenía desde el Sur - Golfo de Panamá. 4/09/2024.

Sin embargo, para el caso del proyecto que nos compete, la posición geográfica en que se encuentra el polígono del proyecto, está protegido de las olas, tal cual se

puede apreciar en la lámina N16. Si analizamos las características del oleaje de conformidad con la escala de Douglas (ver lamina N°13), en el área del proyecto las olas solo pueden llegar hasta el grado 1, que se refiere a RIZADA, con alturas de olas de 0 – 0.2 metros, Esta condición no es significativa para el desarrollo del proyecto.

En función de la data consultada, para el caso de la altura de las olas generadas por vientos y por mar de fondo, la mayor parte de ellas (83.4%) son de alturas menores a 1.0m; siendo el porcentaje mayor las olas entre 0.5m y 1m con la dirección Sur. Ver lámina N°.12. Sin embargo, tenemos que tomar en consideración dos elementos, el primero es, que este tipo de oleaje no es catastrófico, por lo cual el efecto sobre el proyecto no es de preocupación. El segundo, en la posición en que se encuentra el polígono del proyecto, permite una protección natural contra este tipo de oleaje, y si añadimos el rompeolas que se quiere establecer, lograría el espejo de agua que se quiere alcanzar, el cual estaría asegurado.

significant height of wind and sw	wave mean direction °							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
0 - 0.5	0.2%	<0.1%	0%	0%	9.9%	3.9%	0.7%	0.6%
0.5 - 1	7.3%	0.2%	<0.1%	<0.1%	33.4%	19.7%	9.4%	13.2%
1 - 1.5	<0.1%	0%	<0.1%	<0.1%	0.9%	0.3%	<0.1%	<0.1%

Tabla N°12. Altura de olas vs Dirección Promedio de Olas, basado en el análisis histórico.

En el tema de las direcciones de las olas promedio graficados con los periodos de olas, podemos concluir que el 42.1% de las olas con periodos entre 12 a 17 segundos provienen del Sur que en general son periodos largos y pronunciados. Como se estimó anteriormente, el oleaje que se produce en la zona no es catastrófico, la posición del proyecto en la isla Flamenco es buena, en cuanto a la protección contra el oleaje, a lo que se sumaría un rompeolas, que dará una mayor seguridad al desarrollo de las actividades que se pretenden desarrollar en el proyecto.

De conformidad con ambos tipos de mediciones de las olas, uno por el análisis histórico (ver lamina N°12) y el otro por la medición a través de la plataforma Windy (ver lamina N°11), ambas mediciones muestran que el oleaje no afectara al desarrollo del proyecto. Esto no significa que el oleaje no exista. De hecho, el propósito del establecimiento del rompeolas es evitar que cuando se den periodos de mayor dinámica dentro de la Bahía, estas olas puedan tener algún efecto negativo sobre las actividades que se vayan a desarrollar en el seno del proyecto.

Escala de Douglas					
Grado	Denominación (Español)	Denominación (Inglés)	Altura de las olas en metros	Aspectos del mar	Equivalencia Beaufort
0	CALMA	Calm (glassy)	0	La mar está como un espejo.	0
1	RIZADA	Calm (rippled)	0-0.2	Mar rizada con pequeñas crestas, pero sin espuma.	1 y 2
2	MAREJADILLA	Smooth	0.2-0.5	Pequeñas ondas cuyas crestas empiezan a romper.	3
3	MAREJADA	Slight	0.5-1.25	Olas pequeñas que rompen. Se forman frecuentes borreguillos.	4
4	FUERTE MAREJADA	Moderate	1.25-2.5	Olas moderadas de forma alargada. Se forman muchos borreguillos.	5
5	GRUESA	Rough	2.5-4	Se forman grandes olas con crestas de espuma blanca por todas partes.	6
6	MUY GRUESA	Very rough	4.0-6.0	La mar empieza a amontonarse y la espuma blanca de las crestas es impulsada por el viento.	7
7	ARBOLADA	High	6.0-9.0	Olas altas. Densas bandas de espuma en la dirección del viento y la mar empieza a romper. El agua pulverizada dificulta la visibilidad.	8 y 9
8	MONTAÑOSA	Very high	9.0-14	Olas muy altas con crestas largas y rompientes. La espuma va en grandes masas en la dirección del viento y la superficie del mar aparece casi blanca. Las olas rompen brusca y pesadamente. Escasa visibilidad.	10 y 11
9	ENORME	Phenomenal	+ de 14	El aire está lleno de espuma y agua pulverizada. La mar completamente blanca. Visibilidad prácticamente nula.	12

Figura N°13. La escala Douglas de clasificación de los diferentes estados del mar.

5.1 Identificación del tipo de oleaje

En la naturaleza, las olas varían mucho en altura y período en intervalos de tiempo relativamente cortos y en cualquier lugar de observación. Durante el periodo en que se realizó las inspecciones de campo, finales de agosto, principio de septiembre, y de conformidad con lo que se establece en la lámina N° 14, las olas observadas se encontraban en la escala del 0 al 1, consistente en “mar en calma” y “mar llana”. Esto no descarta la existencia de olas de mayores magnitudes, pero tendrían que darse en zonas amplias y bajo condiciones meteorológicas extremas para que el viento sople con la suficiente intensidad y tiempo para poder producir olas con mayores parámetros, por ende, con mayor dinámica.

significant height of wind a	wave peak period ^a																			
	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20
0 - 0.5	0%	0%	0%	<0.1%	0%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	0.3%	1.4%	3.5%	4.1%	2.5%	1.2%	1.5%	0.2%	0.4%	0.1%
0.5 - 1	0%	0%	<0.1%	2.6%	0.3%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	1.8%	8.5%	18.6%	18.2%	11%	13.7%	2.9%	4%	1.3%
1 - 1.5	0%	0%	0%	0%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	0%	0%	0%	0%	<0.1%	<0.1%	<0.1%	0.2%	0.5%	0.2%	0.2%	<0.1%

Tabla N° 14. Altura de olas vs Período de la ola.

Durante el recorrido a la zona de estudio se observaron dos tipos de oleajes, o estados de mar, dentro de las diversas variedades de formas de clasificación del estado del mar, a saber:

- **Mar de viento:** que es el oleaje formado por el viento reinante en la zona. Sus características son olas irregulares y se denomina “oleaje local”. Los periodos de este tipo de olas son cortos con magnitudes de onda de 10 a 20

veces la altura. Regularmente este tipo de olas se observó en las primeras horas de la mañana.

- **Mar tendida, regular o de leva:** son las olas producidas por un foco generador a muchas millas de distancia. Aunque en la zona no existía viento alguno, la superficie del mar se agita debido a las olas trasladadas desde grandes distancias. El oleaje se vuelve más regular y con alturas menores. El oleaje así generado se denomina “oleaje distante”.

significant height of wind and sw	wave mean direction °							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
0 - 0.5	0.2%	<0.1%	0%	0%	9.9%	3.9%	0.7%	0.6%
0.5 - 1	7.3%	0.2%	<0.1%	<0.1%	33.4%	19.7%	9.4%	13.2%
1 - 1.5	<0.1%	0%	<0.1%	<0.1%	0.9%	0.3%	<0.1%	<0.1%

Lamina N°15. Altura de olas vs Dirección Promedio de Olas

El desarrollo de las olas se atribuye a tres factores principales:

- La velocidad media del viento.
- La duración del tiempo en que actúa.
- La distancia sobre la que ha soplado (fetch).



Lamina N°16. Análisis de la incidencia de las olas sobre las islas Naos, Perico y Flamenco y sus respectivas infraestructuras marina.

Debemos aclarar que, los resultados que se obtuvieron a través del análisis de la data histórica destacan que la misma incluye un periodo de 40 años, periodo que involucra todo tipo de condiciones climáticas en el Golfo de Panamá. llámese vientos, oleajes. corrientes marinas, etc. Mientras que, por su parte, la información que se recoge por la plataforma Windy, es una data de actualidad, es instantánea. Sin embargo, si analizamos esta información nos daremos cuenta de que se encuentra dentro de los límites que genera el análisis de los 40 años.

6.0 MAREAS

Se le denomina marea, al ascenso y descenso periódico de todas las aguas oceánicas, incluyendo las de mar abierto, golfos y bahías mediante movimientos periódicos originados por la fuerza de atracción gravitatoria de la Luna y el Sol sobre el agua y la Tierra; fuerza que provoca una oscilación rítmica y/o cíclicamente debido a la órbita de la Tierra alrededor del Sol y de la Luna alrededor de la Tierra, lo que permite generar elevaciones máximas del agua del mar llamadas **pleamar** y descensos de la misma denominados **bajamar**. Existen, por lo tanto, mareas causadas tanto por el Sol como por la Luna, Una explicación más simple de lo anterior, es que el agua en el lado de la Tierra más cercano a la Luna es atraída por la fuerza gravitatoria de la Luna más intensamente que el cuerpo de la Tierra, mientras que el agua del lado de la Tierra más alejado de la Luna es atraída menos intensamente que la Tierra. El efecto es hacer salientes en el agua en los lados opuestos de la Tierra. El efecto de la atracción del Sol es similar.

El Sol intensifica o disminuye la marea; lo anterior depende de la posición que a un mismo momento ocupen la estrella, el planeta y el satélite en el espacio. Es aquí donde está la relación entre las mareas y las fases de la Luna; resulta que cuando los tres astros están en línea recta (la atracción del Sol se suma a la de la Luna), las mareas son grandes dando origen a las **mareas de sicigias o mareas vivas**; estas alturas están gobernadas por la distancia de la Luna a la Tierra, siendo más grandes en el **Perigeo** (cuando la Luna está más cerca de la Tierra) y más pequeñas en el **Apogeo** (cuando la Luna está más lejos). Como la atracción del Sol está alineada con la de la Luna en Luna Nueva y Luna Llena, esos son los días en que hay mareas vivas, pero cuando la posición del Sol y la Luna con respecto a la Tierra forman un ángulo recto a 90° grados, la atracción se contrarresta y disminuye dando origen a las **mareas de cuadratura o mareas muertas** y esto ocurre regularmente en las fases de cuarto creciente y cuarto menguante. En ciertos casos al año se presenta a un mismo tiempo la marea de sicigia y la marea de perigeo para formar una **marea extra alta** y en otro momento del año se presenta una marea de cuadratura y una de apogeo para dar lugar a una **marea extra baja**.

La altura de la marea en cualquier lugar está determinada por la forma de la línea de la costa y la plataforma continental cercana. La presencia de terrenos inclinados y bahías les da mucho más rango a las mareas que lo que se ve en altamar.

Las costas del Pacífico de Panamá se caracterizan por la presencia de mareas predecibles, conocidas como semi-diurnas. Los efectos de estas mareas se

manifiestan en la Bahía de Panamá, y se nota por la subida y bajada del nivel del mar dentro del mismo. Dentro del mismo se pueden contemplar la presencia de cuatro períodos de marea, en un período aproximado de 24 horas 50 minutos. Con una amplitud máxima de aproximadamente 6 a 7 metros (dependiendo del área). Otra característica que muestran las mareas del Pacífico, es que la altura alcanzada por las dos mareas altas o las dos mareas bajas consecutivas, tienden a ser muy similar.

La amplitud de sus mareas en combinación con la estructura de su litoral y su amplia plataforma continental e insular, promueven la presencia de un área intermareal de hasta 7 metros, a lo largo de todo su litoral; sin embargo, ésta es mucho menor en la base de la Península de Azuero 3-4 metros (ACP, 2010 – citado por A. Averza), lo que ha permitido el desenvolvimiento de pequeños arrecifes de coral costeros, en diversos lugares de esta zona (Península de Azuero), como Puerto Escondido, los Achotines (Provincia de Los Santos) y en Parque de Cerro Hoya Provincia de Veraguas.

Las mareas (astronómicas) normales en el polígono y sus alrededores consisten en dos mareas altas y dos mareas bajas en un día (24 horas 50 minutos). Las siguientes definiciones se aplican a las mismas:

- Marea Astronómica Máxima: La mayor elevación alcanzada por la marea astronómica.
- Marea Astronómica Mínima: La elevación menor a la cual cae la marea astronómica.
- Media de Agua Alta de Primavera: La elevación promedio de todas las aguas altas que se observan durante los periodos de mareas altas (esto es, periodos de fase lunar y/o declives cada mes lunar que es de 29.5 días. (cuando la subida y caída de la marea es grande).
- Media de Agua baja de primavera: La elevación promedio de todas las aguas bajas observadas durante periodos de marea de primavera.
- Media de Agua Alta: La elevación promedio de todas las aguas altas.
- Media de Agua baja: La elevación promedio de todas las aguas bajas.
- Media de Nivel de Mareas: La elevación media entre el promedio de agua alta y el promedio de agua baja.
- Rango Máximo: La diferencia en la elevación entre la marea astronómica máxima y la marea astronómica baja.
- Rango de Primavera: La diferencia de elevación entre la media de agua alta de primavera y la media de agua baja de primavera.

La marea astronómica en el Golfo de Panamá es semidiurna, con dos pleamares y dos bajamares al día. las características de la marea en Balboa, a la entrada del Canal de Panamá

MHWS (M)	MHWS (M)	MLWN (M)	MLWS (M)
4.9	3,8	1,1	0,1

Tabla N°17. Niveles del agua características en Balboa-

Donde:

MHWS: Pleamar media de marea viva o viva.

MHWS: Pleamar media de marea muerta o de cuadratura.

MLWN: Bajamar media de marea muerta.

MLWS: Bajamar media de marea viva.

6.1 Las tablas de mare

Las tablas de mareas son tablas en las que se recogen los datos de las horas de pleamar y bajamar, la altura de las pleamares y bajamares, el coeficiente de marea, la amplitud de las mareas y los ciclos lunares. Estas tablas se suelen elaborar en función de pequeñas franjas costeras, normalmente por localidades, y la altura de las mareas suele expresarse sobre Nivel Medio del Mar (NVM).

El Nivel Medio del Mar es el promedio resultante después de medir todas las pleamares y bajamares en un punto concreto durante un determinado periodo de tiempo (normalmente un año o meses). Cada país adopta un punto de referencia nacional para realizar la medición, y en Panamá, por ejemplo, esta medición para el Nivel Medio del Mar es realizado por la Autoridad del Canal de Panamá.

A continuación, se presentan varias fuentes importantes en Panamá, que brindan información sobre las mareas:

- **Tablas de mareas 2024 Balboa (Pacífico) y datos astronómicos ACP.**

Todos los datos están en hora local de la República de Panamá (hora del meridiano 75). Las horas están numeradas consecutivamente desde la hora 0 (medianoche) hasta la 23 (11 p.m.); la hora 12 corresponde al mediodía y las horas mayores de 12 corresponden a la tarde.

La tabla de mareas está basada en el mismo nivel de referencia utilizado para las cartas de navegación de la localidad. Para encontrar la profundidad real en un momento dado, deberán sumarse la altura de marea, que aparece en la tabla, y la profundidad que está en la carta de navegación. Si la altura de marea está precedida de un signo menos, ésta deberá restarse de la profundidad registrada en la carta.



Figura N°18. Tabla de mareas generada por la Autoridad del Canal de Panamá.

En la entrada sur del Canal de Panamá está referenciada al mismo nivel de referencia utilizado para las cartas náuticas o de navegación de la localidad, que corresponde al plano ubicado 2.569 m (8.430 pies) por debajo del nivel medio del mar en Balboa correspondiente al Ciclo Nodal 1992-2010. La Marea de Sicigia, también conocida como marea sicigia, es la marea extrema que ocurre en períodos de luna llena y luna nueva. Con base en las elevaciones medias de mareas para el Ciclo Nodal (Tidal Datum Epoch) de 19 años, 1992-2010, el NIVEL MEDIO DE LAS MAREAS BAJAS DE SICIGIA (MLWS, por sus siglas en inglés) está 2.201 m (7.220 pies) por debajo del Nivel Preciso de Referencia del Canal de Panamá (PLD, por sus siglas en inglés).



Figura N°19. Tabla de mareas generada por afines a las actividades deportivas. Es muy popular entre los amantes a las actividades marinas.

También existen otras ediciones de tablas de marea, adicionales a las que se pueden encontrar en la Internet:



Figura N°20. Tabla de mareas generada por el sector de la industria pesquera.



Figura N°21. Otro ejemplo de Tabla de mareas generada por el sector de la industria pesquera.



Figura N°22. El sector del deporte marítimo, también publica sus tablas de marea.

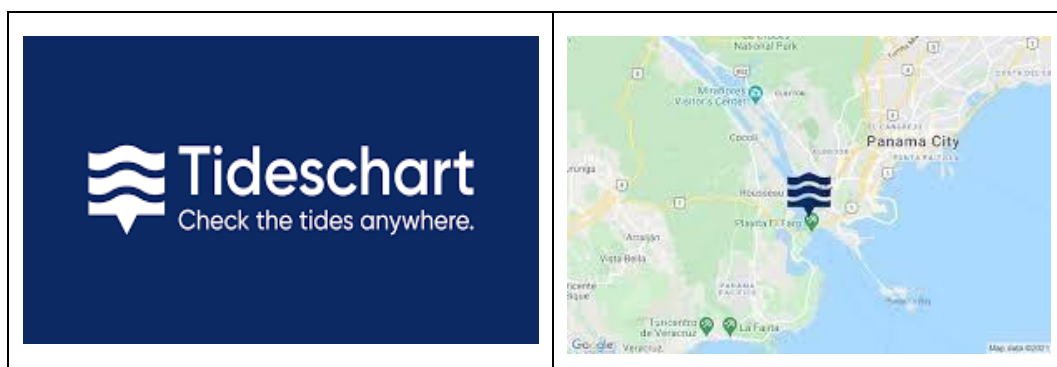


Figura N°23. También a través de la Internet se consiguen una variedad de tablas de mareas, no sólo para el Golfo de Panamá, si no para cualquier parte de los océanos.

7.0 CONCLUSIÓN

- De acuerdo con las características de los vientos, los cuales deberán ser tomados en consideración para el desarrollo del proyecto, a saber: el 21% de los vientos provienen de Norte y Nordeste con baja intensidad entre 0 y 5 m/s. Por su parte el 53.5% de los vientos provienen de Norte y Nordeste con intensidad media y media-alta entre 5 y 10 m/s. Por último 10.9% de los vientos provienen de Noroeste con intensidad media y media-alta entre 5 y 10 m/s.
- Por su parte, los oleajes son de mayor impacto durante la estación seca, teniendo oleajes de mayores alturas durante el mes de abril (1.35m), tomar en cuenta que las olas medias o promedio (0.78m) son 28.3% la altura de las olas máximas.
- La posición geográfica que tiene el polígono, le permite estar a cubierto de gran parte de los oleajes que se presentan en la Bahía, tanto de las olas generadas por vientos, como por mar de fondo. La mayor parte de ellas (81.6%) son de alturas menores a 1.0m; siendo el porcentaje mayor las olas entre 0.5m y 1.0m con la dirección Sur.
- Para el desarrollo de un proyecto como el de “Amador Marina S, A.”, existen cualquier cantidad de fuentes de información que les pueden suministrar las características de las mareas, ya sea a través de la Internet, impresa, etc.
- Todas las autoridades vinculadas al transporte marítimo en la República de Panamá utilizan y comparten el mismo sistema de medición de mareas, por lo cual el segmento del proyecto “Amador Marina S, A” que está ubicado en el extremo sur de la calzada de Amador, también se registrará por este sistema.
- El desarrollo del proyecto en la zona no generará cambios en las condiciones de la Bahía, en cuanto a las mareas, las corrientes o movimientos superficiales (olas),
- Se recomienda tener un estricto control en cuanto al manejo de los desechos sólidos que se puedan generar por el uso de las futuras instalaciones del proyecto “Amador Marina S, A.
- De igual manera, se deberán tomar todas las precauciones para eliminar las posibilidades de derrames de combustibles durante la construcción y puesta en marcha del proyecto “Amador Marina S A.”

FUENTES CONSULTADAS

- Schneider, W., Fuenzalida, R., & Garcés, J. (2004). Corrientes marinas y masas de agua. Biología Marina y Oceanografía: Conceptos y proceso. Ed. C. Werliger, 1.
- Andrade. Carlos A., El cambio relativo del Nivel del Mar, en INVEMAR (Ed.). Programa Holandés de asistencia para estudios de Cambio Climático, Colombia. Informe Técnico 1,62-77(CD ROM) 2003.
- Isla Flamenco, Amador. Proyecto Marino. Amador S.A. Informe de recolección de muestras y laboratorio fase "B" rompeolas fondo marino, 2023.
- Estudio de evaluación de datos oceanográficos históricos, Adalberto A.Alguero. Panamá. isla Flamenco. 2024.
- Estado del Ambiente Marino en el Pacífico de Panamá, Aramis A. Averza Colamarco Ph. D. c. Informe final para la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP)/Comisión Permanente del Pacífico Sudeste (CPPS), Actividad 2/10-Programa CONPACSE III.
- Ingeniería Marítima y Portuaria. Guillermo Macdinel Martínez, Julio Pindter Vega, Luis Herrejón de la Torre, Juan Pizá Ortiz, Hector López Gutiérrez. Alfaomega Grupo Editor. Colombia, marzo 2006.
- Obras Marítimas. Vicent Esteban Chapapría - México. Universidad Politécnica de Valencia – Editorial. LIMUSA. 2010.
- ✓ <https://www.hidromet.com.pa/es/descripcion-generall-clima-panama>
- ✓ <https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/>
- ✓ <https://tibtit.com/491573/sabias-que-golfo-de-panama/>
- ✓ [http://playas.biosferamenorca.org/contingut.aspx?idpub=9489#:~:text=La%20costa%20es%20un%20lugar,%2C%20arenales%20y%20humedales%20costeros\).](http://playas.biosferamenorca.org/contingut.aspx?idpub=9489#:~:text=La%20costa%20es%20un%20lugar,%2C%20arenales%20y%20humedales%20costeros).)

3 ARQUEOLOGIA MARINA

No aplica a nuestra responsabilidad, fue obviada según se nos informó en reunión con mi ambiente dirigida por Silvano Vergara

4 SIMULACION AUTORIDAD DEL CANAL

No aplica a nuestra responsabilidad, no fue realizada por nuestra organización.

5 SITIO DE ACOPIO DE MATERIALES “MI AMBIENTE”

Adjunto anexo al correo modificado

RESOLUCION DRPM-SEIA-079-2022 DE 26 DE MAYO DE 2022, ESTUDIO DE DISEÑO Y CONSTRUCCION DE DESARROLLO COMERCIAL PRIVADO AMADOR MARINA, CATEGORIA 1 , SOBRE LA PARCELA AM05-2, CON UNA SUPERFICIE 2 HAS + 7982.16 M2 aprobado