



## **ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA**

### **SECCIÓN I**

#### **ANTECEDENTES GENERALES**

##### **1.1. NORMAS DE REFERENCIA**

###### **1.1.1. NORMAS NACIONALES**

**Decreto Legislativo que regula el fortalecimiento de las Fuerzas Armadas en la competencia de la AUTORIDAD MARITIMA NACIONAL - DIRECCION GENERAL DE CAPITANIAS Y GUARDACOSTAS promulgado el 10 de Diciembre del 2012(D.L. N° 1147)**

Dispone que la Dirección General de Capitanías y Guardacostas de la Marina de Guerra del Perú en su condición de Autoridad Marítima Nacional, mantiene competencias sobre las áreas acuáticas, las actividades que se desarrollan en el medio acuático, con la finalidad de velar por la **seguridad** de la vida humana en el mar, ríos y lagos navegables, así como de garantizar las condiciones de seguridad y protección adecuada para el desarrollo de las actividades que se desarrollan en el medio acuático, conforme a las normas nacionales e instrumentos internacionales de los que el Perú es parte.

**Ley del Sistema Portuario Nacional, promulgada el 28 Febrero 2003, (Ley N° 27943)**

Regula los aspectos de derechos y obligaciones de las personas naturales o jurídicas que desarrollan actividades dentro del Sistema Portuario Nacional, con la finalidad de promover el desarrollo y competitividad de los puertos.

**Reglamento de la Ley del Sistema Portuario Nacional, (D.S. N° 003-2004 MTC de fecha 26 de Febrero 2004).**

Establece normas para el cumplimiento de la Ley del Sistema Portuario Nacional.

**Reglamento del Decreto Legislativo N° 1147, que regula el fortalecimiento de las Fuerzas Armadas en las competencias de la Autoridad Marítima Nacional-DICAPI (D/S 015-2014-DE de fecha 26 de Noviembre 2014)**

El Título I Capítulo I Subcapítulo III del citado Reglamento establece que una de las funciones del Director General de Capitanías y Guardacostas es, evaluar y aprobar los Estudios de Maniobra para las instalaciones en el medio acuático, incluidas las instalaciones portuarias sujetas a la Ley del Sistema portuario Nacional.

El Título II Capítulo V Subcapítulo I del Reglamento, establece que el practica marítimo es el asesoramiento brindado por el practico al capitán a bordo de una nave, en una zona declarada de practica obligatorio, circunstancia que no afecta las atribuciones y responsabilidades del capitán, quien conserva en todo momento el mando de su nave.

El Título II capítulos II y III, del Reglamento, establecen las normas y procedimientos para el arribo, permanencia y zarpe de naves en puertos peruanos, las cuales han sido complementadas por disposiciones de la Autoridad Marítima que se encuentran en vigencia.

El Título VII capítulo I subcapítulo I artículo 692 establece los lineamientos y criterios del estudio de maniobras



## **ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA**

### **Resolución Directoral N° 351-2007/DCG de fecha 31 de Julio de 2007**

Establece las “NORMAS DE PRACTICAJE Y DE PRÁCTICOS MARÍTIMOS” que rigen las maniobras de ingreso y salida de buques en puertos peruanos.

**Resolución Directoral N° 304-92 de fecha 18 de Diciembre de 1992**, emitida por la Autoridad Marítima, establece las REGLAS DE SEGURIDAD PARA LA NAVEGACION EN AGUAS RESTRINGIDAS, CANALES, BAHIAS Y RADAS INTERIORES, teniendo el Capitán de Puerto la responsabilidad de velar por su cumplimiento.

### **Reglamento de Señalización Náutica de la República del Perú Tercera Edición 2003 (HIDRONAV -5111).**

Establece las normas y requerimientos de balizaje y señalización para seguridad de la navegación en puertos peruanos.

### **Texto Único de Procedimientos Administrativos de la APN**

### **Texto Único de Procedimientos Administrativos de Marina (DICAPI)**

## **1.1.2. NORMAS INTERNACIONALES**

### **Convenios y Resoluciones de la OMI**

La organización Marítima Internacional, mediante diversas disposiciones ha establecido la obligación y la necesidad de que el buque disponga de información clara y concisa sobre las características de maniobra del buque.

- **SOLAS II-1/28.3** Dispone que para uso del capitán o del personal designado, habrá a bordo información registrada en pruebas, acerca de los tiempos de parada del buque y de las correspondientes caídas de proa y distancias recorridas, y en el caso de buques de hélices múltiples, los resultados de pruebas que permitan determinar la aptitud de éstos para navegar y maniobrar con una o más hélices inactivas.

**Res. A.160 (ES.IV) (11/1968) y STCW 78/95 IV/1 .10)** Recomendando a las Administraciones marítimas de los Países miembros que exijan exista a bordo, la disposición de los navegantes, la información relativa a la maniobra.

- **IMO Resolución A.601 (15)** (11/1987) establece la Recomendación sobre provisión y exposición en lugares visibles a bordo de los buques de la información relativa a las características de maniobra del buque.
- **IMO Resolución A.861 (20)** (11/1997) establece la obligación del Capitán de una nave envuelta en un incidente marítimo de poner la grabación del DVR a disposición de la Autoridad Marítima y del Armador de la Nave.
- **IMO Resolución A.868 (20)** 1997 establece las Directrices para control y gestión de agua de lastre y sedimentos de los buques.
- Convención del 2004, para el control y la gestión del agua de lastre y sedimentos de los buques



## **ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA**

### **1.1.3. NORMAS TECNICAS DE REFERENCIA**

Guía Internacional de Seguridad Para Buques Tanque y Terminales Petroleros (ISGOTT-5ta. Edición).

Mooring Equipment Guidelines (OCIMF)

TUG USE IN PORT (London Nautical Institute)

NORMAS del AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE:

API Specifications 2F.

Especificaciones para cadenas y grilletes de uso marino

API RECOMMENDED PRACTICE 2P (RP 2P)

Recomendaciones para análisis de sistemas Multiboyas

API STANDARD 2610

Diseño, construcción operación, mantenimiento e inspección de instalaciones de terminales petroleros.

### **1.2. ANTECEDENTES DEL CONSULTOR Y EL EQUIPO QUE DESARROLLÓ EL ESTUDIO DE MANIOBRAS**

SMECS CONSULTORES MARITIMOS SAC, empresa de Servicios de Consultoría Marítima inscrita en el registro correspondiente de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, con número 040-07/R y con oficinas ubicadas en Jr. Torres Paz # 948 Urbanización Santa Beatriz Lima, fue contratada para desarrollar el Estudio de Maniobrabilidad correspondiente al Muelle de Carga Liquida de la Refinería de Talara.

Los siguientes profesionales fueron designados por la empresa para hacerse cargo de la preparación del estudio:

#### **Consultor Marítimo Jorge Filinich Espinoza.-**

A cargo de la Dirección General del Estudio, con 42 años de experiencia profesional, con los siguientes títulos que avalan su idoneidad profesional para el desarrollo del trabajo encomendado:

- Título de Capitán de Travesía N° 000095
- Experiencia como práctico de boyas, años 1978 y 1979.
- Título de Maestría en Ingeniería de Seguridad Marítima, otorgado por la Word Maritime University Suecia, después de concluir estudios en los años 1986 y 1987
- Experiencia en diseño, de Terminales Multiboyas y sus elementos incluidos, boyas de amarre y sistemas de anclaje, boyarines dirección de tendido de tuberías, orientación del amarradero etc.
- Experiencia en operaciones marítimas de terminales Multiboyas, ejecutando y dirigiendo trabajos de supervisión de mantenimiento, optimización de estándares de ingeniería, reubicación y posicionamiento geodésico de boyas de amarre.
- Estudios hidro-oceanográficos y diseño de terminales para ampliación de operaciones, evaluación de buques respecto a instalaciones portuarias etc.
- Experiencia en Análisis de seguridad preventiva de Accidentes en buques e instalaciones marítimas. El consultor Marítimo Jorge Filinich ha intervenido en los casos más importantes de siniestros marítimos ocurridos en el Perú desde 1989, cuando ostentaba el título de Perito Naval Experto, habiendo sido nombrado Perito Naval Consultor en el año 1993, mediante RD.091/93/DCG, y en el año 2,002, de acuerdo a las nuevas normas de inscripción de peritos, fue reinscrito en el Registro de Peritos Marítimos con el Título de Perito Marítimo N° DI-13198-02-PN.



## **ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA**

### **Practico Marítimo Oscar Echevarría Pinillos.-**

A cargo de la descripción de las maniobras de ingreso y salida de los buques que arriban al Muelle de Carga Líquida de Talara, y con los siguientes títulos que avalan su idoneidad profesional para el desarrollo del trabajo encomendado:

- Capitán de travesía con Título N° DI-18970-01-CT
- Practico Marítimo con Título N° DI-18970-03-PM
- Practico Marítimo Experto con Título N° DI-18970-05-PM

### **Perito Hidrógrafo Pedro Céspedes Serafín.-**

A cargo de la Interpretación y explotación de información hidrográfica, con 41 años de experiencia profesional, y con los siguientes títulos que avalan su idoneidad profesional para el desarrollo del trabajo encomendado:

- Capitán de travesía con Título N° DI-35-03-CT
- Calificación de Hidrógrafo en las especialidades de Hidrografía, Cartografía Náutica en la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina.
- Calificación en hidrografía para manejo costero otorgada por la Dirección General de Instrucción de la Marina
- Con Título de Perito Marítimo N° DI-00035-02-PM
- Experiencia en el manejo e interpretación de datos hidrográficos.
- Experiencia en Navegación y maniobra de buques

### **Tco. Guardacosta Pedro Rosales Caso**

A cargo del ordenamiento y corrección de los textos del estudio, con 33 años de experiencia profesional en el manejo de documentación técnica en la Organización de Capitanías y Guardacostas de la Marina de Guerra del Perú, que avalan su idoneidad para su participación en el trabajo encomendado.

### **Personal técnico y administrativo de la empresa SMECS CONSULTORES MARITIMOS SAC**

Apoya proporcionando los medios necesarios para la ejecución del estudio, preparando planos, diagramas, ilustraciones, así como haciéndose cargo de la preparación e impresión del documento final.

## **1.3. ORIGEN DEL PROYECTO**

### **1.3.1 TITULARIDAD DE LAS INSTALACIONES**

PETROPERU se crea por Decreto Ley 17753 el 24 de Julio de 1969 y se rige por su Ley Orgánica aprobada el 4 de marzo de 1981 mediante Decreto Legislativo N° 43, modificada por la Ley 26224 el 23 de agosto de 1993, Ley 24948 (Ley de la Actividad Empresarial del Estado del 2 de diciembre de 1988), modificada por la Ley 27170 (Ley del Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado del 8 de setiembre de 1999).

Con Resolución Suprema N° 050-2012 MTC, del 15 de Diciembre 2012, se otorga a PETROPERU S.A. la autorización definitiva de uso de área acuática y franja riverena en la bahía de Talara Departamento de Piura con un área total de 127,314.16 m<sup>2</sup>.

## ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA

### 1.3.2 UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

El Muelle de Carga Líquida de la Refinería de Talara está ubicada en la ciudad de Talara, Departamento de Piura, a 1,185 km al norte de Lima, y el centro de su plataforma de carga se encuentra a 170 metros al S.E. de Punta Rocallosa. Las instalaciones de este muelle permiten el acoderamiento en forma segura de buques tanques para la carga y descarga de productos de la Refinería.



### 1.3.3 DESCRIPCION GENERAL DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS

El Muelle de Carga de Líquida de Talara está diseñado para recibir buques tanque con un desplazamiento máximo de hasta 45,000 Toneladas, se encuentra conformada por los siguientes elementos:

- Plataforma de carga y descarga líquida de 30 m. de longitud, y 10 metros de ancho, está soportada por pilotes tubulares de acero de 24" de diámetro, rellenos con concreto armado.
- Plataforma para el hidrante y para cañón mixto de LCI.
- Dos dolphins de defensa con dispositivos de amarre.
- Cuatro dolphins de amarre.
- Pasarelas que unen todos los dolphins de amarre y los dos dolphins de amarre y defensa.
- Caseta de bombeo y control de agua contra incendio.
- Una boya de amarre y 4 boyas lumínicas del canal de ingreso.



## **ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA**

Entre otros elementos existentes en el área del Muelle de Carga Líquida, se encuentran las estructuras de soporte y contención de tuberías, sistemas eléctricos e instrumentación, así como del sistema contra incendios, donde se encuentran ubicados los siguientes sistemas y equipos:



- Sistema de carga y descarga de combustibles incluyendo tuberías y brazos de carga.
- Tuberías de agua de lastre y de agua potable.
- Sistema contra incendio que comprende una Electrobomba, Motobombas y Bomba Jockey, tuberías para agua de mar y generadores de espuma, monitores de lucha contra incendio y equipos extinguidores portátiles.
- Sistema distribución eléctrica que comprende la transmisión de potencia de alto voltaje y la distribución eléctrica de 220 voltios, los motores que operan las válvulas automáticas, el sistema de control de brazos de carga, la instrumentación eléctrica, el sistema de iluminación IS de las áreas de operación, los sistemas de señalización para aproximación nocturna de buques y dispositivos de comunicación del muelle.
- Sistema de captación de agua del mar para los equipos de enfriamiento..
- Sistema de protección catódica por corriente impresa para estructuras marinas complementado por dispositivos contra la corrosión que incluyen el revestimiento de tuberías y pilotes, así como la pintura y galvanización de estructuras.
- Defensas en los dolphins de amarre y defensa ubicados a ambos lados de la plataforma de carga y descarga líquida

Los diferentes tipos de hidrocarburos son enviados desde el Área de Tanques hasta la plataforma de embarque, mediante tuberías de acero de diferentes diámetros y con variadas condiciones de operación.



## **ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA**

El bombeo de hidrocarburos se efectúa desde el área de tanques y la caseta de bombeo, en la interconexión principal o secundaria, y el flujo ingresa al sistema de tuberías del muelle, mediante la apertura y cierre de determinadas válvulas, dejando expedito el camino del producto hacia el correspondiente brazo de carga.

### **1.3.4 OPERADOR DEL TERMINAL PORTUARIO**

El Muelle de Carga Líquida de Talara, es operado por PETROPERÚ S.A. Refinería Talara, con el apoyo de servicios contratados a empresas particulares.

## **1.4. PROPÓSITO E IMPORTANCIA DE LAS INSTALACIONES**

### **1.4.1 TIPO DE OPERACIONES**

Siendo el transporte de hidrocarburos una actividad permanente de la que dependen muchas otras actividades, cobra especial importancia la operatividad de los medios marítimos con que cuenta la Refinería Talara, donde se recibe petróleo crudo que es procesado, para luego despachar los productos derivados, embarcándolos por el Muelle de Carga Líquida, en los buques que los distribuyen a los centros de acopio, que conforman la cadena de distribución de hidrocarburos, en el litoral peruano o en los buques que los llevarán a su puerto de destino en el extranjero en el caso de productor de exportación.

Por otra parte, el transporte de hidrocarburos constituye un riesgo inherente tanto para las personas, naves e instalaciones dedicadas a esa actividad como para el medio ambiente marino lo que amerita una continua vigilancia y control de la seguridad en las operaciones con derivados de petróleo.

La operación segura y eficiente del Muelle de Carga Líquida de Talara, es una necesidad prioritaria, para cuya satisfacción se requiere evaluar las características de diseño de esta instalación marítima, los espacios disponibles para las maniobras de ingreso y salida de los buques que operan en el muelle, así como la capacidad y el estado de dichas instalaciones, en relación con los buques que arriban al muelle, teniendo en cuenta la influencia de los factores ambientales sobre la maniobras de ingreso y salida del terminal portuario, así como sobre la seguridad de la permanencia del buque amarrado durante las operaciones de embarque y desembarque de hidrocarburos, con el fin de maximizar la seguridad de las operaciones portuarias y optimizar su rendimiento.

### **1.4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OPERACIONES QUE SE REALIZAN**

El Muelle de Carga Líquida de Talara, está dedicado principalmente al embarque de Productos derivados del Petróleo en buques tanque.

Para tal efecto, las naves que arriban para realizar operaciones en el Muelle de Carga Líquida de Talara, fondean en la zona asignada para buques petroleros del Puerto del Talara, hasta que se les otorgue la “Libre Plática”, después de lo cual proceden navegando al área del Muelle de Talara.

Previamente en el fondeadero, el Inspector de Embarques efectuará una visita de inspección para verificar que la nave cumpla con los requerimientos de seguridad y protección ambiental.

## **ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA**

El Práctico aborda la nave en el fondeadero, donde efectúa coordinaciones, e intercambio de información con el Capitán de la nave, después de lo cual, una vez que el Inspector de Embarques haya dado por aceptada la nave, el buque procede a levar anclas para iniciar la maniobra de aproximación al Muelle de Carga Líquida.

Durante la aproximación del buque tanque al Muelle de Carga Líquida, el Práctico utiliza como referencias: la boya de separación de tráfico marítimo, las boyas de señalización del canal de entrada y puntos conspicuos del mismo terminal, lo que permite aproximarse con seguridad a la posición de fondeo del ancla de babor y luego al frente de atraque del muelle.

Cuando el buque se encuentra con la banda de estribor frente al muelle, y paralelo a este, los tripulantes del buque pasan las espías a los gavieros que se encuentran en el Muelle mediante jibilays y con apoyo de lanchas pasacabos, mientras los remolcadores empujan por babor hasta que haga un suave contacto con las defensas.



Una vez que el buque queda amarrado, el Inspector de Embarques, indica el/al Práctico la posición más adecuada del buque respecto de los brazos o mangas de transferencia de carga a ser utilizados y una vez que el buque queda en esa posición, se inicia el procedimiento de conexión de los brazos de carga o mangas de producto y a continuación las operaciones de embarque/desembarque de hidrocarburos de acuerdo al protocolo establecido.

### **1.4.3 VOLUMEN DE CARGA QUE SE MOVILIZA EN EL MCLT**

Entre los meses de Enero a Mayo del presente año se embarcaron un total de 778.691 tons. de productos derivados del petróleo tanto para distribución nacional como para exportación, asimismo se desembarcó un total de 123.107 tons de diversos productos derivados del petróleo.

### **1.4.4 FRECUENCIA ESTIMADA DE ARRIBO DE NAVES**

Durante el año 2013, arribaron al Muelle de Carga Líquida Talara 195 buques, asimismo de Enero a Junio del año 2014 arribaron a este muelle 80 buques para operaciones de carga y descarga.



## **ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA**

### **1.4.5 TIPO DE BUQUES QUE SE RECIBEN EN EL MCLT**

Los buques que se reciben en el Muelle de Carga Líquida de Talara, son en su mayoría del tipo PANAMAX con una eslora máxima de 193 metros y mínima de 70 metros, siendo de 10.70 metros el calado máximo permitido para ingresar al muelle. El buque de mayor tamaño que se ha recibido durante los primeros seis meses del presente año es el B/T “AVAX” con 183.88 metros de eslora, mientras que el buque más pequeño que se recibió es el B/T “TRANSGAS 1” con 87.20 metros de eslora.

Las naves deberán garantizar que a su arribo y al termino del embarque, el calado real del buque no excederá el máximo calado permisible, para dejar bajo la quilla del buque un espacio no menor de 1 metro como margen de seguridad, sin importar el calado máximo de diseño del buque, por lo que los buques que arriban o zarpan del Muelle de Carga Líquida, no deberán por ningún motivo (bajo responsabilidad de su Capitán), superar el calado máximo permisible a su arribo o al zarpe, después de embarcar productos.



Para los cálculos de esfuerzos en este estudio se toman esos valores como referencia a fin de establecer restricciones portuarias que permitan márgenes óptimos de seguridad, teniendo en cuenta que con un espacio de 2.5 metros entre la quilla del buque amarrado y el fondo marino, es imposible que el casco toque el fondo aun en condiciones adversas de mar.

Por otra parte debe tenerse en cuenta que un mayor espacio bajo la quilla del buque, permite el paso de la corriente submarina transversal bajo el casco, disminuyendo el esfuerzo provocado por dicha corriente.

Si se cambia el puntal de diseño, o la manga del buque, cambiara también su máxima capacidad de carga (Dead Weight), así como su calado máximo y su máximo desplazamiento.

Actualmente los buques tipo PANAMAX que son los más frecuentes en el medio, tienen una manga máxima de 32.5 metros para poder pasar por el canal de panamá, por lo que el factor cambiante en el diseño de estos buques es el puntal.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que uno de los factores determinantes en los requerimientos de esfuerzos durante la maniobra y en los esfuerzos producidos por el buque durante su permanencia en el muelle de embarque es el desplazamiento, que equivale al peso del buque expresado en toneladas métricas.



## **ESTUDIO DE MANIOBRAS DEL MUELLE DE CARGA LÍQUIDA DE TALARA**

### **1.4.6 INFORMACIÓN DE REFERENCIA**

- Derrotero de la costa del Perú volumen I (HIDRONAV 5002-2001)
- Lista de Faros y Señales Náuticas (HIDRONAV 5020 – 2009)
- Estudios Hidro-Oceanográficos efectuados por SMECS, (Noviembre año 2000)
- Estudio de las restricciones portuarias del Muelle de Carga Líquida de Talara
- Vientos observados en el anemómetro del Muelle de Carga Líquida de Talara.
- Portulano PERU HIDRONAV 1126 (Bahía Talara Edición Julio 2010)
- Plano de ubicación del Muelle de Carga Líquida Talara.
- Reglamento de Señalización Náutica (Hidronav 5111-2003)
- Manual de Operaciones del Muelle de Carga líquida elaborado por Petroperú Talara.
- Manual de Inspección de Embarque elaborado por Petroperú Talara.
- Especificaciones de los Brazos de Carga.



**Jorge O. FILINICH**  
**CONSULTOR MARITIMO**