

ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA

SECCION III

CARACTERÍSTICAS OCEANOGRÁFICAS Y METEREOLÓGICAS DEL AREA DE OPERACIÓN

3.1 GENERALIDADES

3.1.1 CARACTERISTICAS METEREOLÓGICAS EN LA COSTA PERUANA

El clima en la costa peruana es variado, generalmente templado con humedad atmosférica de valor medio, ocasional nubosidad y escasas lluvias durante el invierno; siendo éstas últimas de mayor intensidad y poca duración en el verano y/o con la presencia del Fenómeno de “El Niño” siendo la temperatura media del aire de 22°C, con un máximo de 30°C en verano y un mínimo de 17°C en invierno. La nubosidad es escasa en el Norte Peruano y se presentan en ocasiones cúmulos estratiformes, en las mañanas variando a despejado hacia el mediodía cuando sopla el viento en la zona.



Con excepción de las épocas en que se presenta el fenómeno de “El Niño”, en el área de Talara, son poco frecuentes las precipitaciones pluviales, registrándose solamente trazas aisladas tipo llovizna en invierno, las cuales provienen de nubosidades bajas, estratos y altos estratos respectivamente.

No obstante debido al mayor régimen de evaporación en la superficie del mar, en épocas de verano se presentan frecuentemente nieblas que reducen considerablemente la visibilidad, afectando la seguridad de las operaciones marítimas.

Debido al viento reinante en Talara, es rara la presencia de nieblas ligeras, excepto en época de verano, durante las madrugadas y en las primeras horas de la mañana, cuando no hay vientos fuertes.

Durante la época de invierno la presencia de niebla se debe principalmente a la advección de aire húmedo desde el océano, producto de la intensificación del Anticiclón de Pacífico Suroeste (APSO) y la temperatura superficial del mar en áreas costeras.

ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA

3.2 FACTORES METEOROLOGICOS Y OCEANOGRAFICOS EN TALARA

3.2.1 VIENTOS

Durante la visita al Muelle de Carga Líquida en junio 2014, en el área marítima de Talara se observó que el viento varía periódicamente con la hora, en dirección y velocidad

A partir del ocaso en el área marítima de la bahía de Talara los vientos soplan en una dirección predominante de 140° a barlovento, con velocidad promedio de 6 mts/seg. (22 km/hora) y ráfagas hasta de 7.5 mts /seg (27 Km/hora), pero en el periodo comprendido entre las 10:30 horas y las 18:30 horas, la velocidad del viento aumenta considerablemente hasta una velocidad promedio de 8.5 mts/seg. (16.5 nudos) con ráfagas hasta de 10 mts/seg (19 nudos) manteniendo en dicho periodo de tiempo una dirección casi constante de 210° a barlovento.



Dirección del Viento

La dirección del viento en Talara tiene un comportamiento típico, variando entre del Sureste y del Sur durante la mayor parte del año; sin embargo, debido a que el calentamiento de la zona desértica costera, ocasiona la elevación de masas de aire caliente, se induce el cambio de la dirección del viento la cual se acerca a tierra.

Durante las horas de la noche y hasta aproximadamente las 10:30 horas, el viento sopla de una dirección comprendida entre los 140° y los 150°.

Entre las 10:30 horas y las 11:30 horas el viento cambia de dirección y sopla desde direcciones comprendidas entre los 205° y los 215° para luego cambiar entre las 17:00 horas y las 19:00 horas aproximadamente regresando la dirección de barlovento al rango comprendido entre los 135° y los 150°.

En los meses de verano, debido al debilitamiento del Anticiclón del Pacífico Suroeste, ocasionalmente el viento sopla del Noreste. Variando hacia el Norte a partir del mediodía.



ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA

Velocidad del viento.

La velocidad del viento también varía estacionalmente, las mediciones puntuales de vientos del año 2014, considerado como un año normal meteorológicamente, muestran lo siguiente:

Velocidades de viento en Verano:

Máxima de 3.446 m/seg (6.69 nudos) Alrededor de las 14:00 horas.

Promedio diaria 2.238 m/seg (4.35 nudos)

Mínima promedio 0.900 m/seg (1.75 nudos) alrededor de las 02:00 horas

Ocasionalmente se presentan en verano vientos provenientes del Norte con velocidades máximas de 3.5 nudos

Velocidades de viento en Otoño:

Máxima de 5.685 m/seg (11.04 nudos) Alrededor de las 14:00 horas.

Promedio diaria 3.062 m/seg (5.95 nudos)

Mínima promedio de 1.260 m/seg (2.46 nudos) alrededor de las 02:00 horas

Velocidades de viento en Invierno:

Máxima de 16.895 m/seg (32.80 nudos) Alrededor de las 15:00 horas.

Promedio diaria 3.815 m/seg (7.41 nudos)

Mínima promedio de 3.125 m/seg (6.07 nudos) alrededor de las 02:00 horas.

Velocidades de viento en Primavera:

Máxima de 7.678 m/seg (15.08 nudos) Alrededor de las 15:00 horas.

Promedio diaria 3.850 m/seg (7.48 nudos)

Mínima promedio de 2.823 m/seg (5.48 nudos) alrededor de las 02:00 horas.

La fuerza del viento aumenta en invierno especialmente en los meses de Julio y Agosto, aumenta notablemente, habiéndose observado, en dichos meses velocidades hasta de 35 nudos.

Por otra parte, los datos registrados por el anemómetro de registro continuo de la Refinería Talara, permiten establecer curvas de comportamiento estacional de vientos, que son sumamente útiles para determinar condiciones de maniobra y de estadía en las instalaciones del Muelle de Carga Líquida, donde la velocidad del viento puede excepcionalmente alcanzar hasta 30 nudos, ocasionando esfuerzos variables sobre el amarradero especialmente cuando el buque tiene poca carga y por lo tanto una mayor área expuesta al viento.

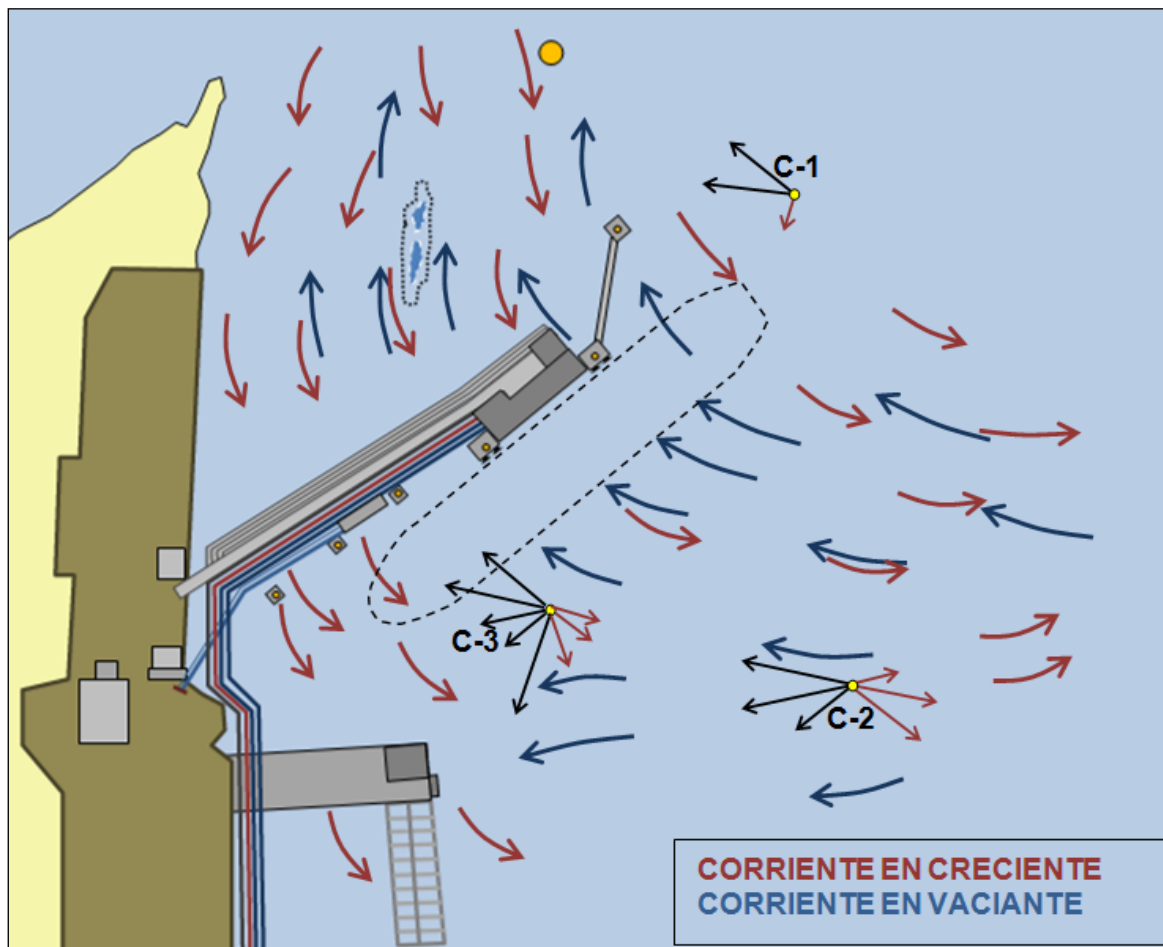
3.2.2 CORRIENTES

En la costa peruana las corrientes submarinas de mar abierto tienen una dirección predominantemente norte; sin embargo debido a la conformación morfológica del fondo marino en las proximidades de la costa, se presentan en cada localidad variaciones diversas, por lo que las corrientes pueden tomar direcciones diferentes en un mismo puerto.

La bahía de Talara, que tiene forma de “U” orientada hacia el noroeste, y la existencia en el centro de la bahía de un canal natural estrecho, con profundidades mayores de 50, dan lugar a la formación de corrientes de ingreso y salida de la bahía que varían horariamente al ser influenciadas por las variaciones de marea especialmente en las proximidades de los dolphins 3 y 5 del Muelle de Carga Líquida

ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA

En horas de creciente y especialmente en pleamar, en el espacio comprendido ente la pasarela y la plataforma de carga, se forman corrientes de ingreso con dirección Sur, inducida por el oleaje difractado en Isla Roca, que ingresan pegadas al muro de contención del terraplén o se reflejan en este muro incidiendo sobre la proa del buque amarrado en el Muelle de Carga Líquida .



Las principales corrientes de entrada a la bahía toman la vía del canal profundo que se encuentra en el centro de la misma generando como contraparte corrientes de salida, en horas de marea vaciante en los bordes Noreste y Suroeste de la bahía. Muy cerca de la plataforma hacia el dolphin N° 6, transitan, especialmente en horas de vaciante, corrientes de salida que presentan una dirección predominante hacia el Norte, con variaciones al Oeste u al Suroeste; sin embargo, sus valores son bajos fluctuando en el orden de los 0.2 m/seg y 0.05 m/seg

Por otra parte en esta área, debido a las variaciones de viento, los valores de dirección y velocidad de las corrientes superficiales, son más variables que los valores de las corrientes submarinas, al igual que es más notoria la mayor velocidad de las corrientes superficiales cuando la dirección del viento y de la corriente coinciden, especialmente en la zona ubicada hacia el Oeste de Punta rocallosa, que es área de mar abierto.

ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA

3.2.3 OLEAJE

El oleaje es el factor que genera mayores esfuerzos en el dispositivo de amarre del buque amarrado en el Muelle de Carga Líquida, por lo que a continuación se presenta una explicación del origen del oleaje que incide en el área de Talara y de su comportamiento al ingresar al área de operaciones del muelle en cuestión.

Oleaje del mar de fondo proveniente del Sur y del Sur-Suroeste

Las condiciones del oleaje en la costa peruana, dependen principalmente del oleaje de mar de fondo (olas de tormenta originadas en el APSO) que provienen del Sur y del Suroeste, con una pequeña contribución de mar de leva (olas generadas por el viento local), siendo la incidencia de oleaje de mar de fondo desde otras direcciones diferentes al Sur-Suroeste, menos significativa.

El valor máximo de las alturas de las olas del mar de fondo en mar abierto, frente a la costa peruana, obtenido del análisis de 31 años de datos, es de $H_{so}=5.0$. Por otra parte, las alturas significantes de olas modales tienen una incidencia del 40.9% y varían entre $H_{so}=1.5$ a 2.0 m. mientras que aproximadamente el 60% son menores que $H_{so}=1.0$ m.

Oleaje de leva

La dirección prevaleciente del oleaje de mar de leva, al igual que el viento que lo genera es desde el S-SE con un 64.1% de ocurrencia; otras direcciones tienen menor incidencia y pequeñas alturas de olas. Las alturas de olas modales tienen alturas menores que $H_{so}=0.5$ m. (68%) mientras aproximadamente 98.9% son menores que $H_{so}=1.5$ m. Los periodos normalmente permanecen en el rango de $T_p=4$ a 5 seg.

Incidencia de olas de periodo largo desde el Noroeste

El arribo de estas olas desde el Norte ocurre principalmente durante los meses de Octubre a Abril con valores máximos en verano desde Enero a Abril. Las alturas mayores pueden ser aprox. de $H_s=0.9$ m. Se observa que olas de menos de $H_s=0.3$ m. se presentan el 96% del tiempo.

El mar de fondo desde el Noroeste puede ser generado por tormentas invernales en el hemisferio norte durante el verano del hemisferio Sur. Los estimados indican que la energía de las olas del Noroeste son relativamente pequeñas comparadas con el oleaje de mar de fondo desde el Sur-Suroeste durante el verano y es casi imperceptible durante el resto del año; sin embargo, aun con pequeñas alturas de ola, los periodos largos las olas del Noroeste, necesitan ser consideradas en los movimientos de la embarcaciones en el Muelle de Carga Líquida.

La actividad desde el Noroeste presenta un 34% de calmas. Los periodos pico pueden ser tan altos como $T_p=22$ seg y el 51% están en el rango de $T_p=14$ a 18 seg. El componente Noroeste de olas obtenido de la base de datos de Oceanweather, muestra una variabilidad estacional en las alturas del oleaje significativa del Norte, con alturas medias de $H_{so}=0.4$ m. en Enero, mientras que las alturas ola por encima de $H_{so}=0.1$ m. ocurren durante el invierno del hemisferio Norte, habiéndose registrado alturas máximas de la ola significativa de $H_{so}=1.8$. Los periodos pico del oleaje de verano en Talara se encuentran más frecuentemente entre $T_p=12$ y 15 seg, con periodos máximos (T_p) de hasta 24 segundos.

Como resultado del análisis de la información colectada y utilizando el modelo de computadora STWAVE, se ha definido que para un periodo de retorno de 50 años y de acuerdo con el estudio previo SANDWELL la altura significativa de ola es de $H_s=1.8$ m.

ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA

Refracción de olas

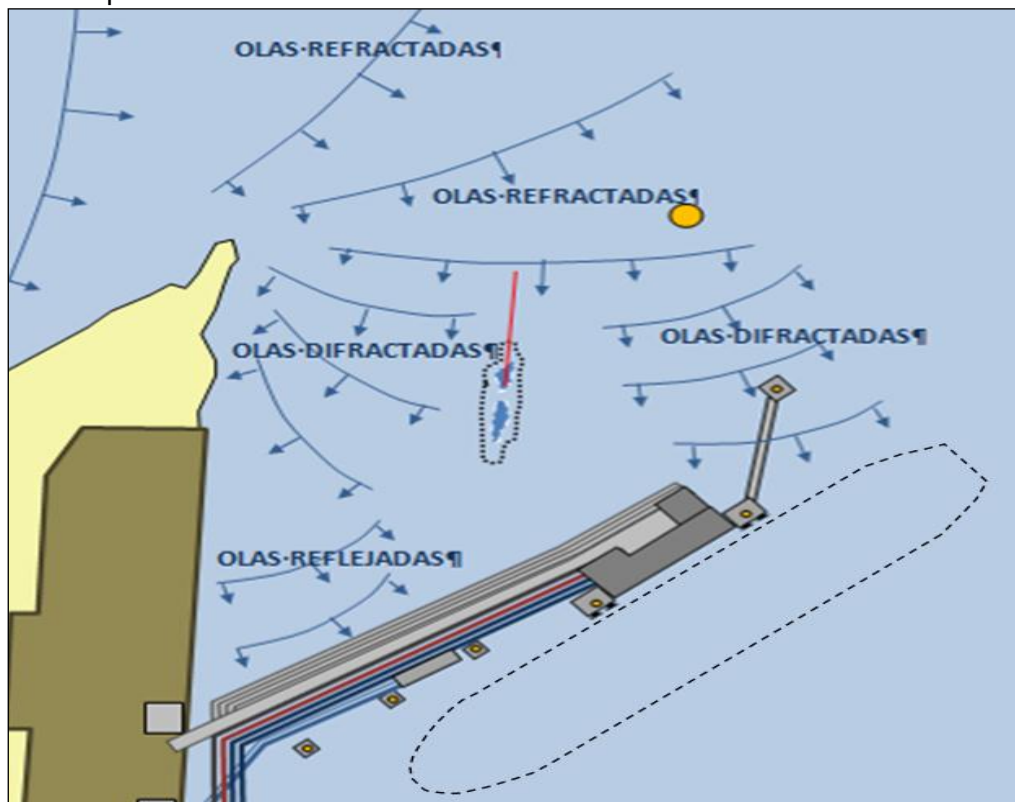
Debido al fenómeno de refracción en una onda de agua de agua, producido por la disminución de profundidad, de alta mar hacia a costa, el oleaje en aguas someras próximas a la línea de costa, es el factor más constante en dirección.

Las olas tipo swell, conocidas también como olas de mar de fondo, viajan grandes distancias en diversas direcciones, produciéndose, a partir de que la profundidad se reduce a 100 metros, el mencionado fenómeno de refracción, que hace variar la dirección del frente ortogonal de olas, el cual conforme se acerca a costa, tiende a ser paralelo a las isóbatas del fondo marino.

Debido a la influencia de la corriente de Humboldt, la mayor proporción de olas que arriban a las proximidades de Punta Rocallosa, tienen origen en el Pacífico Sudeste, mientras que el oleaje proveniente del Pacífico Oeste incide sobre esta punta con menor frecuencia. Los frentes de olas provenientes del Sur oeste y del Oeste, se refractan a partir del veril de los 100 metros y luego con mayor intensidad en el veril de los 50 metros de profundidad, que tiene una dirección aproximada de 055° y pasa a una distancia de 1.5 millas de la Punta Talara.

Comportamiento del oleaje en las proximidades del Muelle de Carga Líquida

Al llegar a las proximidades de Punta Rocallosa, los mencionados frentes de olas se refractan con mayor intensidad, e inciden sobre la parte posterior del Muelle de Carga Líquida, con direcciones que van desde los 090° hasta los 140°.



Parte de dichos frentes de olas se difractan en el bajo rocoso denominado Isla Roca, dando lugar a la formación de un complicado sistema de oleaje y corrientes especialmente en horas de pleamar cuando las olas difractadas se reflejan en el muro del terraplén.



ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA

Las observaciones en que se basa esta exposición son puntuales, por lo que se requiere observaciones de olas estacionales y ocasionales (en condiciones de mar gruesa) para determinar valores más precisos, en condiciones normales y en condiciones de braveza tales como: periodo de ola promedio, altura significativa de ola, altura promedio de Ola, refracción de olas en aguas profundas, refracción de olas en aguas costeras frecuencias de olas, variaciones periódicas de baja frecuencia de los trenes de olas etc. Información que será de gran utilidad para determinar con mayor precisión las fuerzas que actúan sobre un buque amarrado al Muelle de Carga Líquida.

No obstante, por las observaciones efectuadas durante los trabajos de campo y por los antecedentes existentes, queda establecido que el Muelle de Carga Líquida por estar ubicado en el sector Noroeste de la pequeña bahía de Talara, y está expuesto al oleaje de largo periodo procedente del oeste y del sur-oeste, que se refracta en la punta rocallosa y se difracta en el afloramiento rocoso denominado "Isla Roca", para luego reflejarse, (en horas de pleamar) en el muro de contención del terraplén adyacente al muelle, formando diferentes frentes de olas que inciden en instantes diversos sobre la proa el centro y la proa del buque ocasionando movimientos irregulares en el buque y que ocasionan esfuerzos asimétricos en las espías de amarre del Muelle de Carga Líquida.

Cabe hacer notar que tanto Punta Pariñas como Punta Capullana entre las cuales se encuentra la bahía de Talara, son los puntos más occidentales del Continente Americano, por lo que el comportamiento de las olas en esta área corresponde a una zona de mar abierto, donde al presentarse condiciones de mar sobre el grado 2 de la escala de Beaufort, el efecto de las olas se acentúa sin cambiar apreciablemente la dirección ortogonal de las mismas, ocasionando grandes esfuerzos sobre las amarras si la proa del buque no está orientada hacia la dirección de procedencia del frente ortogonal de olas.

Oleaje operacional

Incidencia de olas predominantes desde el Suroeste

La dirección de incidencia del oleaje en la bahía de Talara es muy angosta con un 93.5% desde el Oeste (275°), mientras que el otro 6.5% puede arribar con una dirección aproximada de 280° .

Las observaciones efectuadas muestran que en la bahía de Talara aprox. el 40% olas tienen alturas dentro del rango de $H_s = 0.2$ a 0.4 m. y que el 93% del tiempo las alturas de olas menores que $H = 0.7$ m.

Dentro de la bahía de Talara, las alturas de olas mayores a $H_s = 1.0$ m. tienen una incidencia aprox. de 0.5%.

Actualmente debido al calentamiento global, las características hidrográficas van cambiando con una tendencia a aumentar el altura significativa y en duración del período.

Los periodos de olas actualmente son bastante largos en comparación con años anteriores y se espera que aumente la incidencia de bravezas de mar ocasionadas por el oleaje de mar de fondo. La mayor incidencia está en el rango del periodo de ola que varía entre un $T_p = 14$ seg y 16 seg con un 50% de incidencia.

ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA

Los periodos de olas mayores de $T_p = 18$ seg y hasta de $T_p = 22$ seg se presentan en un aprox. de 7%.

OBSERVACIÓN DE OLAS EN EL MCLT

Valores de excedencia altura de olas de periodo largo fuera de la bahía.

Porcentajes que se exceden el % indicado	Minispec (m.)	3DACM-Wave (m)
1%	0.16	0.16
5%	0.13	0.13
10%	0.11	0.10
50%	0.06	0.07

Estadística de alturas de olas de periodo largo

Estadística	Minispec (m.)	3DACM-Wave (m)
HsL máx. (m)	0.17	0.16
HsL promedio (m)	0.07	0.07
Desv st. HsL (m)	0.03	0.03
Periodo max T_p (seg)	487.6	487.6
Periodo promedio T_p (seg)	161.5	165.4

3.2.4 MAREAS

Las mareas en el área costera de Talara son del tipo semi-diurno con amplitud media de 1.21 mts. y amplitud de sicigias de 1.77 mts encontrándose el promedio de bajamares de sicigias ordinarias a 0.35 mts. por debajo del nivel medio del mar.

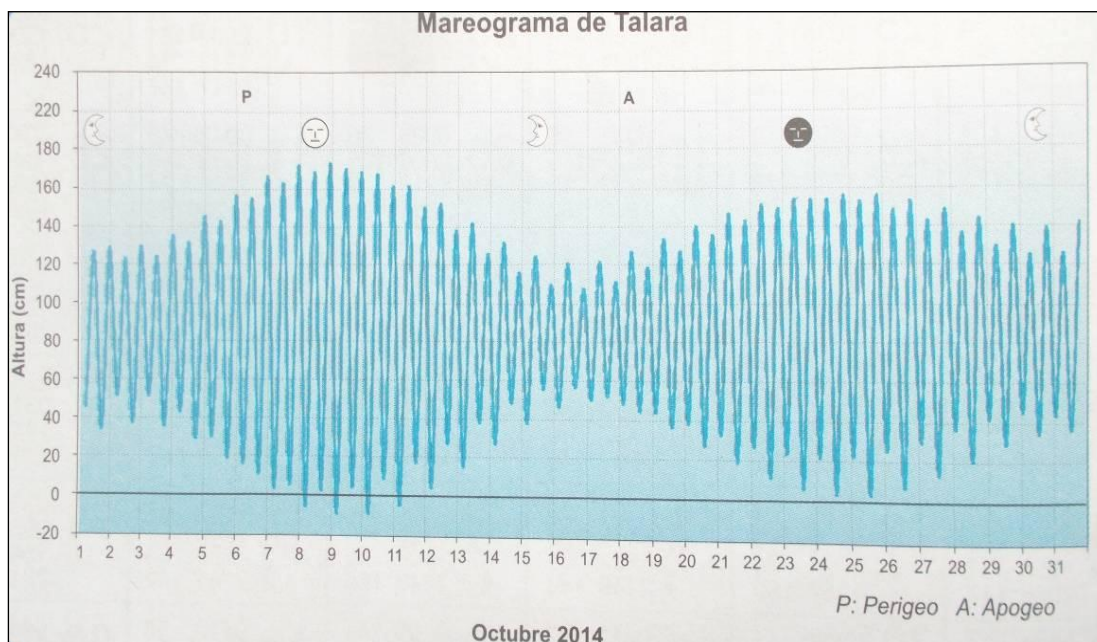
El ingreso de agua a la bahía en marea creciente así como la salida de agua durante horas de vaciante, influyen en el comportamiento horario de las corrientes y el mayor nivel de agua en las horas de pleamar permite que las olas difractadas alcancen el muro del terraplén ocasionando un fenómeno temporal de olas reflejadas en el mencionado muro durante los trabajos de campo se observó que frente al muro de contención del terraplén se ha acumulado arena, formando en horas de bajar, una rampa natural de carácter transitorio que impide la llegada de olas al muro.

Otro efecto importante de las mareas durante la permanencia del buque amarrado, es el pronunciado ángulo vertical que puede formarse en las espías por la variación e la altura de la cubierta del buque respecto al muelle, lo que trae como consecuencia que durante la marea creciente, las espías tienden a templarse mientras que en marea vaciante tienden a aflojarse. Estas circunstancias determinan la necesidad de un permanente control sobre el dispositivo de amarre.

La información de marea que se utilizó en este estudio fue obtenida de la Tabla de Mareas edición 2014 para el puerto de Talara, elaborada por la Dirección de Hidrografía y Navegación que presenta los siguientes valores (las elevaciones son referidas al nivel medio del mar):

ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA

Pleamar maxima	2.04
Pleamar media	1.60
Bajamar media	0.35
Bajamar minima	-0.15
Amplitud media	1.21
Amplitud de Sicigia	1.77
Datum de la carta	0.00



3.3 CARACTERÍSTICAS BATIMÉTRICAS DEL ÁREA MARÍTIMA DEL TERMINAL

En la bahía de Talara, el canal de entrada, al Muelle de Carga Líquida está trazado sobre una quebrada submarina orientada en dirección SE-NW, con profundidades mayores de 50 metros hasta la cuadra de punta rocallosa, donde el canal se estrecha y los bancos de arena que existen a ambos lados de la quebrada se aproximan entre sí, a partir de entonces al canal cambia de dirección a E-W y va disminuyendo su profundidad hasta llegar a 20 metros de profundidad.

A ambos lados del estrecho canal de ingreso a la bahía existen bancos de arena donde la profundidad disminuye bruscamente por debajo de los 10 metros.

El banco oeste, se extiende hasta los 360 metros al norte de la punta Rocallosa, mientras que el Banco Este, que bordea toda la costa noreste de la bahía, se inicia a 120 metros al noreste del centro del canal donde existe la boya interior verde de demarcación del canal y se extiende aproximadamente 460 metros al noreste, hasta la orilla de ese lado de la bahía.

ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA

Por lo expuesto, la bahía de Talara, que aparentemente presenta un ancho aproximado de 1000 metros solamente tiene como espacio disponible para maniobras de buques de mayor porte un canal estrecho que en su parte más angosta presenta 120 metros de distancia entre las isóbatas laterales de los 10 metros, que termina en un sector de profundidad media con dirección transversal al canal de ingreso, que tiene 140 metros de ancho promedio y 660 metros de largo en la dirección transversal al canal de ingreso, angostándose a los extremos.

Los antecedentes batimétricos de la bahía de Talara muestran que aunque ocurren movimientos periódicos de sedimentación y barrido de sedimentos, existiendo considerable material sedimentario en esta parte de la costa peruana, los cambios de profundidad en el canal y en el área de maniobra son insignificantes y no afectan la navegación por el canal de ingreso, ni las el área de maniobra dentro de la bahía.

El levantamiento batimétrico efectuado por la Dirección de Hidrografía y Navegación e la Marina en Setiembre del 2008, muestra que la distancia del banco de arena a la línea de enfilación del canal de entrada está disminuyendo lo que debe ser tenido en cuenta durante las maniobras de entrada y salida del Muelle de Carga Líquida.

Por otra parte, la acumulación temporal de sedimentos frente al muro de contención del terraplén en la parte posterior del Muelle de Carga Líquida, tiene la virtud de impedir que el oleaje difractado alcance el muro de contención, aminorando la formación en pleamar de olas reflejadas que inciden sobre la proa del buque amarrado; sin embargo, esta condición es temporal por lo que en las temporadas en que la arena frente al muro del terraplén es arrastrada por las corrientes marinas, el oleaje irregular genera grandes esfuerzos sobre el buque amarrado.

3.4 CONSTITUCIÓN DEL FONDO MARINO EN EL AREA DE OPERACIONES

El fondo marino rente al Muelle de Carga Líquida está constituido por una capa de arena fina cuyo espesor varía entre 2,5 metros y 0.5 metros, sobre una base rocosa. La orografía costera determina un continuo proceso de transporte de sedimentos que no altera significativamente la morfología del fondo marino, mientras que la conformación rocosa que existe bajo el subsuelo marino, que permite un adecuado elemento de sustentación para los pilotes del muelle.

La importancia de la naturaleza del fondo para el Muelle de Carga Líquida, radica en su influencia en el agarre del ancla de babor, así como en la sustentación de los pilotes del muelle, los cuales se introducen dentro de la base rocosa por lo menos un 30% de su longitud total.

3.5 VISIBILIDAD

En la bahía de Talara, la presencia de niebla es poco frecuente pero se produce en épocas de verano cuando al aumentar la temperatura el régimen de evaporación en la superficie del mar aumenta y se ausentan los vientos por el debilitamiento del Anticiclón del Pacífico Suroeste. La presencia de nieblas restringe el tráfico marítimo y afecta la seguridad de las operaciones marítimas, especialmente cuando un buque arriba a puerto, por lo que se ha considerado este aspecto dentro del Estudio de maniobra.

ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA

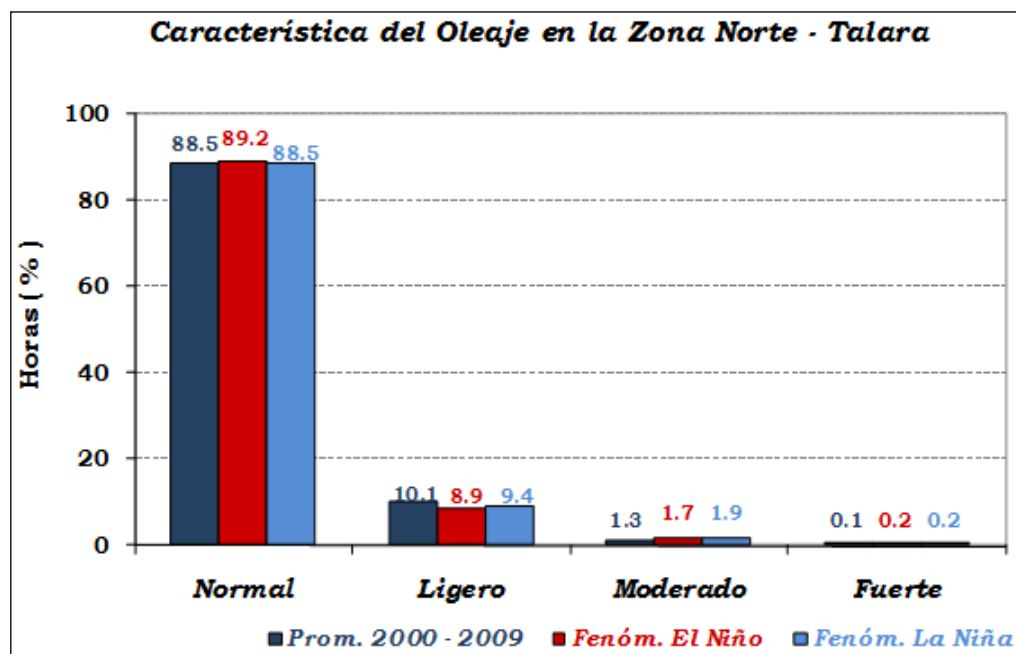
En principio, utilizando sistemas modernos de detección y posicionamiento tales como radar, GPS, ecosonda etc. un buque puede aproximarse con éxito a un puerto, pero una vez que se encuentre en las proximidades de éste, el Capitán y el Práctico necesitarán observar directamente el Terminal y los elementos de amarre y defensa, para poder maniobrar con seguridad.

3.6 MAREJADAS O BRAVEZAS DE MAR

3.6.1 OLEAJES ANÓMALOS EN LA ZONA NORTE

El estudio efectuado por la DIHIDRONAV, del año 2010, indica que en el período 2000-2009, el porcentaje de ocurrencia de oleajes anómalos de mar de fondo o bravezas de mar, en la zona Norte fue de 12% (88 % de condiciones normales de oleaje) y de éste 12 %, el 88 % corresponde a días de oleaje anómalo ligero, el 11 % de oleaje anómalo moderado y solamente un 1 % correspondía a oleaje anómalo fuerte (cuadro estadístico).

Esto muestra que en el periodo de un año, en la zona norte del Perú, hay en promedio 321 días al año de condiciones normales, 37 días de oleaje anómalo ligero, 5 días de oleaje anómalo moderado y 2 días al año de oleaje anómalo fuerte.



Vientos en la zona norte

Otro factor importante como causa de cierres de puerto es el viento, que en la zona Norte, alcanza velocidades hasta de 30 nudos especialmente en los puertos de Talara, Eten y Salaverry.

ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA

En el puerto de Talara los fuertes vientos pueden producir condiciones de alto riesgo para la entrada y salida de buques, debido a que al lado norte del canal de entrada existen zonas de baja profundidad muy cercanas a la línea de enfilación de canal.

En tiempo de verano se presentan fuertes vientos procedentes del Norte, que ocasionan condiciones extraordinarias para efectuar las maniobras y que deben tenerse en cuenta para evitar accidentes o riesgos innecesarios. En el Muelle de Carga Líquida, los vientos del norte tienden a apartar el buque del frente de atraque.

3.6.2 COMPORTAMIENTO DE OLEAJES ANOMALOS EN LA COSTA PERUANA

Como promedio mensual en la costa norte, la presencia de oleajes anómalos con características de ligera intensidad presenta un acumulado entre 3 y 4 días y eventualmente de 5 a 8 días con oleajes de moderada a fuerte intensidad; para el litoral central el acumulado mensual oscila entre 5 y 6 días y máximo de 15 días que corresponde a oleajes de moderada a fuerte intensidad; mientras que, para resto del litoral, el acumulado mensual varía entre 7 y 10 días, con características de ligera a moderada intensidad, con un máximo de hasta 16 días correspondiente a oleajes anómalos de fuerte intensidad.

3.6.3 FACTORES AMBIENTALES QUE DETERMINAN CIERRES DE PUERTO

Los factores ambientales que influyen en las condiciones de las maniobras de entrada y salida a puerto, y en las condiciones en que el buque permanece en puerto, en la costa peruana, son principalmente: olas, vientos, corrientes y marea.

Un incremento en la magnitud de estos factores mayor al normal, pueden alcanzar niveles críticos de seguridad, lo que origina el cierre de puerto a fin de evitar riesgos de accidentes en las naves, embarcaciones, instalaciones y medio ambiente. Además, una combinación de estos factores y/o su coincidencia en dirección y sentido, son las condiciones más adversas para las operaciones portuarias.

Las olas por si solas, teniendo en cuenta el fenómeno de refracción y reflexión que se produce en las proximidades del Muelle de Carga Líquida, son el factor preponderante en la generación de esfuerzos producidos por un buque sobre el dispositivo de amarre, pero no son el único factor determinante, en ocasiones es necesario paralizar o postergar las operaciones portuarias por fuertes vientos o por la coincidencia de olas con pleamares o la coincidencia en dirección de corrientes con fuertes vientos etc.

3.7 ACTUACION DE LOS FACTORES AMBIENTALES DURANTE LAS MANIOBRAS

Considerando independientemente cada uno de los factores ambientales dinámicos, se puede afirmar que su influencia en las maniobras de entrada y salida así como en la permanencia de buques en puerto es como se indica a continuación:

Oleaje durante la maniobra

El oleaje genera en el buque movimientos verticales, cabeceo, balance y guiñada, así como deriva en la dirección del frente ortogonal de olas. Durante la aproximación del buque al Muelle de Carga Líquida, el oleaje incide por la banda de estribor produciendo fuertes movimientos de balance y guiñada que sacan al buque del rumbo de la enfilación, especialmente cuando el buque adquiere poca velocidad; condición en la que no responde el timón y el movimiento de balance dificulta la operación de los remolcadores.

ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA

Además debe tenerse en cuenta, que las mareas influyen en la intensidad de los oleajes, especialmente en pleamares de sicigias, donde el efecto del oleaje aumenta.

En el caso del Muelle de Carga Líquida, en horas de pleamar, parte del oleaje que ingresa a la bahía por el lado suroeste incide directamente sobre la popa del buque mientras que otra parte del oleaje difractado se refleja en el muro del terraplén e incide por proa, generando grandes esfuerzos en el dispositivo de amarre.

Viento durante la maniobra

El viento influye en la maniobra cuando el buque está vacío y presenta una considerable área expuesta al viento. En tales condiciones, cuando al ingreso el viento incide por la banda de estribor ó cuando a la salida incide por la banda de babor, el viento hace derivar al buque hacia los bancos de arena del lado Nor-este, lo que podría originar una varadura.

Corriente durante la maniobra

La corriente puede considerarse como un factor constante durante la maniobra, debido a que su dirección y velocidad varía con la marea, que normalmente tiene un “establecimiento en puerto” de 5 horas.

El patrón de circulación de corrientes, en la bahía de Talara, se caracteriza porque ingresa por ambos lados de la quebrada y sale por el centro; sin embargo, debe tenerse en cuenta que la corriente varía con la marea y es influenciada por el viento, por lo que puede en algún momento coincidir en dirección y sentido con otros factores dinámicos generando condiciones críticas de maniobra.

Dentro de la bahía, los valores de corrientes son muy bajos por lo que no afectan a la maniobra de aproximación; sin embargo, durante el tránsito por el canal de ingreso al muelle, el buque asume un rumbo de compensación de deriva, estimando el efecto de la corriente.

Proyección a futuro

En los próximos años, la variación de la temperatura del mar influenciada por el fenómeno del calentamiento global, ocasionará una mayor ocurrencia de periodos de oleaje irregular y de fuertes vientos en el Litoral Peruano.



ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA

3.8 INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS LOCALES

El Reglamento de la Ley del Sistema Portuario Nacional, establece que el Estudio de Maniobra debe contener un análisis de los factores dinámicos del medio, que actúan sobre el buque en cada momento de la maniobra. Dichos factores están constituidos principalmente por olas, vientos, corrientes y mareas, que generan sobre el buque durante las maniobras de ingreso y salida, movimientos de deriva, orza, balance, guiñada, etc. que deben ser tomados en cuenta, tanto para conducir con seguridad la maniobra de aproximación y amarre del buque al Muelle de Carga Líquida, como para determinar las condiciones de permanencia del buque en el Terminal durante las operaciones de transferencia de carga a través de los brazos de carga.

3.9 PRONÓSTICOS Y AVISOS ESPECIALES

Las condiciones de oleaje en área costera requiere mantener un permanente monitoreo de las condiciones oceanográficas y atmosféricas en el Océano Pacífico Sur Oriental; sin embargo, la estimación de las condiciones futuras o pronósticos, requieren además de los conocimientos teóricos básicos de la dinámica en la interface entre el océano y la atmósfera, y del mecanismo de propagación de las ondas superficiales y sus procesos de disipación; así como, de la interpretación de los modelos numéricos que ejecuta DIHIDRONAV, y de las que proporcionan las instituciones internacionales a través de su Página Web.

La Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina Peruana, elabora y difunde pronósticos del estado del tiempo y del mar para zonas marítimas de nuestro dominio, así como también, avisos especiales de las condiciones del viento que adquieran características de moderada a fuerte intensidad y de la ocurrencia o probable ocurrencia de oleajes anómalos en zonas costeras, estos avisos se difunden generalmente con 72 horas de anticipación a entidades gubernamentales, medios de comunicación y dependencias de la Marina de Guerra.





ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA

Los pronósticos del estado del tiempo y del mar para la navegación marítima se difunden diariamente para un período de validez de 24 horas y con 6 a 12 horas de anticipación, utilizando las comunicaciones internas de la institución y también publicados en la página web institucional (<http://www.dhn.mil.pe>).

Los avisos especiales se difunden principalmente al Instituto de Defensa Civil, dependencias navales y a todos los usuarios inscritos, vía mensajería naval y correo electrónico. Estadísticamente se emiten entre 40 y 70 avisos especiales durante el año, 47 avisos durante el 2007, 59 en el 2008, 68 en el 2009 y 68 avisos especiales en el año 2010.

3.10 INFLUENCIA DE LOS FENÓMENOS EL NIÑO / LA NIÑA

Cuando se presenta el fenómeno del Niño, las características océano-atmosféricas en nuestro dominio marítimo, principalmente en la época de verano, cambian completamente, observándose una disminución de la velocidad del viento y corrientes así como la producción de olas; mientras que, en el Pacífico Norte se intensifican los sistemas atmosféricos y persisten extensas áreas con vientos y oleajes intensos que se propagan hacia el hemisferio sur, y al no presentar resistencia (por disminución de los vientos, corrientes y oleaje) arriban con facilidad sobre zonas costeras, que conjuntamente con la elevación del nivel del mar, magnifican su impacto sobre las playas y acantilados, siendo sometidos a procesos de erosión; por otro lado, se incrementan los riesgos en las actividades portuarias, faenas de pesca, deportivas y de recreo, además constituyen una amenaza a las viviendas, a las instalaciones portuarias y a las empresas dedicadas al procesamiento de productos pesqueros ubicados en la línea costera.


Jorge O. FILINICH
CONSULTOR MARITIMO