

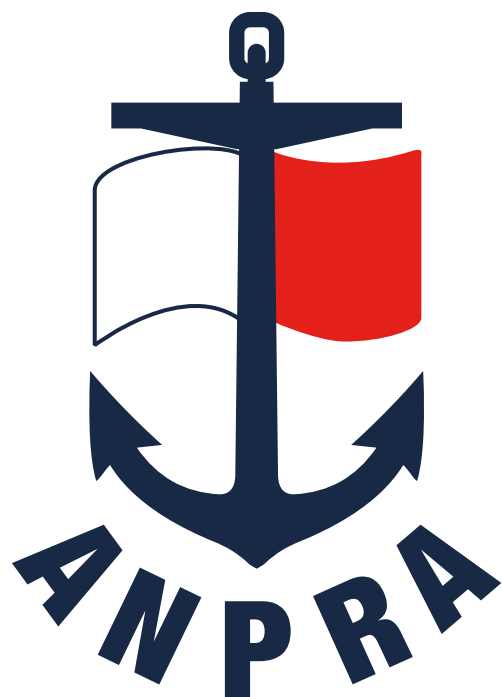


ASOCIACIÓN NACIONAL DE  
PILOTOS PRÁCTICOS DE COLOMBIA

# MEMORIAS

"LA EXCELENCIA EN LAS MANIOBRAS  
DE BUQUES CON PRÁCTICOS A BORDO"

16 Y 17 DE SEPTIEMBRE  
DEL 2021



ASOCIACIÓN NACIONAL DE  
PILOTOS PRÁCTICOS DE COLOMBIA

**VA(RA) Juan Manuel Soltau Ospina**  
Presidente

**Producción**

**Lina Marcela García Acevedo**  
Directora de Comunicaciones

**Liliana Rodríguez Salamanca**  
Coordinación y edición

**David Ricardo Fiscó L.**  
Diseño y diagramación.

Bogotá D.C. noviembre 2021



## ORGANIZADORES



ANPRA



ENAP



DIMAR



SLOM



CI2



ARMCO



SOCIACIÓN NACIONAL DE  
PILOTOS PRÁCTICOS DE COLOMBIA

ANPRA Colombia promueve la libre expresión de sus afiliados y los actores marítimos que deseen publicar en nuestro boletín, aclaramos que los artículos de actores externos aquí contenidos no representan necesariamente los intereses o posturas oficiales de la Asociación, sino de los autores.

## PRESENTACIÓN

Conocer los detalles de las maniobras de excelencia en el practicaje así como situaciones variadas y complejas en las que tengan que interactuar remolcadores, prácticos, autoridades, capitanes de naves mercantes con tonelajes grandes y condiciones oceano-hidrográficas y meteorológicas que presentan mayor dificultad, es sin duda un reto para garantizar la seguridad integral marítima del país.

En estas maniobras se requiere la adecuada comunicación piloto remolcador y capitán del buque, conocimiento de las responsabilidades legales que de esa comunicación y de la misma maniobra se derivan, los tipos de remolcadores más avanzados, interacción con las autoridades, relaciones con las instalaciones portuarias, interacción con hardware y software para el control de la maniobra, ayudas adicionales de simulación, entre otros.

Todo lo anterior se analizará y discutirá durante en el presente documento para ser consultado por el público en formato digital. Un agradecimiento especial a quienes se sumaron e hicieron posible esta iniciativa.



# Contenido

## DIA 1 - 16 de septiembre.

- ⚙️ SALUDO Y APERTURA - VALM (RA) JUAN MANUEL SOLTAU,  
Presidente ANPRA
- ⚙️ PLANEACION DE LA MANIOBRA: HERRAMIENTA FUNDAMENTAL  
PARA EL CONTROL DE RIESGOS  
Capitán de Altura RICARDO IZQUIERDO, Presidente SLOM.
- ⚙️ EXCELENCIA EN MANIOBRAS DE ASISTENCIA  
Capitán CRISTIAN MARTINA  
Gerente de Operaciones y HSEQ. SAAM Towage Intertug.
- ⚙️ NORMAS APLICABLES REGLAMENTO MARÍTIMO COLOMBIANO  
(REMAC)  
Capitán de Corbeta CLAUDIA RODRÍGUEZ  
Coordinadora Grupo Legal Marítimo - DIMAR
- ⚙️ ERRORES MAS FRECUENTES DURANTE LAS MANIOBRAS CON  
BUQUES Y SU EXPERIENCIA EN AMBOS LADOS DE LA BARRERA  
Capitán de Altura PEDRO DUQUE JOYA  
Piloto Maestro Santa Marta y Puerto Brisa y Capitán RAFAEL  
ARRAZOLA  
Director Operaciones Coltugs.
- ⚙️ PILOT PRO COMO HERRAMIENTA DE APOYO AL PILOTAJE  
Capitán de Corbeta (RA) PEDRO DUARTE  
Director Técnico de CI2.



# Contenido

## **DIA 2 - 17 de septiembre.**

- ⚙ SECRETOS DE LA UBICACIÓN DE LAS GRUAS EN LOS MUELLES DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS  
PM. LUIS ALEJANDRO SARMIENTO  
Piloto de Buenaventura y Puerto Bolívar.
- ⚙ FUNCIONALIDAD DE LAS TABLAS DE BOLLARD PULL POR PUERTOS  
Ingeniero EVER FORERO
- ⚙ LECCIONES APRENDIDAS SINIESTRO NAUFRAGIO GABARRA II - MSC. MANUEL CAMPOS.
- ⚙ LA TECNOLOGIA COMO ALIADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS MANIOBRAS MARÍTIMAS  
Dr. AIRAM RODRIGUEZ, CEO AMURA.
- ⚙ CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES





## DÍA 1

# PLANEACIÓN DE LA MANIOBRA: HERRAMIENTA FUNDAMENTAL PARA EL CONTROL DE RIESGOS.

**RICARDO IZQUIERDO** es Capitán de Altura de la Marina Mercante Colombiana. Profesional en Ciencias Náuticas y Máster en Gestión de la Industria de Hidrocarburos con 35 años de experiencia en el sector marítimo y portuario y en proyectos de Ingeniería Portuaria. Piloto Práctico Maestro, en la bahía de Cartagena con más de 27 años de experiencia y 16 años en Puerto Bolívar, Guajira. Es, además, especialista en temas OCIMF (Oil Companies International Maritime Forum) e ISGOTT (International Safety Guide of Tankers and Terminals), en el Código PBIP (Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias), en las Convenciones MARPOL y SOLAS e Instructor de instructores OMI (Organización Marítima Internacional).



RICARDO IZQUIERDO es Capitán de Altura de la Marina Mercante Colombiana.

Correo electrónico: [rizquierdo@recumar.com.co](mailto:rizquierdo@recumar.com.co); [presidente@slom.co](mailto:presidente@slom.co)

Trabajó 14 años en el sector de los hidrocarburos en ECOPETROL en la unidad de almacenamiento flotante FSU Coveñas y en OCENSA, donde fue el Gerente del Terminal de Coveñas y de Cusiana y Cupiagua. Desde mayo del 2003, ha sido el CEO de Recursos Marítimos (RECUMAR SAS), y consultor Marítimo y Portuario. Actualmente es presidente de la Sociedad Latinoamericana de Operadores de Terminales Marítimo Petroleros y Monoboyas (SLOM); miembro de la Asociación de Pilotos Prácticos de Colombia (ANPRA), del Colegio de Oficiales de la Marina Mercante Colombiana (COMMC), del Instituto Panamericano de Ingeniería Naval (IPIN-Colombia) y de la Asociación Internacional de Infraestructuras del Transporte Acuático (PIANC-Colombia).

## Introducción

Con la planeación de la maniobra, se logra controlar la mayor parte de los riesgos asociados al arte de maniobrar buques en los puertos. El principio de la planeación es básico, pero en el pilotaje se convierte en algo crítico porque la planeación de la maniobra no solo la realiza el piloto práctico,



sino que en ella intervienen muchos elementos, variables y personas para que al final se tenga una maniobra segura.

Cuando hablamos sobre quienes son los involucrados en la planeación de una maniobra de un buque por supuesto se debe considerar a la autoridad marítima del puerto, la instalación portuaria, las compañías de remolcadores, los agentes marítimos de los buques y el piloto práctico. A continuación, se presentan las responsabilidades de cada uno de ellos.

### **1) Las autoridades marítimas deben responden por:**

- El balizamiento adecuado de los canales de acceso al puerto.
- La adecuada profundidad náutica disponible para el tamaño de buques a ser atendido en el puerto.
- La estación para el control del tráfico marítimo.
- La aprobación de los estudios de maniobras de las diferentes instalaciones portuarias del puerto.
- La certificación de remolcadores y tripulantes de los mismos para el puerto.
- El acceso a la información para las condiciones meteomarinas del puerto.
- La certificación de los pilotos prácticos del puerto.
- Establecer procedimientos para el uso de zonas de fondeo.
- Exigir a las instalaciones portuarias la actualización y suministro de la barimetría de las áreas de aproximación y dársenas de maniobras.

Al respecto a las zonas de fondeo, éstas son importantes porque se pueden convertir en áreas de mitigación de emergencias para barcos que se salen de control; allí pueden llegar los pilotos prácticos para mitigar la emergencia, es necesario establecer procedimientos para el uso de estas zonas de fondeo y que no sean empleadas indistintamente por quien lo requiera.

Con relación al suministro y acceso a la información sobre las batimetrías de las zonas de aproximación y dársenas de maniobras se ha identificado que es restringida. En algunos casos, conocer cual es la profundidad real de la instalación portuaria, de sus dársenas de maniobras y de sus áreas de aproximación se ha convertido en un misterio. Esta información es fundamental para que los prácticos conozcan de primera mano las condiciones y restricciones que tiene cada instalación portuaria.





## Las instalaciones portuarias deben responder por:

- El balizamiento adecuado de los canales de acceso particulares a la instalación portuaria (cuando aplica).
- La adecuada profundidad náutica disponible para el tamaño de buques a ser atendidos en la instalación portuaria, frente a sus muelles y en las dársenas de aproximación y maniobra, de acuerdo con el contrato de concesión.
- Contar con estudio de maniobras aprobado por autoridad marítima.
- Verificar que los remolcadores que operan en sus instalaciones son los adecuados de acuerdo con el tamaño de los buques.
- Contar con procedimientos, restricciones y protocolos de comunicaciones para la interfaz con los buques.
- Contar con personal de tierra entrenado y con las debidas competencias, para la interfaz con los buques.
- Establecer distancias mínimas entre buques y procedimientos de ubicación de grúas y equipos de muelle.
- La actualización de la batimetría de las áreas de aproximación y dársenas de maniobras y el suministro de la misma a las Compañías de Pilotos Prácticos y Capitanía de Puerto.

El remolcador es un servicio tercerizado y no es responsabilidad directa de la instalación portuaria. Sin embargo, si es responsabilidad directa de la instalación portuaria velar y garantizar que los remolcadores que están siendo nominados para operar en su instalación portuaria son los apropiados para el tamaño y el tipo el buque que está operando dentro de ella. Debe saber qué remolcadores están haciendo trabajo en su área; si llegase a suceder un accidente por no ser el apropiado la instalación portuaria se verá afectada.

En cuanto a los temas de comunicaciones es muy importante que la instalación portuaria tenga claro el procedimiento de comunicaciones con los pilotos prácticos bien sea en maniobras de atraque o zarpe, y que haya quien las atienda por el radio y que a través de estas persona se coordinen todas las operaciones y el acercamiento final, amarre y/o desamarre de los barcos que son atendidos.

La preparación y entrenamiento del personal en tierra para atender los buques también es fundamental porque tener un buen control sobre la interfaz con el buque es parte fundamental de la seguridad marítima y portuaria. Para el caso de los petroleros o buques tanque que los cargo loading master tengan los perfiles y las competencias adecuadas según el estándar internacional y las buenas prácticas. Además de este entrenamiento es ideal que el personal hable el idioma inglés y que se tengan los conocimientos sobre cómo se realiza la interfaz con el buque que se esté atendiendo.



Con relación al establecimiento de las distancias mínimas entre buques y los procedimientos de ubicación de grúas y equipos de muelle, cuando los barcos se van a aproximar es muy peligroso que una instalación portuaria descuide este aspecto, dejan grúas sobre el agua reduciendo los espacios de maniobras.

También debe existir especial cuidado en aquellas instalaciones portuarias donde haya facilidades como tolvas para el manejo de bullcarries de graneles, pues dichos equipos deben estar a una distancia suficiente para que al momento de aproximación de un buque no vaya a haber un accidente.

Todo esto se establece en los procedimientos, restricciones y los documentos que define la instalación portuaria para su operación. Por supuesto la actualización de la batimetría, de las zonas de aproximación y dárseas de maniobras es una responsabilidad de la instalación portuaria que debe ser suministrada a las compañías de pilotos prácticos y a la Capitanía de Puerto. No puede ser un misterio la profundidad real de los puertos colombianos pues esto es lo que marca la seguridad de las maniobras de los barcos cuando arriban.

### **3) Las compañías de remolcadores tienen la responsabilidad de:**

- Garantizar las condiciones de mantenimiento y operatividad apropiada de los remolcadores y su disponibilidad.
- Garantizar la potencia de halada (Bollard Pull) con certificación de cada uno de los remolcadores.
- Garantizar las buenas condiciones de los cabos de maniobra con buques.
- Contar con equipos de comunicaciones suficientes a bordo de los remolcadores.
- Tripular los remolcadores con personal idóneo y debidamente certificado por la autoridad marítima.
- Contar con turnos de trabajo que garanticen el manejo de la fatiga para todos los tripulantes de los remolcadores.
- Mantener las certificaciones, la clasificación y permisos de los remolcadores al día.

### **4) Las agencias marítimas deben responder por:**

- La coordinación con tiempo suficiente la llegada del buque al puerto, informando a las autoridades locales, pilotos prácticos, compañías de remolcadores e instalación portuaria sobre cuales son las características y condiciones del buque que va a llegar.
- Dar el soporte administrativo y logístico que el buque puede necesitar en el puerto.
- Coordinar los servicios adicionales que el buque puede requerir como combustible, provisiones, relevos de tripulación, inspección de buzos, entre otros.



La quinta variable a considerar es la planeación del piloto práctico. Antes de abordar, el buque, el piloto práctico ya conoce las características del buque que va a atender y conoce las condiciones y restricciones de la facilidad portuaria, sus canales de acceso, dársenas de maniobra y aproximación en la que se va a maniobrar.

Al subir a bordo, establece las comunicaciones con el capitán del buque informándole estas condiciones. Una vez que el piloto práctico llega al puente del buque comienza a ser parte del equipo del puente junto con el capitán del buque, el oficial de guardia y el timonel. Este equipo es fundamental para la maniobra porque ésta no la hace el práctico solo, se realiza con el capitán del buque, con la tripulación, los remolcadores, con los amarradores, con el supervisor que está en el muelle que recibe todas las instrucciones acerca de la ubicación final del buque, con la estación de tráfico marítimo. Esto es un engranaje, bajo la coordinación de un piloto práctico.

El piloto práctico además revisa con el capitán del buque las condiciones del buque para la maniobra, si el barco trae algún tipo de restricción, los calados del mismo, la profundidad disponible para la maniobra y el tránsito, la posición de los remolcadores, los esquemas de amarre del buque al muelle etc. Todo esto hace parte de la planeación para cuando un buque llega al puerto.





El piloto práctico es el representante del “equipo del puente” y debe coordinar la maniobra que se va a hacer con la Estación de Tráfico Marítimo, debe recibir instrucciones para el tránsito por canales de acceso del puerto y recibe todas las indicaciones y coordina los tránsitos que tienen que hacerse con el supervisor del muelle y con los amarradores la maniobra de amarre del buque para saber cómo se van a llevar a cabo los cruces y encuentros durante el tránsito y la posición final. Los amarradores son parte fundamental del equipo del práctico para realizar este trabajo.

Finalmente, debe existir una triangulación con la Estación del Tráfico Marítimo, los pilotos de otros buques que maniobran y el piloto que realiza la maniobra como tal para que se realice de manera segura, definiendo la ubicación final del buque de acuerdo a su tamaño, la carga, el tiempo en puerto, si va a tener algún tipo de inspección a realizar de forma que se optimicen los puntos de fondeo en los puertos.

En conclusión, la figura 1, muestra el engranaje de estos cinco elementos en la planeación de la maniobra que deben funcionar coordinadamente para que el buque llegue al puerto y pueda salir de manera segura, eficiente y en los tiempos que corresponden. Si una de estas ruedas se traba o no trabaja como debe ser, se pierde todo el engranaje y la eficiencia en la planeación de la maniobra y probablemente la seguridad marítima se pondrá en riesgo. La planeación de la maniobra no es solo del piloto práctico, se necesitan los demás componentes para que se realice de forma eficiente y segura.



Figura 1. Engranaje de la planeación de la maniobra.



## Sesión de preguntas:

*“Cuando se habla de planeación de la maniobra y los factores a considerar, en un entorno cambiante como el Caribe, cada vez es más frecuente la presencia de huracanes, fenómenos meteorológicos o los conocidos “culo’e pollos” que suceden de un momento a otro, ¿cuál es la recomendación para afrontar este tipo de eventos y qué herramientas podrían ser útiles para minimizar los riesgos de siniestros marítimos por esta causa?”*

Básicamente la información que se tenga disponible es lo clave. Por ejemplo, en Cartagena, el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH) de la Dirección General Marítima genera boletines sobre las condiciones meteo-marinas de los puertos. Algunos terminales como el de Coveñas tienen sus propias estaciones que generan información meteo-marina que dan alertas con tiempo para tomar medidas a tiempo. Al final, todo se resume en la comunicación, si existen deficiencias en estos temas se requiere un trabajo entre los capitanes de puerto para mejorar la comunicación para obtener este tipo de información a tiempo para tomar decisiones como por ejemplo el tiempo de zarpe, por dónde se ingresa, esperar a que mejoren las condiciones etc. En esto, la estación de tráfico marítimo es fundamental porque son quienes orientan todo el tiempo sobre lo que está ocurriendo en el puerto y son ellos los que cierran la navegación o los puertos.

*“¿Cuál rol de la instalación portuaria y particularmente de la coordinación en la planeación de espacios disponibles para realizar maniobras, de espacios entre naves, espacios para giros y eventual operación de remolcadores con las disposiciones de los pilotos prácticos?”*

En algunas instalaciones portuarias, a menudo es posible observar que atracan barcos con distancias muy peligrosas entre si, de 10-8 metros para optimizar los espacios disponibles, poniendo en riesgo las maniobras de los barcos y la integridad del barco que se encuentra amarrado que es inevitable que se mueva.

La solución está en que la Autoridad Marítima logre que todas las instalaciones portuarias cumplan lo establecido en la Resolución 626 de 2014 que hace referencia al estudio de maniobra que según el contrato que tiene cada instalación portuaria establece como serán las maniobras de atraque, el distanciamiento seguro de acuerdo a las recomendaciones del sector entre esas las esloras, mangas y tipos de buques que se van a amarrar. Es necesario que esto se reglamente y se sigan los procedimientos específicos para no generar altos riesgos para los buques y para los puertos.

En el caso del puerto de Buenaventura, hace cerca de 10 años, se logró establecer la distancia mínima de seguridad de atraque de buques de acuerdo al tamaño y





las condiciones del puerto. En este momento existe una regla que está autorizada por la Capitanía de Puerto, Superintendencia de Puertos y Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura. En ese entonces no existían la Sociedad Puerto Industrial Aguadulce (SPIA) ni la Sociedad Portuaria Terminal de Contenedores de Buenaventura (TCBUEN) donde normalmente atracan portacontenedores muy grandes donde solo cabe uno.

Este proceso tomó cerca de un año y medio, dando como resultado esta regla que se cumple y se hace cumplir porque el tamaño de los buques que están llegando a los puertos colombianos cada día es mucho más grande.

En estos momentos se están manejando buques de 367 pero se están realizando las consultas para un tipo 387, lo que hace necesario tener en cuenta la distancia entre los buques y la interacción de estos buques con otros que están atracados. Actualmente, la condición de mercado cambió y hay muchos graneleros que atracan en zonas donde antes solo atracaban contenedores. Un portacontenedor que pase por el lado de un granelero en maniobra de atraque muy cerca, obviamente generará un desplazamiento muy grande y puede presentarse alguna situación no deseada.

***“Qué opinión tiene sobre el realizar maniobras de movilización de corrida de muelle o cambio de muelle dentro de una misma instalación portuaria, y que se realice únicamente con la coordinación de la agencia marítima y el uso de remolcadores; es decir, sin la interfase a través del piloto práctico”***

Este tipo de maniobras no solo son inconvenientes sino también peligrosas. Siempre que haya una movilización de buque o un shifting en el mismo muelle, así sea el muelle siguiente o a lo largo de, debe haber un piloto práctico que es el encargado de cerrar esa triangulación entre buque-instalación portuaria-piloto, porque seguramente la coordinación de comunicación que realiza la instalación portuaria con el piloto del buque no se efectúa en el idioma inglés que se requiere, la persona que está en el muelle haciendo la coordinación no sabe de maniobras de buques y cuando se sueltan las amarras o las aflojas, para hacer un cambio en la posición de un buque en el mismo muelle, el buque queda a merced de las condiciones meteo-marinas y del mismo capitán del buque que es quien responde por su nave.

El capitán no debería permitir hacer un shifting sin piloto práctico; la autoridad marítima tampoco debería permitir que se haga un cambio de muelle o un desplazamiento así sea en la misma línea de muelle de un buque, aunque tenga asistencia de un remolcador (debería tenerlo) sin la asistencia de un piloto práctico que es el enlace de esos componentes de seguridad. Por seguridad marítima, no se debe hacer.





*"Con relación al estudio de maniobras, ¿se debe hacer previo al embarque del piloto, o se hace a bordo de la motonave?"*

La planeación de la maniobra se realiza cuando se informa que va a llegar un buque al puerto, allí los cinco actores se ponen de acuerdo para que funcione la recepción del buque. El estudio de maniobra es distinto, lo debe tener la instalación portuaria, según lo establecido en la Resolución de la DIMAR 626 del 2014, que se hace basado en el contrato de concesión de la instalación portuaria. En dicho estudio se establecen las restricciones, máximos, mínimos, UKCs, profundidades, calados máximos y todas las condiciones de seguridad, de maniobra y de amarre que un buque debe tener cuando es atendido en la facilidad portuaria. Son dos cosas distintas.

Entonces el estudio de maniobra es previo al embarque del piloto práctico, que cuando es informado sobre el barco que es nominado, el piloto comienza a entender el tamaño del barco que va a llegar, a que puerto va y a entender las condiciones y restricciones; por ejemplo, el calado.



# EXCELENCIA EN MANIOBRAS DE ASISTENCIA

**CRISTIAN MARTINA** es Capitán de altura sin limitaciones. Oficial de posicionamiento dinámico sénior. Egresado con honores de la Escuela Naval Militar de la Armada Argentina y también como oficial de la Marina Mercante de la Escuela Nacional de Náutica Manuel Belgrano de Buenos Aires (Argentina). Ha trabajado para la empresa francesa Bourbon Offshore por siete años desempeñándose en cargos de oficial, capitán, superintendente HSEQ y gerente de operaciones. Actualmente es Gerente Corporativo de Operaciones y HSEQ de Intertug / Saam Towage, Colombia, cargo que desempeña hace seis años.



CRISTIAN MARTINA es Capitán de Altura sin limitaciones. Oficial de posicionamiento dinámico sénior.

Correo electrónico: [cmartina@intertug.com](mailto:cmartina@intertug.com)

## Introducción

Para tener una maniobra de excelencia es necesario tener en cuenta cuatro aspectos. En primer lugar, el cumplimiento de las disposiciones legales pues son la base sobre la cual el piloto práctico brinda un servicio de excelencia. En segundo lugar, la confiabilidad técnica, tanto del remolcador como de la motonave que está siendo asistida para ingresar al puerto; en tercer lugar, la confiabilidad humana pues son las personas las que hacen posible los atraques y desatraques de las embarcaciones, tanto de remolcadores como de equipo de la motonave y los demás actores que se mencionaron en la presentación anterior. Finalmente, el cuarto aspecto a considerar es la comunicación efectiva que es la que enlaza los eslabones de todo este engranaje para que la operación sea un éxito.

## i. Disposiciones legales

A nivel internacional, existe un marco legal muy importante que se desprende del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974 SOLAS. Este es el Convenio más importante de la OMI surge después del hundimiento del Titanic en 1912, y su primera versión fue en 1914. Si bien los remolcadores, en su mayoría son de menos de 500 ton, hay algunas partes del SOLAS que si aplican a los remolcadores y es importante tenerlo como referencia. Existen otras partes que no aplican, pero a través de la Autoridad Marítima de Colombia se viene trabajando en una regulación específica que aplica a estas embarcaciones de menos de 500 ton.



También existen el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL 73/78), el Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar (Convenio STCW, 1978), el Convenio sobre el Reglamento internacional para prevenir los abordajes, 1972 (Reglamento de abordajes) y la Guía Práctica sobre el Uso de Remolcadores en los Puertos (Tug use in Port practical guide) recomendada por la OMI e implementada por muchos países para mantener la seguridad de la maniobra dependiendo las condiciones de meteorológicas. Esta guía fue adoptada por la DIMAR para la expedición de la Resolución 0849 del 2019 por medio de la cual se establece como obligatorio el uso de remolcadores, además de determinar el número mínimo de remolcadores y de bolar pull y se desprende justamente de los estándares y fórmulas que están desarrolladas en la mencionada guía.

Por otro lado, se encuentran las regulaciones nacionales, las más relevantes para este ámbito son la Ley 658 del 2001 (Servicio de practica) el Decreto 1466 2004 (Reglamentación); el Reglamento Marítimo Colombiano (REMAC); la Resolución de Remolcadores 0849/2019; el Decreto Ley 2324 de 1984 y recientemente el Proyecto Ley 295/2020 (tránsito fluvial) que se encuentra actualmente en discusión en el Congreso de la República de Colombia. Esta última iniciativa podría llegar a ser parte del nuevo marco regulatorio en el país, y si bien solo aplicaría para el caso de Cartagena, su objetivo es brindar una mayor cobertura al tránsito fluvial habilitando dichas embarcaciones para que realicen operaciones en la bahía de Cartagena, lo que genera una incertidumbre sobre cómo eso se va a engranar con la normatividad y embarcaciones que transitan hoy el uno de los puertos de mayor importancia en la región. Este proyecto de ley, requiere de un análisis muy cuidadoso para no poner en riesgo la seguridad de las operaciones en la bahía.

## **i. Confiabilidad técnica**

En general, la propulsión y la generación tanto en los remolcadores como en los buques, así como el winche/bita del remolcador (fundamental), también las pitas y porta espías del buque mercante (su estado y condición) son muy importantes y por último los cabos de maniobra. Éstos últimos (los cabos de maniobra) son tal vez el elemento más importante pues son el enlace directo entre el remolcador, el buque y el piloto durante la maniobra.

Los cabos de maniobra, han ido evolucionado (Figura 2). Inicialmente, la industria utilizó cabos de fibras combinadas con una vida útil de alrededor de unos cuatro meses y unas 500 faenas aproximadamente, con un peso importante de más o menos unos 5 kg/m y unas 3-4 pulgadas, lo que representa un esfuerzo físico importante para el marino. Al humedecerse, estos cabos han generado numerosos problemas osteomusculares y lesiones por lo que la industria, hacia



la década de los años 90, desarrolló unos cabos denominados de alta resistencia donde se distingue el tipo HMPE / Aramid cuya vida útil puede ser mayor a siete meses, más de 800 faenas, tiene un costo mucho mayor que el anterior (unos 12k USD costo aprox.) y un peso aproximado de 1,5 kg/m peso, siendo casi tres veces más livianos que el de fibras combinadas.

## MANIOBRAS DE ASISTENCIA | CABOS DE MANIOBRA



Figura 2. Evolución cabos de maniobra

Es importante recordar que los cabos de maniobra siempre deben estar en los remolcadores de acuerdo a su potencia (Resolución 0849 del 2019), el estándar mínimo es 2,5 veces el bolar pull del remolcador para la carga mínima de ruptura del cabo.

Con respecto a este cabo HMPE / Aramid, que es de menor diámetro, se encuentra mayormente expuesto al desgaste; por esta razón se han desarrollado unos cabos que son en su interior de HMPE pero tienen unos forros especiales (HMPE /Aramid con jacket) que pueden ser en poliéster o del mismo material HMPE lo que permite seguir manejando un cabo liviano de menor diámetro, pero ya con una protección que muchas veces del 100% de su largo, dan una mayor resistencia a la abrasión, los cuales se inspeccionan al menos una vez al mes y una inspección visual antes de cada maniobra. Igualmente son cabos que se decoloran muy fácilmente por lo que el forro genera una seguridad adicional; sin embargo, la vida del cabo está dada por la condición interior de las fibras.

Finalmente, se están empleando lo que se denomina líneas de maniobras compuestas que no es más que dos líneas de remolque, una línea principal que puede ser un cabo más grueso, más pesado, de unos 90 metros o un cabo HMPE y se utiliza una



puntera de 20 metros conectada. ¿Por qué? Porque esa puntera de 20 mt es la que finalmente más desgaste sufre y generalmente las rupturas suceden en esta zona.

Esto tiene dos ventajas: 1) Se puede aumentar la vida útil de esa línea principal que se está utilizando y 2) que se tiene un cabo con dos gasas. Si llegase a existir una ruptura en la parte de 20 metros y en una maniobra de emergencia se puede pasar la segunda gasa, que es la línea principal y rápidamente se podría pasar a esta segunda gasa de la línea principal.

Recordar que los ángulos de halada son fundamentales para la seguridad en la maniobra, para la seguridad del cabo, pues éstos no son indestructibles y lo ideal es trabajar entre 30 o 45 grados; a partir de 60 grados se debe tener mucha precaución (Figura 3). La recomendación es trabajar con el cabo lo más largo posible; hay situaciones que pueden ser muy difíciles, a veces hay pocos espacios y aquí se puede solicitar un cabo un poco corto, pero se debe tener mucha precaución porque estos cabos que ya están en uso son de muy baja elasticidad que pueden pasar de un 4 a un 2%, haciéndolo prácticamente un cable de acero y entre más corto sea el cabo, menos elasticidad va a tener y cualquier sobretensión que pueda ocurrir (por una ola, o por la maniobra) existe mayor riesgo de que ese cabo se rompa.



Figura 3. Ángulos de halada en las maniobras.

### iii. Confiabilidad humana

En este punto hay tres aspectos clave: gestión de personal, personal habilitado y personal competente.

Con respecto a la gestión del personal es importante el apoyo por parte de los armadores y de las empresas de practicaaje. También lo es realizar el con-





trol de la fatiga no solo de los turnos abordo sino del personal de los remolcadores. Un punto particular a considerar es el tema de las esperas, tanto de remolcadores como de los pilotos ya que pueden existir retrasos en buques o alguna salida, y por asuntos de comunicación los pilotos y los remolcadores pueden estar listos, pero pasa media hora o una hora hasta que logran hacerlo y finalmente esto va incrementando las condiciones de fatiga del personal. Finalmente, las capacitaciones, evaluaciones y seguimiento deben realizarse de manera permanente para garantizar la calidad en las maniobras.

En cuanto al personal habilitado, debe tener certificados de planeación mínima como por ejemplo MSM y la Ley practicaje, así como cursos al día, relacionados con la actividad y exámenes médicos vigentes.

Además de lo anterior, el personal debe ser competente. Muchas veces se encuentra que el personal está habilitado, pero no siempre es el idóneo o viceversa de acuerdo a lo que la autoridad marítima exige. En tal sentido es clave que el personal se encuentre familiarizado con la embarcación, con la zona de operación principalmente los capitanes y preparado para atender emergencias. Esto último es muy importante y generalmente hay buenos capitanes, buenos pilotos y todo funciona bien, pero es necesario que se esté preparado para una eventualidad con sus múltiples posibilidades y saber responder efectiva y oportunamente ante una emergencia.

En el caso de Colombia, los jefes de máquinas son escasos y por esta razón se tienen algunas dificultades para cumplir con algunas de las disposiciones legales de las que se habló al principio. De acuerdo al Convenio STCW, los remolcadores tienen que estar tripulados por un jefe de máquina sin limitaciones (regla III/2), los menores a 3000 kW por un jefe de máquinas (regla III/3). Actualmente hay escasez de jefes de máquinas con esta titulación y se ha planteado el mecanismo de dispensa con la autoridad marítima para mitigar esta situación y cumplir con lo que exige la ley.

En el marco nacional, estas dispensas se rigen por un Decreto de 1984 el cual indica que ésta es posible para los primeros oficiales (regla III/2) y pueden acceder al cargo inmediatamente superior. El Convenio STCW indica que estos mismos oficiales (primeros oficiales y jefes de máquinas III/2) pueden ejercer como jefes de máquinas III/3 en embarcaciones de menor potencia. En conclusión, existen los primeros oficiales y jefes máquinas III/2, los jefes con limitaciones y primeros oficiales III/3 y el oficial de máquinas III/1 que podría tomar cualquiera de las dos vías anteriores dependiendo de su estudio y experiencia a bordo y los ascensos correspondientes.

La interpretación que tiene DIMAR en estos momentos con respecto al tema de las dispensas es que el grado inmediatamente superior al primer oficial



de máquinas III/2 no es el jefe de máquinas III/2 sino que es el jefe de máquinas III/3. Como se ha indicado anteriormente el STCW lo expone de manera equivalente, lo que significa un reto importante para solucionar teniendo en cuenta que los jefes III/2 son muy pocos siendo principalmente personas de alrededor de los 70 años a bordo de remolcadores a los cuales se les reconoce y agradece su labor y dedicación, pero no es lo ideal teniendo en cuenta el entorno de trabajo en el que se desempeña diariamente, poniendo en riesgo la integridad de las personas y la seguridad de la operación.

Por otra parte, se ha identificado la existencia de un “embudo” con los oficiales de máquinas III/1 y primeros oficiales de máquinas III/3 que no pueden acceder a efectuar prácticas abordo y así ascender, dado que un remolcador se tripula con un jefe y un marinero de máquinas, por lo que no hay espacio para este tipo de oficiales de máquinas y entonces que pueden avanzar en su carrera. Esta es una situación que preocupa, toda vez que, al no resolverse, se acentúa cada día más. Como último recurso, se ha empezado a contratar personal peruano, en nuestro caso, pues para la Comunidad Andina de Naciones, existe una reciprocidad en la titulación de oficiales y demás, y de esta manera poder cumplir la ley. Este es un tema que debe ser analizado, tal vez requiera una actualización en la norma o encontrar una alternativa mucho más realista pues afecta de manera importante la actividad marítima.

#### iv. Comunicación efectiva

Por último, y no menos importante, la figura 4, resume el esquema de comunicación efectiva entre las distintas partes que intervienen en la operación; cada una de ellos tiene tareas y roles concretos.



Figura 4. Elementos claves de la comunicación efectiva entre los actores que intervienen en la operación.



## Sesión de preguntas:

***“Uno de los cuellos de botellas de las empresas de remolcadores es la escasez del jefe de máquinas. ¿Cuál sería su recomendación para darle solución a esta necesidad identificada? ”***

En primer lugar, buscar una solución a corto plazo para sentar las bases para una solución de más largo plazo. Esta solución de corto plazo podría ser generar un espacio de trabajo con la DIMAR para llegar a una flexibilización ya sea a través del mismo certificado de tripulación mínima del remolcador, donde tal vez para navegaciones nacionales o para operaciones en bahías o puertos colombianos no se pida un jefe de máquinas III/2 y se permita tal vez un oficial de máquinas III/1 y así poder hacer esa operación. Esto generaría que el oficial III/1 también gane su experiencia y pueda certificarse.

Por otro lado, está el tema de las dispensas que podría ayudar si se tiene una interpretación un poco más flexible, sin tocar los certificados de la tripulación de los remolcadores, teniendo en cuenta que éstos son internacionales, se podría generar un certificado de matrícula nacional de cabotaje con el que se puedan tener más flexibilizaciones. No obstante, esto debe analizarse un poco pues sería limitar un poco la flota colombiana.

A mediano y largo plazo, trabajar en los temas de escuelas de oficiales maquinistas, reforzar esas generaciones que se han perdido para que en el futuro exista personal capacitado en la industria marítima colombiana que es muy importante.

***“¿De cara a la operación en Barranquilla y tomando como referencia la Resolución 0849 donde se regula el número de remolcadores en los puertos de Colombia, hay proyectada alguna revisión de esta tabla para el puerto de Barranquilla? Entendiendo que se ha argumentado que para el cálculo de bolar pull y cantidad de remolcadores requeridos aquí no se tuvieron en cuenta aspectos como la fuerza de la corriente.”***

Esa pregunta debe ser dirigida a la Autoridad Marítima de Colombia que es quien emite la Resolución y sus respectivas actualizaciones. Sin embargo, en lo que nosotros hemos estudiado y trabajado en este tema de la resolución que se menciona, si se han considerado en los cálculos para las tablas de los puertos variables meteorológicas; tal vez sea necesario volver a revisar algunas variables puesto que ellas pueden cambiar en el tiempo. Mi recomendación es preparar un caso o un informe y elevarlo a la DIMAR, y solicitar la revisión de ese anexo para el puerto de Barranquilla y quizás conformar una mesa de trabajo con las empresas del sector en dicho puerto.



***"En el pasado, se inició con remolcadores convencionales pues era lo que había. Con los años, las compañías han ido evolucionando hacia remolcadores azimutales y hoy los prácticos prefieren un azimutal, independientemente de la potencia que tenga para las maniobras, principalmente en espacios estrechos. ¿Cómo ves esa transformación total de la flota de remolcadores a azimutales y dejar en el recuerdo a los convencionales?"***

Es un hecho, las empresas de remolcadores en Colombia han cambiado dejando los remolcadores convencionales atrás. Ha requerido inversión por parte de las empresas, pero es una realidad de renovación de flotas. Los remolcadores tradicionales que aun funcionan los ubicamos en operaciones de bajo riesgo.

***"En el caso del puerto de Santa Marta, la capitanía de puerto ya inició el ejercicio de estandarización de las distancias mínimas entre buques. En este sentido, sería importante que desde la autoridad marítima se liderara un poco la estandarización de las frases normalizadas que debería ser la tendencia para la excelencia en la maniobra. Si no hay una comunicación efectiva puede suceder un incidente."***

Efectivamente, el tema de las frases normalizadas es muy importante para evitar confusiones o malos entendidos durante la operación, eso tiene muchos beneficios, si se tiene en cuenta que en cada puerto los usos y costumbres pueden ser distintos, y a veces en algún puerto una orden impartida por un capitán puede interpretarse de una forma o demorarse en entenderse y esto puede entorpecer la maniobra. Idealmente si la autoridad marítima acompaña ese proceso, pero también se puede realizar directamente con los pilotos, convocando mesas de trabajo entre ANPRA y las empresas de remolcadores para lograr esto.

***"De acuerdo con su experiencia en otros países ¿qué recomendaciones harías a Colombia para mejorar en la interacción entre los distintos actores que intervienen en los temas marítimos?"***

Con base en el contexto internacional, Colombia podría buscar esas flexibilizaciones y prácticas para facilitar algunos procesos. Por ejemplo, ahora se tiene la nueva ley de abanderamiento donde uno de sus propósitos es atraer buques extranjeros o de navieras de otro país para captar ese mercado y que tengan bandera colombiana.

Pero a veces pareciese que hay ciertas desconexiones entre la problemática del personal (gente de mar) sumado a los trámites o requisitos que se exigen para operar. Si el objetivo es promover el abanderamiento de Colombia, deben existir una serie de medidas más profundas que justamente sean atractivas para estas empresas que las lleven a elegir una bandera colombiana en sus embarcaciones.



*"Aparentemente hay una normalización y reglamentación muy profunda y seguida para los pilotos prácticos que pueden tomarse entre 15 años a 25 años para llegar a ser un práctico de primera o maestro, ¿sucede lo mismo en cuanto a los demás tripulantes? ¿Hay algunos otros aspectos importantes a mejorar por ejemplo en aspectos de capacitación de los agentes marítimos, personal de la instalación portuaria y los demás actores que intervienen?"*

En general se puede decir que hay un buen nivel de formación y capacitación en los demás actores, distintos a los pilotos prácticos. Hay también buena normatividad que exige que se tenga. Lo que si es clave revisar es el tema de los tiempos de ascensos por ejemplo de los jefes de máquinas, de los tiempos abordó. Debe buscarse una solución de mediano a largo plazo, este un tema que amerita ser revisado.





# NORMAS APLICABLES REGLAMENTO MARÍTIMO COLOMBIANO (REMAC)

**CAPITÁN DE CORBETA CLAUDIA MARCELA RODRIGUEZ CUELLAR** es Oficial del cuerpo administrativo de la Armada Nacional, abogada (Universidad de la Sabana); Especialista en Derecho Contencioso Administrativo (Universidad Externado de Colombia); LL.M Máster Of Laws in International Maritime Law (International Maritime Law Institute - International Maritime Organization, República de Malta). Alumna de la Especialización Patrimonio Cultural Sumergido (Universidad Externado de Colombia). Desde hace 17 años abordo de la Armada Nacional, 15 de ellos en la Dirección General Marítima desempeñandome como jefe de la oficina jurídica de las Capitanías de Cartagena, Buenaventura, Santa Marta, Barranquilla, San Andres y Coveñas. Actualmente es la Coordinadora del Grupo Legal Marítimo de la DIMAR.



CLAUDIA RODRÍGUEZ CUELLAR,  
Capitán de corbeta y oficial del cuerpo  
administrativo de la Armada Nacional.

Correo electrónico: [cglemar@dimar.mil.co](mailto:cglemar@dimar.mil.co)

## Introducción

Las normas aplicables al reglamento marítimo colombiano (REMAC) en lo concerniente a la actividad de practica se circunscriben a un marco legal general y uno especial. En cuando al marco legal general se destacan dos normas nacionales: la primera es el Código de Comercio que hace referencia a las competencias específicas de la autoridad marítima, con respecto al control de las actividades marítimas y la obligación del capitán de hacer uso de prácticos cuando la ley lo disponga. La segunda de ellas es el Decreto 2324 de 1984, por medio del cual se reorganiza la Dirección General Marítima en el cual se establece como funciones de la DIMAR, entre otras, las de autorizar, inscribir, controlar el ejercicio profesional de las personas naturales y jurídicas dedicadas a las actividades marítimas, en este caso las de practica.

En cuanto al marco legal especial, para el tema que nos reúne hoy, haremos referencia a la Ley 658 del 2001 por medio de la cual se regula la actividad marítima y fluvial de practica como un servicio público en las áreas marítimas y





fluviales de la jurisdicción de la DIMAR según lo definido en el Decreto 2324 de 1984. Por otra parte, está el Decreto 1466 del 2004 que reglamentó la Ley 658 del 2001, en lo relacionado con los pilotos prácticos, las licencias, los procesos de selección, su entrenamiento, permisos especiales de practica, todo lo que tiene que ver con medidas de seguridad y lo relacionado con las empresas de practica entre otros.

## **El REMAC y su relación con la actividad de practica.**

El REMAC, es un documento reglamentario, una herramienta de carácter técnico-marítimo porque tiene como principal objetivo la compilación y estructuración de todas las resoluciones vigentes de carácter general expedidas por la DIMAR y sus unidades regionales (Capitanías de Puerto) en cuyo contenido figuran aspectos relacionados con temas técnicos de la normatividad marítima.

Esta herramienta normativa fue creada a través a través de la Resolución 135 del 2018 y está compuesta por ocho partes: 1) Definiciones; 2) Generalidades; 3) Gente de mar, apoyo en tierra y empresas; 4) Actividades marítimas y todo lo que se ha regulado en el tema; 5) Protección del medio marino y los litorales; 6) Seguros y tarifas; 7) Violación a normas de marina mercante, extralimitaciones y otros y 8) Disposiciones especiales y transitorias.

Con relación a la sección 1 del REMAC, que tiene que ver con el practica, se encuentran tres resoluciones:

- **Resolución 218 del 2016** donde se establecen procedimientos para el control de la fatiga en el ejercicio del practica en la jurisdicción de Cartagena, donde las empresas de practica, deben presentar una programación mensual, una integración operativa y unos requisitos para los pilotos que requieran o soliciten tener una segunda jurisdicción.

- **Resolución 630 del 2012** por medio de la cual se establece la remuneración del artículo 7 de la Ley 658 del 2001 para las personas que ejercen la actividad de practica, que debe ser fijada por la DIMAR de acuerdo con el tonelaje del registro bruto de los buques que arriben a puerto.

- **Resolución 849 del 2019** por medio de la cual se modifica la parte 1, definiciones generales del REMAC, en el sentido de incluir entre otras definiciones lo concerniente a la asistencia de maniobras de practica.

En el REMAC 2 (Generalidades) se encuentran la Resolución 492 del 2014 donde se establecen unas áreas de fondeo y zonas de embarque para los pilotos prácticos en jurisdicción de la capitanía de puerto de Riohacha; la Resolución 305 del 2012 donde



se disponen nombres, áreas de fondeo, áreas de cuarentena, áreas restringidas en la capitanía de puerto de Coveñas y otra para el puerto de Turbo que corresponde a la Resolución 94 del 2012. Por otra parte, existe la Resolución 121 del 2017 modifica la resolución 652 del 2014 en el sentido de modificar las zonas de embarque de los pilotos y se crean áreas de fondeo en jurisdicción de Buenaventura.

Como se puede apreciar, cada puerto tiene su reglamentación concerniente a sus zonas con el propósito de tener puertos más seguros, además de que las maniobras que realicen en las zonas autorizadas. Por eso, es muy importante y según las condiciones de cada uno, que los capitanes de puerto y las unidades regionales tengan claro ese tipo de zonas para realizar de manera mucho más segura, las maniobras que requieran.

En lo que tiene que ver con la Resolución 333 del 2019 y la Resolución 811 del 2019 hacen referencia a las delegaciones que en su momento se han hecho por parte del Director General Marítimo a la Subdirección de Marina Mercante (SUBMERC) y a los capitanes de puerto. Antiguamente todos los tramites se encontraban en cabeza del Director General Marítimo; con el fin de cumplir con el principio de delegación consagrado en el artículo 209 de la Constitución Política, se ha trabajado con las capitanías de puerto para que se empoderen más en este tipo de trámites y que exista una mayor y mejor facilitación a los usuarios y así cumplir también los principios de igualdad, eficacia, celeridad descentralización, delegación y desconcentración de funciones.

Como saben, la Ley 489 de 1998 desarrolla el principio constitucional en lo que tiene que ver con las delegaciones y dispone que las autoridades marítimas, en virtud de lo dispuesto en la Constitución Política, podrán mediante actos administrativos, ejercer las funciones a sus colaboradores, lo que ayuda a sacar trámites más rápidamente.

Con respecto al REMAC 3 (Gente de mar, apoyo en tierra y empresas) se compilan varias resoluciones como la Resoluciones 203 del 2012 y 147 del 2020 que establecen los formatos que diligencian los pilotos prácticos al momento en que se suben a un buque; la Resolución 416 del 2014 que define el procedimiento para entrenamiento de prácticos para terminales portuarios que consiste en realizar entrenamientos con los pilotos de acuerdo al puerto en el que ejercerá su labor y de esta manera garantizar su idoneidad y capacidad para desempeñarse en las maniobras; la Resolución 630 del 2012 que regula sobre la remuneración para quien ejerce la actividad de practica; la Resolución 2018 del 2016 que establece los procedimientos para el control de la fatiga en el ejercicio del practica en la Capitanía de Puerto de Cartagena, dado que es una de las de mayor tráfico marítimo, y por tanto es necesario ejercer un control para que el cansancio del personal no represente un riesgo para la seguridad marítima.



Por otra parte está la Resolución 672 del 2011, en la cual se dan especificaciones técnicas sobre los equipos y elementos de seguridad de las lanchas dedicadas al transporte de pilotos prácticos para que se garantice la seguridad y protección del personal; la Resolución 952 del 2019 que brinda instrucciones y recomendaciones para la prestación del servicio público del practicaaje; la Resolución 120 del 2021 que refiere a las convocatorias para recibir solicitudes de entrenamiento para aspirantes prácticos; la Resolución 61 del 2021 que contempla instrucciones y procedimientos para la seguridad de la prestación de servicios de practicaaje en Barranquilla y por último la Resolución 639 del 2020 que modificó la Resolución 977 del 2019 mediante la cual se estableció un número mínimo de pilotos prácticos por jurisdicción, teniendo en cuenta el carácter de servicio público que tiene el practicaaje y por tanto la necesidad de garantizar que se preste de forma permanente.

Con relación al REMAC 4 (Actividades marítimas), existen las Resoluciones 633 del 2020, la 849 del 2019 y la 20 del 2015. La primera de ellas promueve el establecimiento de maniobras de ingreso, atraque y zarpe de naves con arqueo bruto superior a 2000 por el canal de acceso de Tumaco; la Resolución 849 del 2019 establece criterios técnicos para los servicios que prestan los remolcadores con relación al servicio de asistencia en maniobras de practicaaje y la Resolución 20 del 2015 que establece procedimientos para el control del tráfico y la navegación náutica en jurisdicción de Barranquilla.

Según las características de cada puerto, es necesario establecer ciertas medidas de seguridad con respecto a las maniobras de ingreso, atraque y zarpe de naves que deben ser de conocimiento y aplicabilidad por parte de los pilotos prácticos.

Por último, en el REMAC 6, se encuentra la Resolución 281 del 2012 por medio de la cual se establece el monto de garantías que deben constituir las empresas de practicaaje ya que éstos se encuentran adscritos a determinadas empresas de practicaaje, que son avaladas por la DIMAR, la Resolución 04 del 2008 que hace referencia al establecimiento de tarifas por servicios que presta DIMAR en lo referente a las licencias de pilotos prácticos y permisos de practicaaje; la Resolución 72 del 2007 que hace referencia a los tarifas por servicios que presta la DIMAR en lo relacionado por ejemplo con los valores de las licencias de empresas de practicaaje y la Resolución 227 de 2019 que modificó la Resolución 346 del 2018 que consagra los servicios que presta DIMAR en lo concerniente a inspecciones a empresas de servicios marítimos, transporte de pilotos, remolque, salvamento, asistencia de maniobras de practicaaje.

Todos estos lineamientos emitidos por la DIMAR buscan la seguridad en las maniobras que son realizadas por los pilotos prácticos en el territorio nacional, que en conjunto con las buenas prácticas de empresas de practicaaje y sobre todo de



las altas capacidades de los prácticos permite tener una excelencia y el país sea un referente regional en lo que tiene que ver con esta actividad.

## Sesión de preguntas.

***"¿La DIMAR proyecta desarrollar en la misma manera de profundidad que lo hace con la actividad de practica, las demás actividades marítimas que son su responsabilidad?"***

La DIMAR ha avanzado en los últimos años en lo que tiene que ver con la actividad de practica. Existen distintas mesas de trabajo que se realizan con las demás actividades marítimas. Sin embargo, dado el carácter de prestación de servicio público, es necesario realizar una reglamentación tan específica, por la responsabilidad que implica tanto para el piloto práctico, como para las empresas de servicios marítimos y los buques.

***"Por qué acreditan permisos especiales de navegación de practica a una embarcación específica, por ejemplo, para el puerto de Coveñas, ¿si quién va a efectuar la navegación es la persona y no la embarcación?"***

Para otorgar los permisos especiales de navegación de practica se analizan muchos aspectos; por supuesto un piloto práctico acreditado puede entrar a un buque, cualquiera que éste sea, para realizar la actividad de practica como tal. Cuando se le da a un capitán que no tiene su licencia como piloto práctico, pero se le da el aval para que entre un buque sin tener a bordo el piloto práctico es precisamente por eso, porque conoce las condiciones técnicas de su buque, conoce el puerto a donde está ingresando, conoce las condiciones técnicas de la maniobra como tal porque en repetidas ocasiones ha ingresado a dicho puerto.

Si se le cambia ese permiso especial solo para ese buque, y se le asigna para cualquier tipo de buque, estaría asumiéndose que es un piloto práctico. ¿Por qué? Porque es la persona idónea con la licencia para poder entrar ese buque a ese puerto. El permiso especial fue otorgado precisamente porque esa persona conoce ese buque, el puerto, porque ha entrado a ese puerto, y sabe cómo es la maniobra.



# ERRORES MÁS FRECUENTES DURANTE LAS MANIOBRAS CON BUQUES Y SU EXPERIENCIA EN AMBOS LADOS DE LA BARRERA.



PEDRO DUQUE JOYA<sup>1</sup>, Oficial de la Marina Mercante colombiana egresado de la Escuela Naval Almirante Padilla.

Correo electrónico: padjoya@yahoo.com

Es Oficial de Marina Mercante colombiana, egresado de la Escuela Naval Almirante Padilla. Capitán de altura con 16 años de navegación en buques de carga general, graneleros, porta contenedores, como oficial de puente y capitán. Actualmente se desempeña en las jurisdicciones de Santa Marta y Riohacha (Puerto Brisa) con el título de piloto práctico maestro.



RAFAEL ARRÁZOLA IBÁÑEZ<sup>2</sup>, capitán de Altura de la Marina Mercante y Profesional en Ciencias Náuticas de la Escuela Naval.

Correo electrónico: rafaelarrazola@yahoo.com

Es Capitán de Altura de la Marina Mercante colombiana y Profesional en Ciencias Náuticas egresado de la Escuela Naval con amplia experiencia en la industria marítima tanto en la navegación de línea y manejo de carga como en remolcadores de apoyo costa afuera en terminales petroleros y portuarios, en sistemas de gestión, inspecciones, normatividad marítima y en el campo académico.

## Introducción

El piloto práctico, a nivel mundial, se considera como un Marino Mercante, que conduce los buques en aguas restringidas o peligrosas, de intenso tráfico y de características propias, como puertos, canales angostos o ríos. No obstante, el práctico es sólo un asesor, en tanto el capitán continúa al mando del buque.

[1] 2 La participación en este evento de los capitanes Duque y Arrázola se realiza a nombre propio, y sus opiniones o aportes no representan una posición de las empresas en las que trabajan actualmente.



El practicaje es una de las profesiones más antiguas y menos conocidas, además de una de las más importantes en la seguridad de la navegación marítima. Dados los riesgos económicos, ambientales y para las vidas humanas que representan los grandes buques de carga de la actualidad, hacen que el rol del práctico sea esencial.

Para obtener el título de práctico de una zona, se debe tener una profunda experiencia en la conducción y maniobra de buques de gran porte; además un íntegro conocimiento de la región específica en la que se desempeña la tarea. Por ello, en casi todos los países del mundo, para obtener esta habilitación, es necesario poseer el título de capitán y haberlo ejercido efectivamente durante cierto tiempo en buques que superen determinado tonelaje.

Luego, previo al otorgamiento del título de práctico en una zona, deben rendirse numerosos exámenes y posteriormente realizar una cantidad de maniobras con prácticos titulados y rendir un examen práctico final. La profesión de práctico se considera el tope profesional de la carrera de un marino.

## **Reseña histórica de los pilotos**

En tiempos bíblicos esta ocupación ya existía. Se menciona cuatro veces al práctico en el capítulo 27 del libro de Ezequiel en la versión de King James. También los menciona Homero en la Ilíada y la Odisea y Virgilio en la Eneida. A comienzos de la era cristiana, los árabes empleaban mucho el servicio de prácticos y fueron los primeros en usar el compás magnético. El primer viaje de Marco Polo a Oriente fue hecho con la asistencia de prácticos árabes. Arribó a la corte del gran Khan en 1275. Dos siglos después, Vasco da Gama utilizó prácticos desde el cabo de Buena Esperanza hasta arribar a Calcuta.

La derrota sufrida por la Armada Invencible española en 1588, se debió en gran parte al hecho de no haber podido embarcar los prácticos en Dunkerque. “Agosto 7, 1588: La Armada está detenida, esperando que salga Parma en su ayuda, o que por lo menos que le envíe prácticos locales a bordo. Los holandeses fueron los primeros en impulsar al practicaje como profesión regular. En 1633 la compañía holandesa de las Indias Orientales disponía de un cuerpo de prácticos en Balasore.

La palabra práctico en anglosajón y otras lenguas se denomina Pilot o más precisamente Maritime Pilot, para diferenciarlo de los pilotos de aeronaves. El término proviene del holandés Peilen que significa «medir», y loot cuyo significado es «escandallo» – el peso que lleva en su extremo la sonda para medir profundidades. En el vocabulario marítimo antiguo castellano, a los prácticos de buques se les denominaban prácticos o pilotos “lemanes”, término que, a veces, conducía





a confusión, la palabra lemán es una deformación del vocablo inglés helman (helm-man: hombre del timón, timonel).

## **Reseña histórica de los remolcadores**

Aunque existe muy poca evidencia escrita de los remolques efectuados en la antigüedad se sabe que, desde los albores de la navegación, los botes a remo de los navíos eran utilizados para asistir a éstos en las maniobras de puerto y en el remolque de las embarcaciones. También fueron empleados como ayuda para remontar las principales arterias fluviales (ríos Nilo, Éufrates y Tigris) desde hace al menos 4.000 años.

Hasta el siglo XIX el tráfico marítimo mundial se basaba en la propulsión a vela, por lo que las maniobras de entrada y salida en los buques de los puertos quedaban supeditadas al estado del tiempo, a las mareas, de ahí que la única alternativa posible era utilizar la fuerza muscular que desarrollaban los remeros como medio de entrada en las desembocaduras de los ríos si el viento no era favorable.

Con la revolución Industrial y la introducción de la máquina de vapor en Inglaterra, aparecieron los primeros remolcadores, siendo Jonathan Hulls en 1736 quien realizó el primer proyecto conocido. Sin embargo, no fue sino hasta 1821 que entraron en pleno funcionamiento los primeros remolcadores que se utilizaron en las maniobras de entrada y salida de puerto de los buques de la mano de la Armada inglesa. Paralelamente en territorio norteamericano se desarrollaron procesos muy similares.

Una vez aceptado el remolque como parte fundamental del crecimiento y expansión del tráfico marítimo, empezaron a surgir nuevas ideas en cuanto al diseño de los cascos y a incorporar avances tecnológicos relacionados con la propulsión (Hélices, motores diésel, etc.), avances que han continuado hasta hoy en día procurando mejoras en su maniobrabilidad y potencia, incorporando nuevos sistemas de propulsión tales como los convencionales de doble hélice, cicloidales, azimutales y sus diferentes combinaciones o variantes.

## **Marco jurídico de los pilotos en Colombia**

Como ya se ha mencionado anteriormente, existe un marco jurídico que regula el ejercicio de esta actividad del practicaaje entre las cuales sobresalen la Ley 658 de 2001, el Decreto 1466 de 2004 y Decreto 3703 de 2007 inmersos en Decreto 1070 de 2015, Único reglamentario del Min Defensa. Por otra parte están la Resolución 672 de 2011 sobre las lanchas de transporte de piloto; la Resolución 630 de 2012 que fija la remuneración para quienes ejerzan la actividad marítima y fluvial de practicaaje y que derogó la Resolución 050 de 2005; la Resolución 274 de 2013 que modifica el art. 12 de la Resolución 630 de 2012;



la Resolución 952 de 2019 sobre el segundo piloto; la Resolución 120 de 2021 sobre Relevé Generación y la Resolución 393 de 2021 sobre la remuneración de maniobra en Dragas entre otros.

A nivel mundial, la OMI ha detenido desde hace varios años, a mirar la actividad del practica desde el punto de vista profesional en atención a lo que significa en la seguridad de las actividades marítimas abordaje y en operaciones de puerto por las condiciones y características de los muelles y los puertos, así como las características de los buques de gran tamaño de hoy en día. De esta manera, la OMI ha expedido las siguientes resoluciones:

- o Resolución A.480(IX) (adoptada en 1975) recomienda el empleo de pilotos cualificados de aguas profundas en el mar Báltico.
- o Resolución A.620(15) (adoptada en 1987) recomienda que las embarcaciones con un calado de 13 metros o más deben emplear pilotos prácticos.
- o Resolución A.486(XII) (adoptada en 1981) recomienda el empleo de pilotos de aguas profundas en el mar del Norte, en el Canal de Inglaterra y en Skagerrak.
- o Resolución A.579(14) (adoptada en 1985) recomienda que ciertos buques petroleros, todos los buques transportadores de productos químicos y de gas, así como las embarcaciones que transporten material radioactivo que circulen por el estrecho de Oresund (que separa a Suecia y Dinamarca) empleen servicios de pilotaje.
- o Resolución A.668(16) (adoptada en 1989) recomienda el empleo de servicios de pilotaje en el Canal Europeo y el Canal IJ (en Holanda).
- o Resolución A.710(17) (adoptada en 1991) recomienda el empleo de servicios de pilotaje en embarcaciones de más de 70 metros de longitud y en todos los buques tanqueros petroleros, todos los buques transportadores de productos químicos y de gas licuado, independientemente de su tamaño, en el área del Estrecho de Torres y del Gran Canal Nororiental, fuera de Australia.
- o La Resolución A.827(19) (adoptada en 1995) sobre rutas marítimas (Ships' Routing) incluye en el Anexo 2 - Reglas y recomendaciones sobre navegación a través del Estrecho de Estambul, el Estrecho de Canakkale y el Mar de Mármara que "Se recomienda a los capitanes de embarcaciones que pasan a través de los estrechos acogerse a los servicios de un piloto cualificado para cumplir con los requerimientos de la navegación segura.



- o La Resolución A.889(21) sobre disposiciones de transferencia de pilotos ofrece lineamientos relacionados con la construcción de escaleras para pilotos y estandariza todos los elementos relacionados con el abordaje del piloto práctico a los buques, de manera que se le brinde seguridad para hacerlo.
- o La Resolución A960 del 2003 ofrece lineamientos sobre el entrenamiento, la certificación y los procedimientos de operación para pilotos marítimos excepto para pilotos de aguas profundas.

Lo anterior evidencia que la OMI ha prestado atención a la actividad de practicaje fijando este tipo de resoluciones para que los países puedan estandarizar todas estas operaciones para garantizar la seguridad de los pilotos en su subida a bordo.

## **Marco jurídico de los remolcadores en Colombia**

De forma complementaria a las presentaciones anteriores se destaca la existencia del Decreto Ley 2324 de 1984 cuyo capítulo IX, artículo 126, establece el uso obligatorio de remolcadores. Por su parte el Decreto 1070 del 2015 Sección 8 define “las medidas de seguridad”, su numeral 2.4.1.2.8.1 dispone que es obligatorio el uso de remolcadores para naves con arqueo bruto igual o superior a 2000, en maniobra de atraque y desatraque, amarre a boyas, entrada y salida de dique y movimientos en aguas restringidas dentro de los puertos. El número de remolcadores a usar no puede bajo ninguna circunstancia ser inferior al determinado por la Autoridad Marítima. Igualmente, la Resolución N° 135 del 27 de febrero de 2018 que expidió el Reglamento Marítimo Colombiano (REMAC), incluyendo en el REMAC 4 “Actividades Marítimas “. Numeral 4.2.5 “Remolcadores”; la Resolución 0685 del 2018 mediante la cual se modifica el REMAC 4 Parte 3 Título 5 y se establecen criterios técnicos para los remolcadores y la Resolución 0849 del 2019 a través de la cual “se modifica la parte 1 “Definiciones Generales” del REMAC 4 y se modifica el Capítulo 1 del Título 5 de la Parte 3 del Reglamento Marítimo Colombiano relacionada con los remolcadores en Colombia.

## **Marco jurídico de los remolcadores en el mundo (OMI)**

A parte de la normatividad mundial, a parte de lo que se relaciona con el cumplimiento de los Convenios señalados en la intervención del Capitán Martina previamente, existen unas circulares de la OMI relacionadas con los remolcadores y en especial con la posibilidad de asistencia adecuada en la interfaz buque-puerto y que se trabajan tanto en el Comité de Facilitación (Circ.100. Interfaz buque-puerto), como el de Protección del Medio Marino (Circ.409) y el de Seguridad Marítima (Circ.1101).



## Elementos clave para reducir los errores en el ejercicio de la asistencia de practica

### **o Al momento de abordar**

El primer contacto con el buque debe considerar la participación de la ECTM, el tiempo previo para poder percibir la situación del buque; la distancia y velocidad del buque en el momento de llegar a la estación de piloto. No siempre la estación de piloto es la boya de mar, puede estar lejos de la entrada de un canal. Los tiempos y espacios de corrección de errores, por ejemplo, el buque llega a la estación y resulta que la escala está demasiado alta, entonces cuanto tiempo toma para la corrección de altura de una escala combiana y en qué posición se encuentra el buque con respecto al punto de abordaje del piloto. Finalmente, la inspección de la escala de pilotos y/o combinada.

### **o Al empezar la maniobra**

Al reunirse con el Capitán se debe verificar el “Pilot Card”; leer todas las características de buque; pueden existir buques similares en apariencia, pero su maquinaria interna ser diferente, esto se debe indicar. Discutir la maniobra, identificar limitaciones permanentes y temporales, revisar las tablas de RPM vs velocidad cargado o en lastre y hacer el contacto (previo y posterior) con las estaciones involucradas en la maniobra en atención que todos los actores deben estar enterados de cómo se va a desarrollar la maniobra.

### **o Al llamar y coordinar los remolcadores**

Tener cuidado al llamar a los remolcadores de manera agresiva o impositiva o con retardo o sin coordinación, con falta de consideración en distancias y tiempos de alistamiento; con falta de previsión de maniobra por parte de los remolcadores, por ejemplo, pueden estar en toma de combustible, provisiones, cambio de personal etc.; por tanto, se hace una llamado con deficiencia de comunicación en la intención de maniobra. Muchas veces se omite parte de la información fundamental que el remolcador requiere para su asistencia adecuada.

### **o Al entrar a canales o ríos**

Se requiere planear la entrada y tránsito de canales, considerar las distancias de enfilación, la afectación del viento y la corriente; considerar la deriva en cambio de rumbos muy pronunciados; las distancia a las boyas, las tablas de Squat por restricción de profundidades y los cruces con otros buques si el canal es de dos vías.



También es importante la planificación a los remolcadores. El llamado para amarrar en canales; informar el lugar de entrada; el lugar y velocidad de encuentro para amarrar o escolta; la distribución posición y secuencia de amarrar de remolcadores; las posiciones 1 y 4 características y restricciones; los cruces con otros buques si el canal es de dos vías y el paso por la boya.

### **o Al amarrar remolcadores**

Al dar la orden de entrar a amarrar se debe considerar: los puntos de amarrar, el afinamiento del buque, los amarres en bitas del casco, el bollard pull de las bitas del buque y del remolcador. Esta información es importante de conocer a tiempo. Si existe la ruptura del cabo debe existir disponibilidad de doble cabo o de un “cabo de respeto”, disponibilidad de doble tambor y considerar los francobordos.

### **o Al dar las órdenes a los remolcadores**

Se debe tomar posición para la aplicación de la fuerza. Para ellos, es necesario mantener la posición, conocer la potencia a aplicar, tener una buena interacción en la comunicación; establecer intervalos de tiempo en las órdenes, definir el tiempo de utilización del canal de comunicación, importante saber que es un directo o indirecto en posición 4 para darle la orden al remolcador y evitar que el buque se vaya contra los taludes del canal o se encalle buscando las orillas, la fallas del remolcador deben ser indicadas oportuna y precisamente así como otras novedades de interés en la maniobra. El trabajo siempre se realiza como un equipo para ser efectivos en la maniobra.

### **¿Cuándo termina la maniobra?**

La maniobra termina no solo cuando la documentación está firmada. Se debe tener en cuenta que el buque esté con todos sus cabos firmes, cuando el capitán indica que la maniobra de amarrar en la proa y en la popa está terminada, cuando el equipo de amarradores indica que todo está ok, cuando se le indica al remolcador “para” y verificar la estabilidad del buque frente al muelle. La operación termina cuando todo cumple con las condiciones de seguridad, cuando el piloto ha desembarcado, el remolcado ha salido del área de la instalación portuaria.



# PILOT PRO COMO HERRAMIENTA DE APOYO AL PILOTAJE

**CAPITÁN DE CORBETA (RA) PEDRO PABLO DUARTE PÁEZ** es Capitán de Corbeta (RA), director de investigación, desarrollo e innovación de la Compañía Internacional de Integración S.A. Es Ingeniero Naval con Especialidad en Electrónica y Especialización en Política y Estrategia Marítima Escuela Naval Almirante Padilla; en Sistemas de Información Geográfica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi; Ingeniería de Sistemas Complejos del Massachusetts Institute of Technology. Ingeniero Senior Mitsubishi Electric Automation. Se ha desempeñado como director de los siguientes proyectos: Implementación del Sistema Integrado de Control y Vigilancia Marítima y Fluvial; Implementación de Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación para Actividades Marítimas CIDIAM; del Sistema de Navegación Electrónica de las Unidades a Flote y Submarinas de la Armada Nacional y del proyecto Integración de Comunicaciones Internas y Externas de los submarinos S209 de la Armada Nacional.



PEDRO PABLO DUARTE PÁEZ, capitán de corbeta (RA) director de investigaciones, desarrollo e innovación.

Correo electrónico: [pedro.duarte@ci2.co](mailto:pedro.duarte@ci2.co)

## Introducción

El dispositivo “Pilot Pro” es una herramienta útil para el apoyo a los pilotos prácticos en el desempeño de sus operaciones. Es un dispositivo electrónico muy liviano que está basado en iPad al cual se le introduce una cantidad de información que es desplegada sobre la carta náutica que tiene. En resumen, la información existente y actualizada en tiempo real del puerto, la evolución de la maniobra del buque como tal y el tráfico circundante a la situación que está viviendo el piloto en ese momento (figura 5).

Las maniobras donde se exige más al piloto práctico es el tránsito a través de un canal, esas maniobras pueden ser visualizadas en el sistema de una manera sencilla en la cual se revisan los sensores de los cuales se recibe la información (que son programados y configurados con anterioridad), se verifica que al momento de subir al buque esté llegando la información confiable, el piloto también cargó o diseñó una ruta por la cual quiere transitar, y en pocos segundos el piloto ya está listo para navegar.





## SENSORES

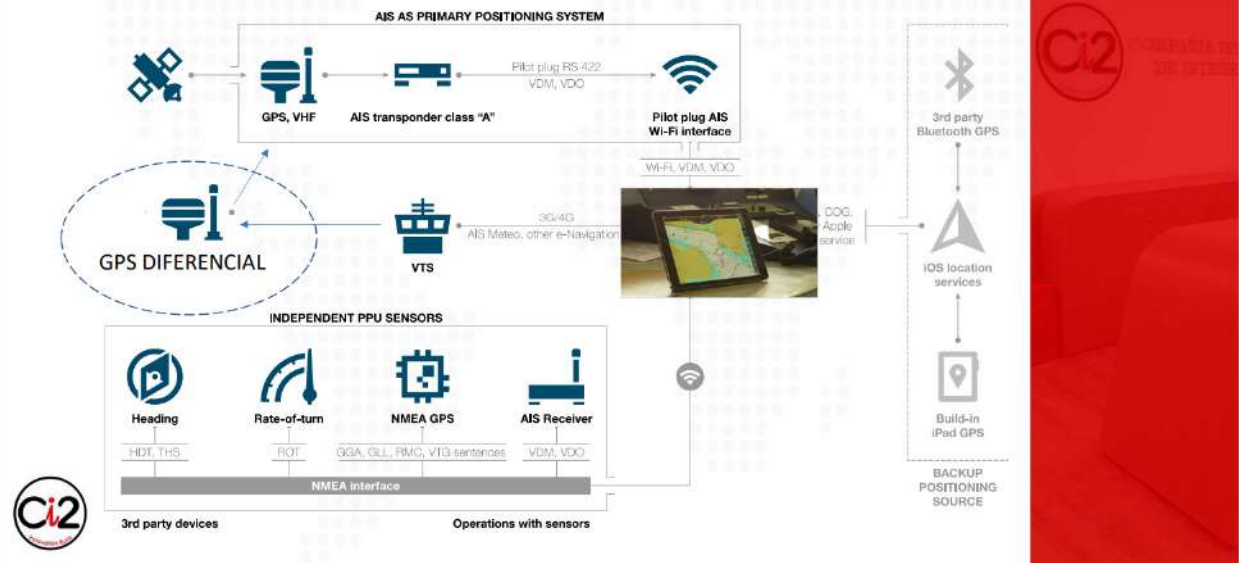


Figura 5. Información dispositivo Pilot Pro

Rápidamente, el piloto verifica que los sensores estén transmitiendo información al dispositivo, si existe algún offset o un error de posición o de giro, etc., lo puede corregir rápidamente. Ya al entrar en su ruta, el piloto puede visualizar cuál de los usos de la carta de navegación será el más conveniente, como en el caso de seguir una ruta, pondrá la ruta respectiva arriba y fácilmente puede realizar su tránsito a través del canal de forma segura. También, puede configurar una serie de alarmas que le pueden surgir y rápidamente las verifica o las reconoce para que la navegación sea más segura.

Ese panel de control le ayuda a controlar su ruta, saber en qué parte de la ruta está, cuál es la pierna que está usando, cuál es el tiempo para llegar al punto de viraje, cuál es el rumbo que debe tomar en el próximo viraje y a la vez le ayuda a proyectar en el tiempo en qué punto estaría el buque en cinco, cuatro o dos minutos etc., para ayudarlo a configurar o a diseñar su maniobra con antelación. La carta como es digital vectorial tiene toda la información, fácilmente puede llamar y saber de qué se trata un accidente en la carta o en la señalización o una ayuda a la navegación etc., y manejar en forma segura su maniobra.

Muchos de los ajustes pueden hacerse sobre la marcha, de tal manera que puede proyectar el tiempo (en minutos), puede poner diferentes puntos en los cuales quiere visualizar su buque en el tiempo, dependiendo de la velocidad y el estado de la maniobra va a ser diferente. En este sentido, se aproxima a un punto y puede pasar a una fase posterior, que ya es la maniobra de atraque, que es donde el pi-



loto entra a otra fase diferente en la cual empieza a interactuar más con el entorno usualmente se tienen unas líneas de defensa que el piloto puede decir “después de estas líneas yo no quiero que el buque se pase, o necesito saber específicamente la distancia que hay a esa línea que había trasado previamente” entonces hay una función específica para que el piloto pueda saber a qué distancia está de esas líneas de peligro y puede ser un sondaje reportado en el día previamente, e inclusive sobre la marcha puede crear nuevas líneas de defensa y definir a dónde quiere o no acercarse por ejemplo si hay una condición meteorológica peligrosa etc.

Antiguamente, en los buques había vigías permanentemente avisando, o se usaban personas en tierra avisando con un telémetro etc., hoy en día esto lo hace automáticamente el Pilot Pro y el sistema va avisando la distancia a la cual el buque se encuentra de un accidente o de un sondaje peligroso etc.

El Pilot Pro condensa toda la información y se la presenta al piloto de una manera fácil sobre la misma carta, viendo los vectores de rumbo, velocidad, velocidad lateral proa-popa, pero también en el panel de control está visualizado todo de una forma más grande dependiendo de lo que se necesita (figura 6). A medida que se va llegando al punto de atraque esas distancias a las líneas de defensa pueden transferirse a puntos conspicuos en la punta del muelle, una grúa, un farillo etc., para que el sistema le vaya diciendo automáticamente qué distancia hay de la proa, que distancia hay de la popa, de un costado etc., a esos accidentes al cual el piloto quiere mantener control y tener una distancia bien clara desde su sistema.



Figura 6. Carta nautica digital para la maniobra



Dependiendo del estado de la maniobra, el piloto puede ocultar o visualizar la información sobre la carta, o si el piloto quiere pues la maniobra ya está un poco más al detalle puede dejar solamente información detallada de los números de rumbo, velocidad, velocidad lateral de proa-popa, las distancias a esos puntos y algo muy importante la rata de giro (figura 7)..

Cuando la carta no es importante porque el piloto está sobre el alerón, el piloto puede cambiar entre una o la otra de las posiciones. Esta información de las velocidades de proa-popa es uno de los ítems más valiosos para los pilotos porque muchas veces ellos están en un punto que es el punto de giro del buque (de la masa del buque) y es difícil apreciar con el cuerpo hacia donde se está desplazando el buque. Estas velocidades son extremadamente valiosas para ese tipo de maniobras.

## MANIOBRAS DE ATRAQUE

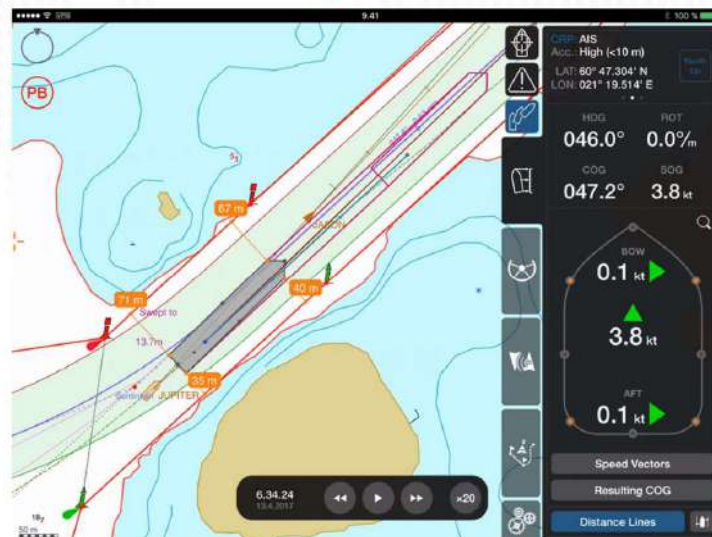


Figura 7. Información de la maniobra en el Pilot Pro

Otro punto importante del sistema es que todas las maniobras son grabadas en el mismo dispositivo; quiere decir que se pueden reproducir y volver a ver la maniobra realizada desde otro punto de vista de tal manera que se puede usar para evaluar la maniobra, para entrenar pilotos y evaluar incidentes entre otros. Las dos imágenes anteriores (figuras 6 y 7) permiten visualizar la realización de maniobras asistidas por el Pilot Pro en dos casos distintos. Muy importante contar con el AIS abordado que es el que le trasmite toda la información al Pilot Pro, la información de los AIS de los remolcadores, ojalá las lanchas de pilotos estuvieran allí para poder ver en una pintura mucho mas clara del sistema.

Como ya se ha mencionado en presentaciones anteriores, muchas veces el piloto se basa en su experiencia, en sus conocimientos y seguramente en las con-



diciones favorables etc., pero en caso de un cambio súbito de condiciones de visibilidad, condiciones atmosféricas él puede tener un back up de la información. En caso de pérdida de visibilidad puede recurrir a esta ayuda tecnológica que le está proporcionando el panorama. Por esta razón, este tipo de equipos se convierten en un apoyo muy importante para la seguridad en las maniobras.

En resumen, el Pilot Pro es un dispositivo de alta tecnología que está al alcance de todos, es muy fácil de operar; puede ser alimentado con gran cantidad de información que procesa para apoyar la toma de decisiones del piloto práctico. Fue diseñado y ha ido evolucionando de acuerdo con las necesidades de los clientes (pilotos alrededor de todo el mundo) y es un software de muy alto nivel que corre en una máquina muy liviana, haciéndolo muy fácil de operar, con un costo bajo y asequible de manejar (figura 8).

## PILOT PRO

- Alta Tecnología al alcance de la mano.
- Gran Cantidad de Información procesada en apoyo a la toma de decisiones.
- Desarrollo orientado por los usuarios.
- Desarrollo de software de muy alto nivel.
- Equipo extremadamente liviano.
- Compatibilidad con múltiples sensores disponibles.
- Excelente Producto a un Bajo costo.



Figura 8. Características del Pilot Pro para ayuda en las maniobras





## DÍA 2

# SECRETOS DE LA UBICACIÓN DE LAS GRÚAS EN LOS MUELLES DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS.

**LUIS ALEJANDRO SARMIENTO DÍAZ** es Oficial de la Marina Mercante colombiana, Profesional en Ciencias Náuticas, Especializado en Derecho Marítimo (U. Externado de Colombia); con 27 años de experiencia en el sector marítimo y portuario. Piloto Práctico Maestro con más de 20 años de experiencia en el Puerto de Buenaventura y 9 años en Puerto Bolívar, Guajira. Durante 7 años laboró en Operaciones Portuarias en Comercializadora Internacional de Azúcares y Mieles S.A. como Superintendente de Operaciones. Especializado como Inspector de carga por calados - Draft Surveyor- y en liquidación de contratos de fletamentos por la UNTAD-UN. Desde el 2005, es el CEO de Logística & Multimodal - Consultor Marítimo y de Desarrollos Logísticos Integrales. Es miembro de la Asociación de Pilotos Prácticos de Colombia (ANPRA) y del Colegio de Oficiales de la Marina Mercante Colombiana (COMMC).



LUIS ALEJANDRO SARMIENTO DÍAZ, oficial de la Marina Mercante colombiana.

Correo electrónico:  
[l.sarmiento@pilotosdelpacifico.com](mailto:l.sarmiento@pilotosdelpacifico.com)

### Introducción

La ubicación de las grúas pórtico en los muelles de las instalaciones portuarias no es un tema muy complejo, tiene una poca incurrencia por lo que no se le presta mucha atención. Sin embargo, si han ocurrido accidentes, incluso en Colombia, y frecuentemente ocurren en diversas partes del mundo.

En este tema, confluyen diversos actores. En el caso particular de las grúas pórtico, el primer actor que se debe considerar es la instalación portuaria (IP) como tal, con sus normativas, reglamentos internos ya que cada una maneja su operación como lo considera. No todas las IP tienen grúas pórtico.

El segundo actor, es el tipo de buque. Las grúas pórtico normalmente se relacionan con portacontenedores (y generalmente es así) pero no siempre los buques



diferentes a los portacontenedores atracan en los espacios donde hay grúas pósito. Por ejemplo, en puertos como Cartagena, si hay un muelle específico para car carriers o PCC pero en Buenaventura no. Allí, los carreros o graneleros atracan en los muelles dependiendo de la condición que tengan de espacio en el muelle y pueden atracar en muelles donde hay grúas pósito. Por lo tanto, no es posible generalizar, hay que ver la condición de cada IP individualmente; para el caso de atraque de graneleros y car carriers en Buenaventura se da solamente en la Sociedad portuaria, no se da en SPIA ni en TCBueno, no se da en la Sociedad Portuaria de Cartagena ni en Manga y en la otra que tienen.

El otro actor importante en este tema son las condiciones meteomarinas; aquí entra la brisa, la marea, la condición que tenga la visibilidad (según la situación) en horas de la mañana (por ejemplo, en Buenaventura a veces hay una bruma muy espesa); esas condiciones son parte de estos actores a considerar.

Este tema de las grúas pósito tiene además que ver con dos temas importantes: 1) la comunicación asertiva con la IP por parte de la estación de pilotos (que coordina con la instalación portuaria a que muelle está asignado el buque que va a atracar o que va a zarpar; cual va a ser la hora etc. Pero luego es muy importante la comunicación directa que tenga el piloto práctico con la instalación portuaria.

En algunas IP, si las grúas no están en la posición, no permiten el acceso del buque, y es posible que, ya con piloto abordó, las grúas no estén donde deban estar. En términos prácticos, esto no debería suceder pues cuando el piloto está abordó, conoce las condiciones del muelle al que atracará. También puede ser que otro portacontenedor esté terminando su operación o pudo haber zarpado casi de manera simultánea con el piloto abordó (esto se da mucho en Buenaventura) y entonces luego de zarpar ese portacontenedor, las grúas deben quedar en la posición adecuada para el que atraca.

Por esta razón se debe tener en cuenta qué tipo de buque es el que va a atracar allí; puede haber zarpado un portacontenedor con una eslora de 367 y de pronto viene un carrero de 200 mt. Así, la posición que tienen las grúas para el zarpe del portacontenedor de 367 no es la misma posición para el carrero porque podría quedar a proa o a popa del espacio de maniobra. Entonces esa coordinación y esa comunicación debe ser total con el piloto práctico y la IP.

## **El punto de pivote**

El punto de pivote es un punto imaginario que hace que, la proa o la popa, se mueva hacia adentro del muelle o hacia fuera del muelle. La figura 9, resume lo





que realizan los pilotos prácticos en una maniobra. Su labor consiste en controlar fuerzas, y este punto de pivote es el que los pilotos prácticos emplean todos los días cuando un buque atracaba o zarpa de un muelle. En esta figura, el punto de pivote está a proa, lo que quiere decir que el buque tiene ya avante y muy seguramente el ángulo de deriva, eventualmente por cualquier acción (corriente, brisa, orden del piloto del remolcador etc.), puede generar un ángulo de deriva, en este caso podría ser hacia el muelle. Aquí el ángulo de deriva está marcando la proa entrando al muelle y la popa está saliendo del muelle.

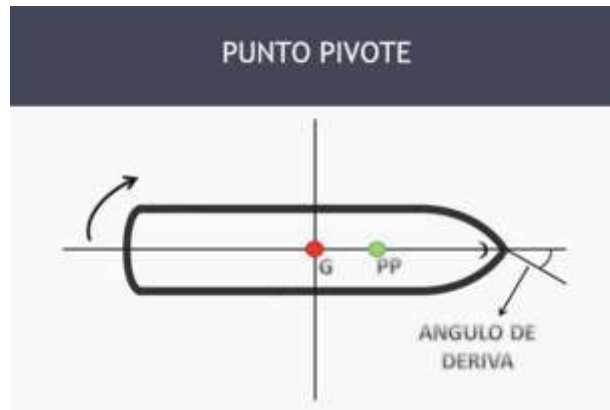


Figura 9. Punto de pivote en una maniobra.

¿Qué es lo ideal? Lo ideal es que los buques entren paralelos al muelle y velocidad 0. En este caso, cuando se está paralelo al muelle, los vectores resultantes de alguna manera se pueden controlar mejor con el posicionamiento de las grúas pórtico y por otro lado, al tener velocidad 0, el punto pivote está mucho más cerca de la sección media lo que quiere decir que el ángulo de deriva es mucho menor o la velocidad de caída de la proa a la popa se puede controlar mucho mejor.

Si se está dando marcha atrás, el punto de pivote se desplaza hacia la popa, y es posible que el vector vaya hacia el muelle dependiendo de las condiciones meteorológicas o de las órdenes del capitán del remolcador.

Cuando se está en maniobra de atraque, que eventualmente puede ser un poco más compleja que la maniobra de zarpe, esto porque en el atraque el buque viene con una velocidad que se va disminuyendo paulatinamente hasta tratar de quedar en 0, en cambio en la maniobra de zarpe el buque está con velocidad 0 y según las órdenes que se le vayan dando, se va generando velocidad para zarpar.



## Posicionamiento de las grúas pórtico

En una condición ideal la maniobra se debe realizar con el buque a velocidad 0 y paralelo al muelle. Sin embargo, en la realidad las condiciones pueden variar y aquí es muy importante la concentración del piloto para recordar las órdenes que le dio al remolcador de proa o al de popa o si hay tres al mismo tiempo (para algunos buques) y saber cómo se comportarán los vectores.

En la figura 10, se aprecian las grúas pórtico ubicadas en el centro del puerto de atraque asignadas a ese portacontenedor. En este caso hipotético en el que la proa está posiblemente fuera de control, pero las grúas pórtico se encuentran muy bien posicionadas, quiere decir que es posible el buque por su afinamiento (también puede pasar con los carreros) quede encima de la loza del muelle y por consiguiente el afinamiento de la proa, pueda entrar perfectamente varios metros a la IP, suficiente para que al tocar una grúa pórtico la derribe. Aparte del afinamiento del buque en proa y popa, en el caso de Buenaventura, debe tenerse en cuenta el régimen de mareas que en algunos momentos puede llegar a ser de 4 metros, cosa que no sucede en Cartagena o Santa Marta,

En este ejemplo las grúas pórtico están bien situadas, pero si eventualmente la proa se sale de control, y tiene un golpe al muelle, no va a pasar a mayores del golpe a la IP, no existirá tampoco un compromiso de tocar o derrumbar una grúa pórtico. Esto es muy importante, precisamente porque ocurren accidentes, no muy frecuentes, pero en este caso no pasaría a mayores.

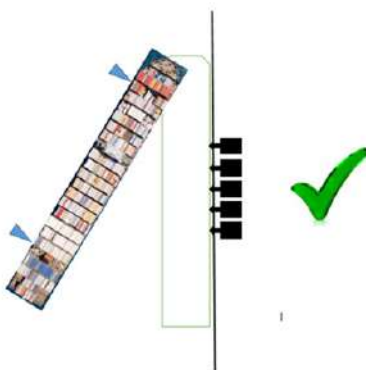


Figura 10. Grúas pórticas ubicados en el centro del punto de atraque.

En este segundo caso hipotético (figura 11) vemos es la popa fuera de control; las grúas pórtico están ubicadas al centro del punto de atraque asignado, y aunque no es deseable que exista un golpe a la IP, no se verá afectada ninguna grúa.

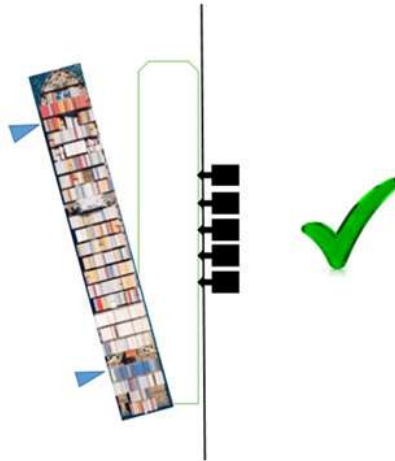


Figura 11. Caso hipotético con popa fuera de control y grúas portico al centro.

Este tercer caso hipotético presenta una maniobra de atraque o zarpe con grúas pórtico ubicadas totalmente fuera de la posición de la maniobra del buque (figura 12). Esta también es una condición ideal, no hay compromiso de ningún tipo. En este caso eventualmente la popa podría tocar el muelle y verse comprometido, pero no se afectarán las grúas. Esto nos muestra la importancia de estar coordinados con la IP para saber dónde están ubicadas las grúas pórtico y que en caso de algún tipo de emergencia o situación que minimicen los impactos generados.

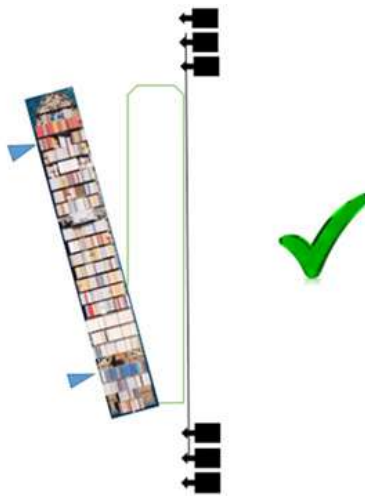


Figura 12. Maniobra con grúas portico ubicados totalmente fuera de la posición del buque que atraca.

El cuarto caso hipotético es un escenario en el que la posición de las grúas se encuentra en el extremo de la proa de la posición de la maniobra del buque (Fi-



gura 13). Aquí se puede apreciar como las grúas pórtico se encuentran en todo el afinamiento de proa del buque. Muy seguramente este buque al verse comprometido en la proa va a entrar muchos metros y seguramente va a entrar y a golpear las grúas.

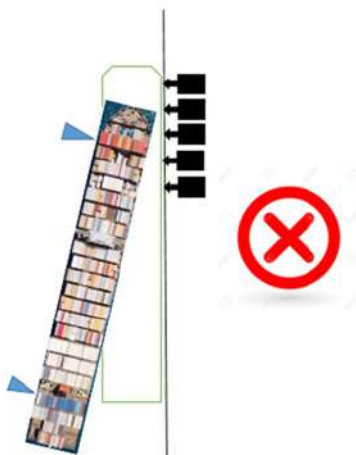


Figura 13. Grúas pórtico en el extremo de la proa

En el siguiente caso (Figura 14), de popa, sucederá igual. Están las grúas pórtico mal ubicada; la popa se compromete al muelle, entra por su afinamiento, y derriba una o dos grúas, siendo un hecho desafortunado. De allí la importancia de que las grúas se encuentren en la ubicación adecuada.

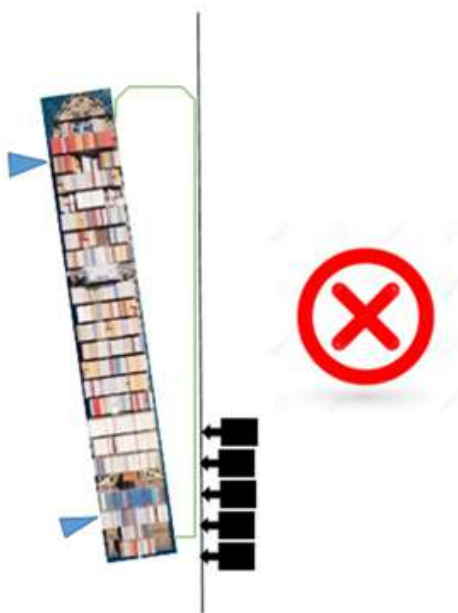


Figura 14. Grúas pórtico en el extremo de la popa



## Sesión de preguntas

*“Desde la experiencia que se ha tenido en investigaciones por temas de sinestros marítimos en donde de alguna forma se han visto involucradas grúas pórtico, ¿cómo considera debe ser la coordinación entre el piloto y la instalación portuaria en la que se está atracando el buque? Porque se ha determinado que, en muchas oportunidades, los terminales marítimos, a pesar de las solicitudes de los pilotos, por razones comerciales o por cualquier otra razón, no desplazan las grúas pórtico a otra posición de seguridad que le permita al buque atracar en mejores condiciones y con menos obstáculos a su alrededor para no generar algún tipo de incidente.”*

Es cierto, no todas las IP están alineadas con el tema de comunicación directa con el piloto para la ubicación de las grúas pórtico. Hay algunas IP que no lo hacen y definitivamente es un tema que se debe trabajar con la autoridad marítima. En el caso de Buenaventura se han realizado algunas acciones, pero no se ha logrado completamente. Hace falta una mejor coordinación y que las IP entiendan que no es un capricho del piloto, es un asunto de seguridad y de coordinación para que las grúas se ubiquen dónde deben ir (en el medio) para que no ocurra ningún tipo de incidentes con ellas.

*“¿Existe alguna normatividad, reglamento o similar que le indique a los puertos a qué distancia deben colocar las grúas pórtico del borde el muelle?”*

No hay realmente una normatividad, pero las grúas pórtico tienen unas especificaciones, dependiendo del tipo de grúa, según el buque. El tema no es necesariamente analizar la distancia de la ubicación de la grúa en el muelle sino también el tema de las defensas. Las IP tienen diferentes tipos de defensas y allí hay unas que tienen un cuerpo un poco más ancho y otras un poco más corto. Obviamente, esto también da espacio para que los buques queden más separados o menos separados. Este es un tema quizás un poco más técnico que tiene que ver un poco más con la operatividad de la grúa que con la seguridad de lo que estamos hablando en esta sesión.

*“En algunas ocasiones cuando se va a atracar el buque en el muelle hay alguna barcaza o algún otro obstáculo que impide que el buque entre en paralelo completamente. Si llega a suceder algún incidente, ¿no cabría la responsabilidad a la IP por no tener el muelle libre para el buque que está ingresando?”*

Este es un tema que ameritaría un análisis posterior. Ya en la sesión anterior, se mencionó la importancia de establecer la distancia entre buques. En Buenaventura esto se logró mediante el trabajo coordinado entre las empresas de pilotos y la Sociedad Portuaria (no existían las que hay ahora) y se logró que la DIMAR



y la Superintendencia avalaran las distancias y hoy en día en Buenaventura hay unas distancias de seguridad que se cumplen. En los otros puertos no sucede lo mismo. Como les menciono, sería importante generar espacios con la autoridad marítima para trabajar en este tema.

***"¿Cuál sería el límite o las condiciones límite que, desde su experiencia, debe tener el práctico para hacer uso de la facultad que tiene de cancelar la maniobra?"***

Personalmente he cancelado maniobras, pero dependiendo del tipo de buque. Por ejemplo, lo he hecho con graneleros, a los que les he dado la vuelta y llevado a zona de fondeo, pero porque el granelero en ese momento (con marea alta) me permite darle el giro y sacarlo. Pero eso, seguramente no se puede hacer con un portacontenedores de 300 mt con la marea full sin zona de fondeo. Por eso lo que debe existir es una coordinación efectiva entre el piloto y la instalación portuaria para que estas situaciones no pasen. En el peor de los casos lo que se hace es poner el buque a 30 o 40 mt del muelle, sosteniéndolo con los remolcadores, hasta que ubican en la posición las grúas pórtico.





# FUNCIONALIDAD DE LAS TABLAS DE BOLLARD PULL POR PUERTOS

**EVER FORERO** es Oficial mercante ingeniero, profesional en Ciencias Náuticas. Especialista en Negocios Internacionales. Con una trayectoria profesional de 10 años en empresas de remolque; 15 años en empresas operadoras portuarias y terminales marítimos en los puertos de Buenaventura, Cartagena y Santa Marta. Actualmente es Gerente Regional de la Empresa COLTUGS S.A.S.



EVER FORERO, oficial mercante ingeniero, profesional en Ciencias Náuticas.

Correo electrónico:

## Introducción

La Resolución 0849 del 2019 de DIMAR, establece los criterios técnicos y de seguridad para los servicios que prestan los remolcadores en jurisdicción de la Autoridad Marítima Nacional. En esta misma Resolución, en el anexo A, se compilan todas las tablas de bollard pull por cada puerto en Colombia (a excepción de Tumaco). Desde el punto de vista del ámbito de aplicación estas disposiciones aplican a todos los remolcadores inscritos en el registro de la DIMAR.

En esta Resolución, se volvió a integrar el número mínimo de remolcadores, se ajustaron los datos de bollard pull pues los que había antes en la Resolución 138 del 2005 eran datos bastantes conservadores. Ya en la Resolución 685 del 2018, se logró ajustar esta información e incluir el número mínimo de remolcadores con referencia a la eslora de la nave.

Inicialmente se pensó que esto era algo innovador para el país cuando se realizaron las mesas de trabajo con los gremios y la DIMAR, pero en realidad no lo era puesto que en la Resolución 417 del 2004 ya se había hablado de un bollard pull mínimo y una cantidad mínima de remolcadores con referencia al peso muerto de la nave asistida. En la Resolución 138 del 2005 había desaparecido el número mínimo de remolcadores, nunca se supo por qué, y duró 13 años esta resolución (hasta el 2018). En mi opinión, el haber sacado el número mínimo de remolcadores fue en detrimento de la seguridad porque el piloto práctico quedó expuesto



a la aprobación de los capitanes de los buques; es decir el práctico podía subir al buque y recomendarle al capitán del buque dos remolcadores y éste podría decir que no, que con uno era suficiente y entonces el piloto práctico aceptaba. Con esta Resolución 685 las cosas cambian porque al tener un número mínimo de remolcadores, ya esto es de obligatorio cumplimiento.

A nivel internacional, la OMI recomienda, para los temas del uso de remolcadores en puertos, basarse en el libro *Tug use in port* (MSC/Circ.1101, MEPC/Circ.409, FAL/Circ.100), cuyo capítulo 5 habla sobre cómo se calculan los datos de bollard pull para los buques. En este sentido, la Resolución 849, específicamente en el artículo 4.3.5.1.2.11 del REMAC, parágrafo 1 dice que en condiciones particularmente riesgosas de una nave asistida o en condiciones meteomarinadas adversas, el piloto práctico recomendará al capitán el número de remolcadores o la capacidad de “Bollard Pull” adicionales requeridos para garantizar la seguridad de la nave y de la maniobra, recomendación que debe ser acatada por este.

Quiere decir que para un buque tanquero que tenga hasta 180 mt de eslora, y según la tabla para el puerto de Barranquilla, tiene un BP de 92 y requiere dos (2) como número mínimo de remolcadores (NMR) (Figura 15).

#### PUERTO DE BARRANQUILLA

| BUQUE /<br>ESLORA | GRANELERO |     | GRANELERO<br>CON PROPULSOR<br>TRANSVERSAL |     | TANQUERO |     | TANQUERO CON<br>PROPULSOR<br>TRANSVERSAL |     | CONTAINERO |     | CONTAINERO<br>CON<br>PROPULSOR<br>TRANSVERSAL |     |
|-------------------|-----------|-----|-------------------------------------------|-----|----------|-----|------------------------------------------|-----|------------|-----|-----------------------------------------------|-----|
|                   | BP        | NMR | BP                                        | NMR | BP       | NMR | BP                                       | NMR | BP         | NMR | BP                                            | NMR |
| E ≤ 80            | 16        | 1   | 13                                        | 1   | 10       | 1   | 8                                        | 1   | 24         | 1   | 21                                            | 1   |
| > 80 ≤ 100        | 25        | 1   | 21                                        | 1   | 22       | 1   | 19                                       | 1   | 35         | 1   | 29                                            | 1   |
| > 100 ≤ 120       | 34        | 1   | 29                                        | 1   | 35       | 1   | 30                                       | 1   | 45         | 1   | 38                                            | 1   |
| > 120 ≤ 140       | 41        | 1   | 35                                        | 1   | 46       | 1   | 39                                       | 1   | 57         | 2   | 48                                            | 1   |
| > 140 ≤ 160       | 51        | 2   | 43                                        | 1   | 60       | 2   | 51                                       | 2   | 70         | 2   | 59                                            | 2   |
| > 160 ≤ 180       | 65        | 2   | 55                                        | 2   | 82       | 2   | 70                                       | 2   | 83         | 2   | 71                                            | 2   |
| > 180 ≤ 200       | 89        | 2   | 76                                        | 2   | 92       | 2   | 78                                       | 2   | 96         | 2   | 82                                            | 2   |
| > 200 ≤ 220       | 118       | 3   | 100                                       | 3   | 102      | 3   | 87                                       | 2   | 112        | 3   | 95                                            | 2   |
| > 220 ≤ 240       | 133       | 3   | 113                                       | 3   | 123      | 3   | 104                                      | 3   | 129        | 3   | 110                                           | 3   |
| > 240 ≤ 260       | 144       | 3   | 122                                       | 3   | 144      | 3   | 123                                      | 3   | 148        | 3   | 126                                           | 3   |
| > 260 ≤ 280       | 155       | 4   | 132                                       | 3   | 158      | 4   | 134                                      | 3   | 172        | 4   | 147                                           | 3   |
| > 280 ≤ 300       | 167       | 4   | 142                                       | 3   | 176      | 4   | 150                                      | 3   | 181        | 4   | 154                                           | 4   |
| > 300 ≤ 320       |           |     |                                           |     | 200      | 4   | 170                                      | 4   | 193        | 4   | 164                                           | 4   |
| > 320 ≤ 340       |           |     |                                           |     | 223      | 4   | 189                                      | 4   | 205        | 4   | 175                                           | 4   |
| > 340 ≤ 360       |           |     |                                           |     | 245      | 4   | 208                                      | 4   | 217        | 4   | 185                                           | 4   |
| > 360 ≤ 380       |           |     |                                           |     |          |     |                                          |     | 236        | 4   | 201                                           | 4   |

Figura 15. tabla bollard pull para Barranquilla.



Esto hace que la autoridad marítima, los pilotos, las empresas de remolcadores, las instalaciones portuarias tengan una base de cómo se debe apoyar al piloto práctico durante las maniobras de practicaje. En la construcción de estas tablas hubo diversas discusiones entre ellas si se mantenía o no el uso de los bow thruster a lo que se acordó dejarlo como opción también.

Los factores que determinan el cálculo del bollard pull son varios, entre ellos **las particularidades del puerto** como por ejemplo las restricciones en canales, esclusas, canales de pasaje, dársenas de maniobra, distancias para detención, buques amarrados, profundidades, restricciones de velocidades; **el tipo de construcción del muelle** que puede ser abierto, embarcadero, paredón, etc.; **las características del buque** como tipo, tamaño, calado, asiento, obra muerta, potencia de máquinas, tipo de propulsor, performance de maniobra, tipo de timón, thusters; **las condiciones hidrometeorológicas** de viento, corriente, altura de la ola, visibilidad y **el sistema de remolque empleado** (remolque con línea, operando al costado del buque o una combinación de métodos).

Normalmente las particularidades del puerto, el tipo de construcción del muelle y el sistema de remolque empleados no cambian, salvo el caso de Barranquilla donde la profundidad varía constantemente. Las variables hidrometeorológicas más las características del buque son las que determinan cuantos remolcadores deben entrar (Figura 16).

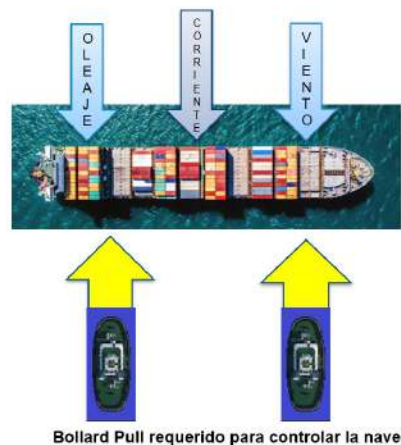


Figura 16. Variables hidrometeorológicas a considerar para la maniobra

Santa Marta no tiene problemas con el calado, por ejemplo, su calado natural es muy bueno (28 mt a la entrada de la Sociedad Portuaria); pero en el caso de Barranquilla, si debajo de la quilla tengo cinco veces la profundidad de su calado a este buque le aplicaría solo 10 toneladas; pero la profundidad es de 1,5 veces ya tendría que aplicársele 20 toneladas. Es decir que a menor profundidad hay que aplicar más fuerza (más bollard pull) (Figura 17).

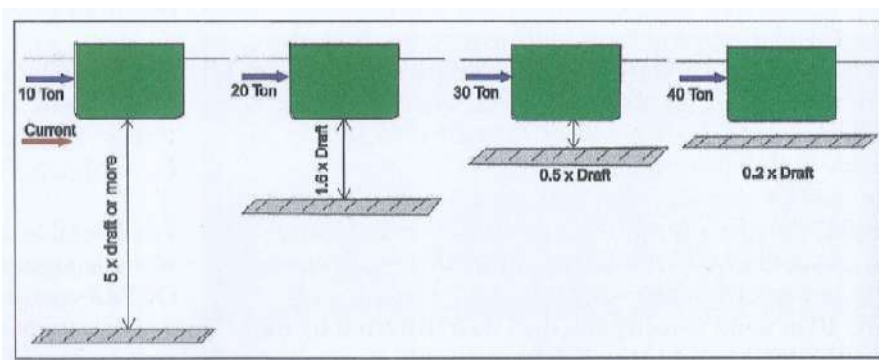


Figura 17. Relación profundidad - fuerza a aplicar

También considerando la fuerza del viento, por ejemplo, en época de Brisa en Santa Marta, los pilotos saben que deben usar más remolcadores para poder asegurar el buque en el muelle. El viento tiene un impacto importante en la resistencia que ofrece el buque y para este caso, se puede trabajar hasta con 35 nudos, después de esos valores, la capitanía da la orden de no hacerlo. La figura 18 muestra cómo se analiza el viento en función de las características de este buque.

#### Fuerza del viento

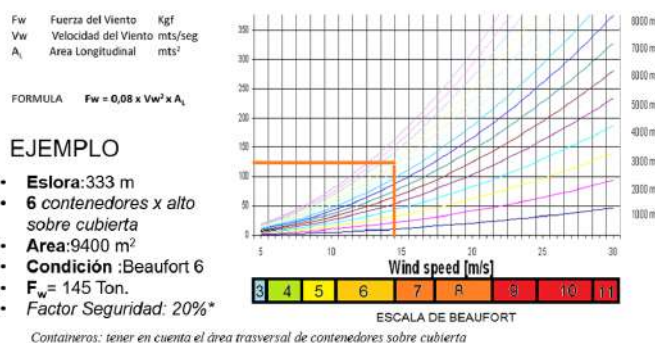


Figura 18. Análisis del viento en función de este buque con determinadas características

La fuerza de la corriente también es importante, por ejemplo, en el caso de Barranquilla es super clave; Cartagena y Santa Marta no tienen ese problema porque son bahías protegidas. Para un buque de eslora de 333 m, con calado de 14 m, profundidad de 15,5 m, un área sumergida de 4662 m<sup>2</sup>, una condición de UKC de 1,5 m con velocidad de corriente de 0,8 nudos, el factor corriente requiere de 128 toneladas (bollard pull).

La altura de la ola, de los tres factores hidrometereológicos es el que menos impacto tendría. Para este mismo ejemplo el factor sería de 84 toneladas. Al final comparando las distintas variables para el mismo buque, lo interesante es ver cómo cambia el bollard pull.



Dentro del libro *Tug use in port* también están los nomogramas, que son muy prácticos para comparar los datos numéricos que se obtuvieron con base en la tabla de trabajo que suministró la DIMAR y compararlos con los de los buques tipo.

Como conclusiones de carácter personal, habiendo participado en la actualización de las tablas de bollard pull, se han mejorado los márgenes de seguridad para las maniobras, al aumentar la exigencia de bollard pull y volver a incorporar el número mínimo de remolcadores.

Lamentablemente, la presión de algunas navieras y terminales marítimos, que se sintieron afectados por las tablas al considerar que les incrementaban sus costos y hacían menos competitivos sus puertos, llevó a ajustar las tablas con la Resolución 0849/2019.

Sin embargo, el párrafo primero del artículo 4.3.5.1.2.11 de esta Resolución le dio al piloto práctico facultades para requerir un mayor número de remolcadores cuando las circunstancias lo ameriten, sin tener que someterse a la aprobación del capitán de la motonave. Igualmente, el anexo A de la resolución en mención es de obligatorio cumplimiento.

Finalmente, el bow thruster es un equipo del buque que no reemplaza a un remolcador, y este es funcional cuando el buque se encuentra con velocidad menor a 2 nudos, ideal cuando esté completamente quieto.

## Sesión de preguntas

***“¿Se ha explorado actualizar la resolución considerando el tema de la corriente como factor más fluctuante junto con el otro factor mencionado por usted o sencillamente continuar rigiéndose al buen criterio del piloto y por otro lado a lo que está establecido en la tabla?”***

Con relación a esta pregunta, en el día de ayer, Cristian Marina hizo un aporte importante en cuanto a que todo es susceptible de mejorar. Si la autoridad marítima está dispuesta a actualizar la resolución o a revisarla, sería un avance importante. Estas tablas están mucho mejor que las anteriores.

***“¿Existe la posibilidad de hacer acuerdos empresariales en donde se sustituyan las falencias de equipos con otras compañías que trabajan en los puertos?”***

Con las otras empresas, nos prestamos apoyo y colaboración mutua, incluso si un piloto indica que requiere algún tipo específico de apoyo, y no se tiene disponible, se busca entre las demás empresas y ya se han presentado este tipo de casos. Sin





embargo, lo que es claro es que se requiere una comunicación efectiva previa, de acuerdo a la planeación para poder solicitar los apoyos con anterioridad.

***“Cuando se calcula del bollard pull de un remolcador, se realiza un cálculo estático, y cuando se calculan los efectos sobre un buque para ver el bollard pull que se requiere estamos hablando de una forma dinámica. Cuando se hizo la tabla, ¿se tuvo en cuenta esta diferencia? Es decir, al remolcador también le influyen todas las condiciones que usted mencionó en la presentación, y su bollard pull entregado va ser menor que el bollard pull de prueba. Esto es clave porque puede haber una disminución importante en algunos casos, sobre todo en Barranquilla.”***

Si, tiene toda la razón. Se recomienda incluso que se aplique un factor de seguridad. Por ejemplo, si para X buque da, en X condiciones el bollard pull de 100, que se aplique un factor de seguridad de 20 o 30% para que el bollard pull no sea 100, sino 120 o 130 toneladas. En el caso de Barranquilla y específicamente para los remolcadores de nuestra empresa, tenemos remolcadores que están sobre 60 ton de bollard pull, es decir que los dos entregan cerca de 120 ton y pueden entregar casi 130; por el tamaño de los buques que llegan a esta ciudad es muy raro que pida más de 100 tn. de bollard pull.

***“Se habla de una recomendación para aumentar el bollard pull y por lo tanto el número de remolcadores. ¿Dicha recomendación (que además es obligatoria) es a priori de la maniobra, durante la maniobra y es objetiva o subjetiva del piloto práctico?”***

Lo ideal es que sea a priori de la maniobra, porque deben existir una planeación de la maniobra, debe saber cómo está todo para decidir con base en lo que está definido en la tabla, qué es lo que va a requerir.

***“¿Si sobreviene una circunstancia más particular y se requiere mayor asistencia, se consideraría un salvamento?”***

Depende. Por ejemplo, un buque que ya ha zarpado de la instalación portuaria y va navegando y se quedó sin máquinas, y el piloto llama a la estación control y dice “me quedé sin máquina, es una emergencia” la estación llama a los remolcadores y éstos asisten la emergencia. O cuando hay un encallamiento cuando un buque va saliendo y se encalla en el tajamar oriental y se llama para atender la emergencia, hay que ir a atender la emergencia y se considera una operación especial, no como una maniobra de desatraque. Puede suceder, que cuando el calado baja los buques tiene que subir o bajar escoltados porque se acumula sedimento en ciertos sectores. Si llegase a tocar fondo, ahí está el remolcador para asistirlo. Ahora, el piloto puede pedir otros, puede hacerlo.





*¿Se ha analizado el impacto que podrían tener ciertas iniciativas que buscan eliminar la competencia de DIMAR en estos temas, sacando la bahía de Cartagena su jurisdicción dejándola bajo la administración y control de la autoridad fluvial? "*

En mi opinión personal, este tipo de iniciativas ponen en riesgo la seguridad marítima de la bahía de Cartagena, al permitir la operación de embarcaciones que son de río, con el tránsito de buques tan grandes como los que se mueven en Cartagena. Es inconveniente el pensar en eliminar las competencias de la autoridad marítima en esta zona.





# LECCIONES APRENDIDAS SINIESTRO NAUFRAGIO GABARRA II - MSC. MANUEL CAMPOS

**MANUEL CAMPOS GARCÍA** es Capitán Mercante con maestría en Gerencia de Puertos de la Universidad Marítima Mundial de la OMI (Malmö, Suecia), estudios y ejecuciones varias relacionadas con control de dragados, proyectos portuarios en Buenaventura (Colombia), Dordrecht (Holanda), Yokohama (Japón). Con 21 años de experiencia operativa y gerencial en el sector marítimo portuario privado de carga en Buenaventura, Cartagena, Santa Marta y en el sector marítimo portuario estatal en el Ministerio de Transportes, la Dirección General Marítima, Agencia Nacional de Infraestructura y la Financiera de Desarrollo Nacional (FDN). Así mismo ha adelantado asesorías, consultorías y operaciones marítimas portuarias en atención de siniestros, gestión y ejecución de proyectos desde el sector privado y sector



MANUEL CAMPOS GARCÍA, capitán mercante con maestría de Gerencia de Puertos de la Universidad Marítima Mundial de la OMI

Correo electrónico: [manuelcamposg@yahoo.com](mailto:manuelcamposg@yahoo.com)

## Introducción

Se presenta un ejercicio de análisis de lecciones aprendidas relacionadas con un siniestro de naufragio de un artefacto naval ocurrido en el canal de acceso marítimo de Buenaventura, además de ser una oportunidad para incentivar al sector a incorporar las prácticas de análisis de lecciones aprendidas que son muy útiles inclusive hasta donde se permita compartir lo que sucedió antes o durante algún siniestro, incidentes y casi accidentes porque se ha identificado que ésta es una práctica que se ha ido implementando en muchas partes para aprender de los errores y evitar a que vuelvan a suceder.

En la figura 19 se muestra el canal de acceso de internacional de Buenaventura a cargo del INVIAS. Para efectos del dragado, señala donde estaba el sedimento, las zonas duras. La flecha indica el sitio donde se encontraba el buque Tritonia naufrago y la barcaza que naufragó encima de él durante el procedimiento.

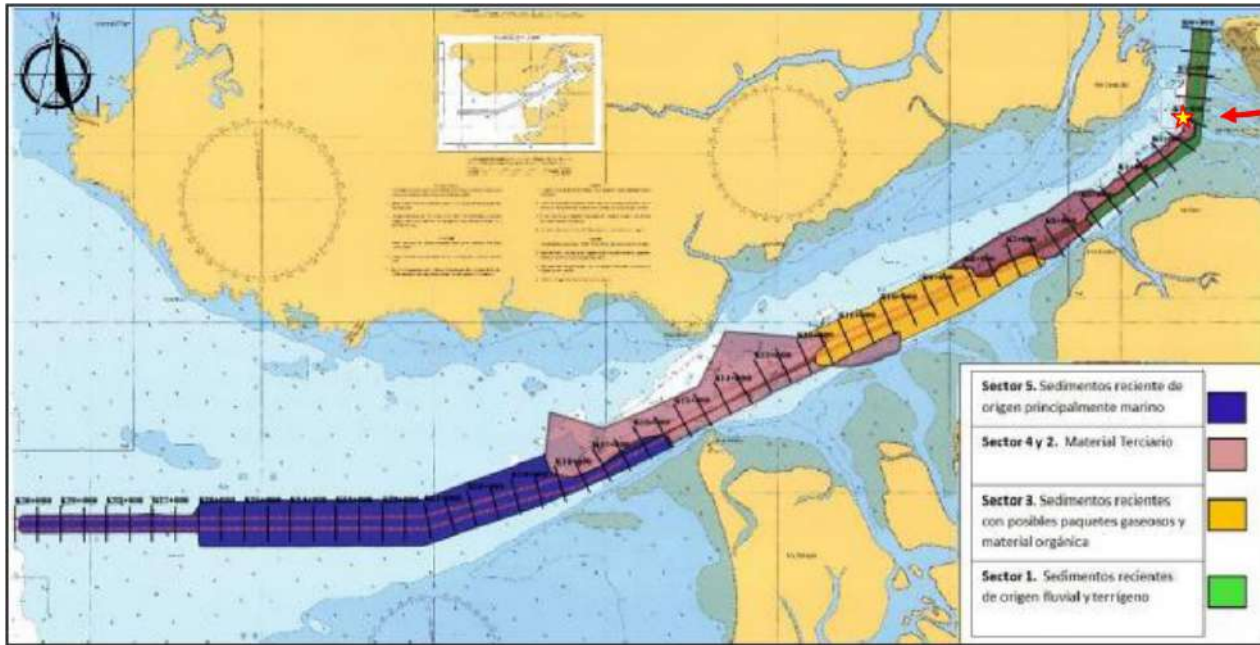


Figura 19. Ubicación del buque Tritonia naufragado y la barcaza que naufragó sobre el, en el canal de acceso a Buenaventura.

Este siniestro se presentó durante una obra de dragado. En ese momento se trabajaba sobre el canal de acceso a Buenaventura en la labor de remoción del naufragio SS Tritonia que era un buque mercante que había sufrido un siniestro por explosión en la bodega 3 y cargaba dinamita para las minas del Perú (Figura 20).

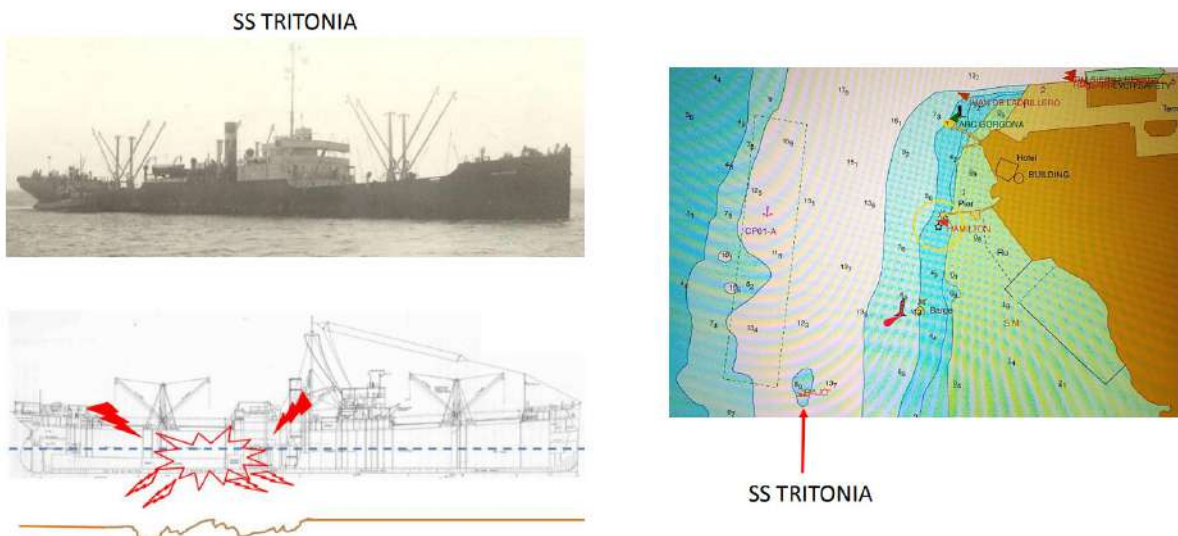


Figura 20 Buque Tritonia y su ubicación dentro del canal de acceso a Buenaventura



Como parte de los equipos contratados para la maniobra de remoción del buque náufrago se incorporaron al esquema de equipos del dragador unas barcazas y unos remolcadores locales (Figura 21).



Figura 21. Barcaza que llegó a apoyar la maniobra

Básicamente se estaban sacando los segmentos del buque Tritonia náufrago con una retroexcavadora a una barcaza local en una posición un poco incómoda de maniobra y por alguna razón relacionada con la visual del operador de la retroexcavadora la carga no quedaba adecuadamente estibada sobre la barcaza que estaba en el canal de acceso. Por exceso de carga acumulada en uno de los costados del artefacto naval, se presentó una escora superior a la del diseño apto para cargar por temas de estabilidad, por una mala estiba, y la barcaza dio vuelta y naufragó (Figura 22) allí donde estaba trabajando en el centro del canal. En ese momento había otra

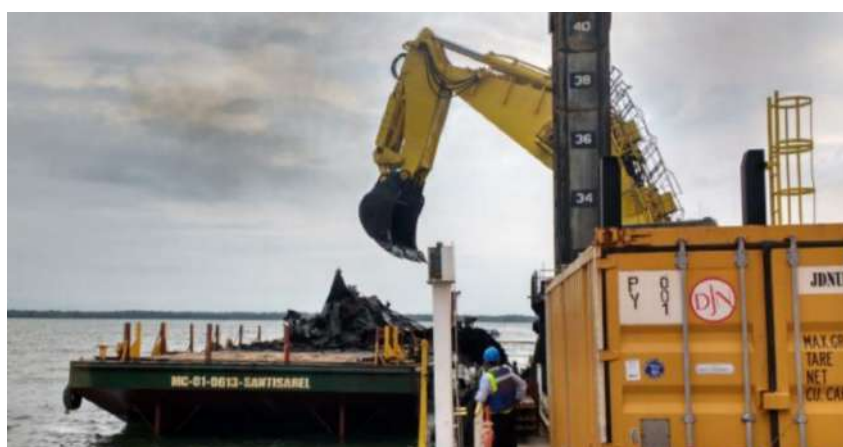


Figura 22. Vuelta de la barcaza en el centro del canal.





embarcación apoyando la maniobra y en esa embarcación había un piloto práctico.

La barcaza Gabarra II tenía 38 metros de eslora y 9 metros de manga, con capacidad de carga de aproximadamente 220 toneladas repartidas sobre cubierta o en su bodega. Teniendo en cuenta que la nave que se encontraba hundida (Tritonia III) estaba cargada con dinamita, en su momento había unas restricciones para realizar la operación de remoción del naufragio pues nadie certificaba por escrito que la dinamita remanente en la bodega, incluso muchos años después de estar debajo del agua, podía ser o no considerada como carga explosiva. Los coordinadores de la maniobra (Dragadores de Jan De Nul) tenían un instructivo que indicaba que nadie podía estar sobre cubierta cerca de las zonas donde se pusieran fragmentos de la embarcación porque se asumía que eran potencialmente explosivos.

Estos dragadores son expertos en este tipo de maniobras porque en Europa han desactivado minas que están desde la segunda guerra mundial y trabajar en dragados muy cercanos y en algunos casos aunque esté confirmado que lleva más de 40 años allá, ha ocurrido que han explotado elementos. En la figura 23 se aprecia como se realizaba la operación en donde la retroexcavadora bajaba los spoofs al fondo del canal, iba rasgando y sacaba los pedazos del barco.

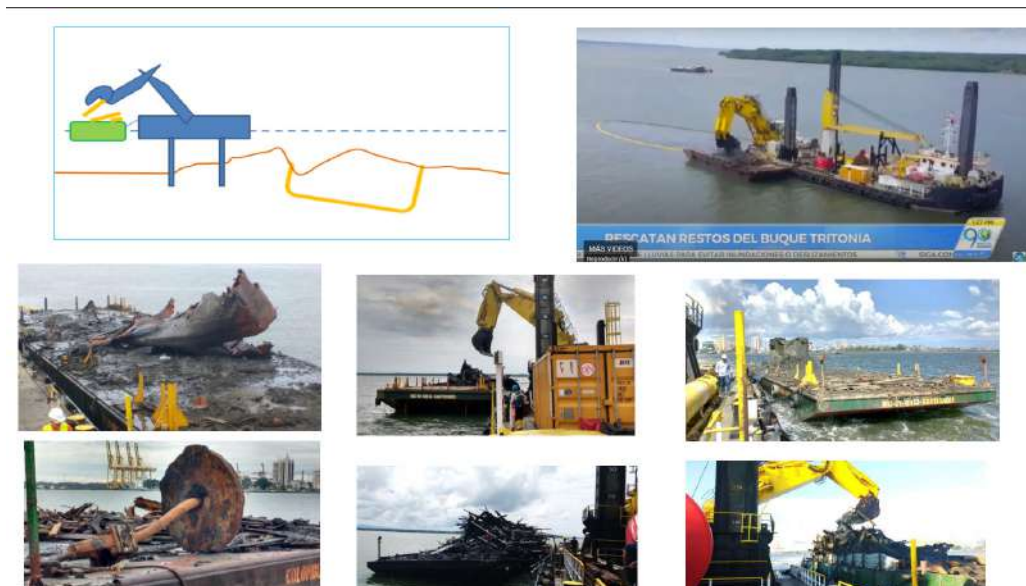


Figura 23 muestra algunas partes de la estructura del barco, láminas, pistones entre otros.

En la figura 23 se aprecia la draga por retroexcavadora con puntales autopropulsada. En la parte de abajo se observa, que, hacia la mano derecha del operario, estaba el brazo de la máquina y la cabina estaba diseñada para cargar por la parte izquierda (no es ni babor ni estribor porque todo el sistema gira).

Por la izquierda del operario, tenía la visibilidad plena y la cobertura; por la parte derecha tenía un brazo que le impedía mirar.

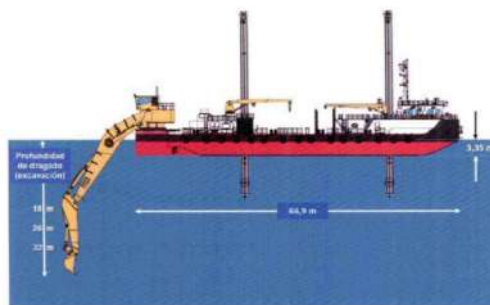


Imagen N°14. Vista de la cabina tipo "jaula", de la pala-draga "POSTNIK YAKOLEV", desde cuyo interior su operador lleva a cabo la excavación del lecho marino, para la remoción y extracción de los restos del SS "TRITONIA". Sentado en la silla de control, la visual del operador está condicionada al campo permitido por las persianas de acero que brindan protección al cubículo. Detrás de la cabina, se aprecia parte del cuerpo del brazo de dragado, que dada su ubicación, impide al operador su visión sobre el sector ubicado a la derecha del mismo.



Figura 24. Retroexcavadora que realizó la maniobra

En la figura 24 se aprecia la draga por retroexcavadora con puntales autopropulsada. En la parte de abajo se observa, que, hacia la mano derecha del operario, estaba el brazo de la máquina y la cabina estaba diseñada para cargar por la parte izquierda (no es ni babor ni estribor porque todo el sistema gira). Por la izquierda del operario, tenía la visibilidad plena y la cobertura; por la parte derecha tenía un brazo que le impedía mirar.

Al revisar lo que sucedió, como parte de las lecciones aprendidas, se observa que por la izquierda estaba la nave principal del dragador recibiendo arenas y lodos y por la derecha estaba la barcaza auxiliar recibiendo fragmentos del naufragio, identificándose el ángulo ciego de un retroexcavadora tipo, que equivale casi del 100% a la ubicación de la barcaza que naufragó (Figura 25).

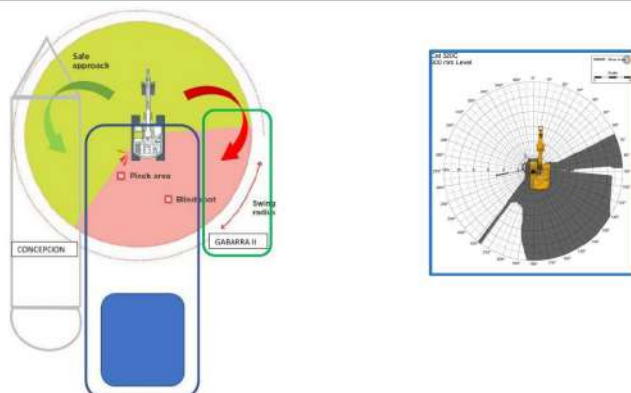


Figura 25 Imagen de las visuales del dragador durante la maniobra.





Gracias a la oportuna reacción de un piloto práctico que se encontraba en una nave cercana, se alcanzó a alertar, desde la visual de él (que era diferente a la visual del operador de la draga), que podía estar generando una sobrecarga distinta a la estipulada y le avisó a personas responsables del tema que revisaran porque él era consciente desde ahí, que el operador del equipo no tenía la visual plena, y no tenía por talonero a quien avisara porque precisamente se estaba manipulando explosivos.

En conclusión, él no alcanzaba a ver, nadie le podía avisar y afortunadamente un piloto práctico, en cumplimiento de sus funciones de garantizar la seguridad, avisó. Desafortunadamente para cuando lo hizo fue un poco tarde dando como resultado el giro de la barcaza hacia adentro, devolviendo la carga que tenía sobre su cubierta al lecho marino y se empezó a hundir un viernes a las 5 de la tarde.

En ese momento se activó el sistema y por un lado se le pidió a uno de los remolcadores cercanos a la maniobra que tratara de evitar que la barcaza naufragara sobre el lecho del canal de acceso de Buenaventura, mientras los otros remolcadores se alistaban para recibir al buque que venía haciendo tránsito por el canal internacional. El documento Notice to mariners reportó la ubicación de la barcaza en el fondo del canal internacional de acceso pegado hacia un costado del canal, que permitía, con ciertas restricciones, el tránsito de buques mientras se reflotaba.

Afortunadamente se evitó que el canal se considerara cerrado por siniestro, teniendo en cuenta que era un día viernes cuando se tienen mayores recaladas de buques principalmente portacontenedores. La Dirección General Marítima emitió una señal interna confirmando cuáles fueron los buques que transitaron durante el procedimiento, de manera segura, así como indicando la remoción de la Gabarra II.

Gracias a la coordinación de los pilotos prácticos, que podían ver un poco más del entorno en el que se encontraban, se pudo hacer la remoción de un naufragio en la mitad del canal de acceso de Buenaventura, cargado hacia uno de los costados, sin interrumpir el tráfico, incluso con corto tiempo de aviso. El buque que venía entrando, pudo hacerlo con velocidad controlada, luego de que los buzos ya habían salido para confirmar exactamente a dónde estaban los extremos del naufragio y se había ubicado un pequeño remolcador de cabotaje y unos boyarines para que pudiera transitar (figura 26).



Figura 26. Vista del buque que venía entrando mientras se ejecutó la maniobra de reflote de la barcaza

Este fue un proceso de reflotamiento realizado como se hacen en el Pacífico donde se señaliza, se va controlando y con los cambios de marea (cuando es puja) se va ganando boyancia y se va moviendo en vertical.

## Lecciones aprendidas

- o Gracias a la rápida reacción de la tripulación de la MN Concepción, alertada por el Piloto Práctico presente, se pudo maniobrar oportunamente, alertando a la estación de control tráfico.
- o Se evitó que un naufragio en el centro del canal internacional de acceso marítimo a Buenaventura, ocurrido un viernes después de 4:00 p.m. generara el cierre, mediante coordinación oportuna.
- o Se señalizó con los elementos que se tenían al alcance, de manera inmediata, informando a pilotos, remolcadores y otros usuarios del canal, acerca de las condiciones de navegación temporalmente restringida
- o Se identificaron los escenarios de riesgo para todas las condiciones de maniobra, con marea subiendo, marea quieta y marea bajando, incorporando las recomendaciones específicas de los pilotos prácticos, y las advertencias a otros usuarios. (lancheros, turismo, pescadores)
- o Se programó y ejecutó la maniobra de reflotamiento con base en diferencial de marea (3 fases) + adición de boyancia en compartimentos. Obligatoriamente durante escenarios de marea de puja subiendo, coordinando con pilotos prácticos para minimizar el impacto en maniobras de arribo y zarpe.
- o Se evitaron pérdidas por el cierre de canal que hubieran podido ascender a U\$30.000 x día x buque equivalente (incluido daño colateral impo/expo/ terminales/trucks/operadores/agencias).



- o El piloto práctico debe estar a bordo de las dragas cuando están en operación de dragado, no importa el tipo que sea, demostrando la importancia que tiene, y que no se relaciona con temas económicos, es un asunto de seguridad.

## Sesión de preguntas

*"La draga que estaba realizando la maniobra, ¿tenía o no tenía piloto?"*

El barco que se alcanza a ver en una de las imágenes tenía piloto y era un barco del dragador, una especie de barcaza split, y gracias a la información oportuna recibida de allí, se pudo reaccionar a tiempo. Ese si tenía piloto, y se estaba terminando de cargar con lodo. Por el otro costado de a retroexcavadora que estaba haciendo la labor del lodo, de manera simultánea, estaba la barcaza que recibía los aceros de la demolición del naufragio. Entonces el piloto que estaba en cercanía alcanzó a identificar una falencia en una embarcación que no tenía por qué tener piloto en ese momento, y gracias a ese informe oportuno, a la estación de control de tráfico y a la operación se pudo reaccionar.

*¿Cuál fue el fallo con respecto al incidente?*

Se identificaron los actores involucrados, así como el rol de cada uno en el incidente, La Autoridad Marítima identificó que cada uno estaba haciendo lo que le correspondía y por una desafortunada coincidencia técnica (la existencia de elementos potencialmente explosivos) no se podían tener señaleros ni portalonero inicialmente y el operador de la retro, debido a los diseños del equipo no alcanzaba a ver bien la zona donde estaba depositando la carga. Como no era que hubiera un tripulante ni el remolcador de la barcaza acompañando o identificando donde estaba siendo puesta la carga, se hundió la barcaza.

*En esas operaciones se nombra, normalmente, un inspector por parte de la Capitanía. ¿El inspector estaba a bordo con el suficiente conocimiento sobre estibas, estabilidad, maniobras etc.?*

No, en esta ocasión no se nombró un inspector por parte de la Capitanía para esta operación.



# LA TECNOLOGÍA COMO ALIADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS MANIOBRAS MARÍTIMAS

**AIRAM RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ** es Máster en Big Data y Business Analytics. Certificado en inteligencia artificial en el Sector Marítimo (Lloyd's Register University). Miembro de las comisiones de Sociedad Digital e I+D de CEOE; y de las Comisiones Inteligencia Artificial y Big Data; Cloud; Innovación y Smartcities de la patronal española de tecnología AMETIC. Fundador y actual CEO de la empresa Hiades, desarrolladora del ecosistema de soluciones inteligentes Amura para el sector portuario presente en 17 puertos. Por las soluciones de Amura pasa más del 20% del tráfico español, entre los cuales se destacan el puerto de Valencia (1º puerto más inteligente de España), según CEDEX y el puerto de Las Palmas (líder en el Atlántico medio). En la actualidad, Hiades dispone de más de 20 premios relacionados con la innovación.



AIRAM RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Master en Big Data y Bussins Analytics. Certificado en inteligencia artificial en el Sector Marítimo.

Correo electrónico: [arodriguez@hiades.es](mailto:arodriguez@hiades.es)

## Introducción

Hiades, es un grupo empresarial conocido por sus ecosistemas de aplicaciones AMURA que se han ido implantando en más de 20 puertos, en países dispares en leyes de puertos como por ejemplo España, que es el mercado principal, Colombia, Brasil y Paraguay. Otros países en donde se ha trabajado son Estados Unidos, Francia, Alemania, Reino Unido entre otros.

Durante algunas de las presentaciones anteriores, se ha hecho mención al buque autónomo, que solo son posibles gracias a las tecnologías habilitadoras. Estas tecnologías hacen parte de la llamada cuarta revolución industrial en donde por ejemplo el internet de las cosas, la capacidad de nuevas comunicaciones vía 5G, la inteligencia artificial y ciertos elementos que se están introduciendo en el sector marítimo y portuario lo que está haciendo es que estemos todos en un momento único en la humanidad nunca antes visto.

Como resultado de esto, las autoridades portuarias a nivel mundial se están transformando de ser un ente regulador y propietario de los terrenos a un organizador del ecosistema portuario, (no solo de los activos físicos de la infraestructura portuaria, sino adicionalmente de la infraestructura intangible como por



ejemplo softwares, plataformas de integración de datos, y otras tecnologías que comienzan a aparecer.

El caso de Colombia es muy particular pues tiene una autoridad marítima que funciona distinto a las de otros países, siendo “dueño” del terreno, pero también lo da en concesión a empresas para su explotación. Esto es interesante porque la parte de organización del ecosistema portuario, cuya responsabilidad suele estar en la autoridad portuaria, y que es una nueva forma de ingreso sobre la comunidad portuaria, abre una oportunidad incluso para las empresas de practicaje para que asuman ese rol, cambiando el paradigma, pues esto no se ve en otro país.

Todo este cambio tecnológico pasa por una armonización de la forma de intercambiar los datos, de disponer de los datos de una forma digitalizada. En la figura 27 se observa la familia de productos S-100 de la Organización Hidrográfica Internacional de los cuales probablemente ustedes conocen y utilizan algunos de ellos como por ejemplo el S-57 o el S -63 que son las cartas náuticas que vienen a ser reemplazadas completamente con esta familia S-100. Posiblemente también conozcan algunas de ellas, hay algunas como por ejemplo las cartas batimétricas, la S-102, superficie, corrientes en superficie (S -111) y otras tantas nuevas que están apareciendo.

Lo curioso es que además de la familia de servicios S-100, han aparecido otras familias (S-200; S-300; S-400 y S-500) y entonces esta información que generalmente había estado alejado de la actividad diaria del practicaje va a ayudar a herramientas como las ayudas a la navegación y otras, que generará una nueva revolución con todos estándares que están llegando.

Esto lo visualizamos desde hace ya un tiempo, pues se venía trabajando en varios proyectos de intercambio de datos en tiempo real sobre la lámina de agua

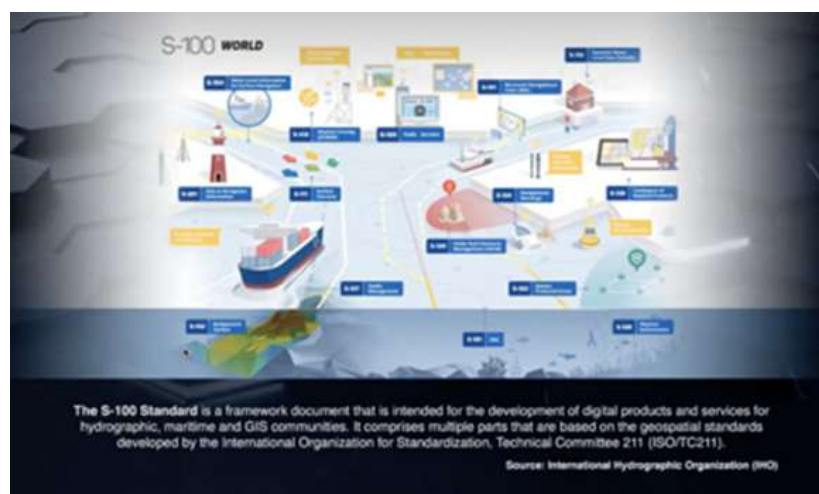


Figura 27. Productos y servicios digitales para hidrografía, y comunidades marítimas y sistemas de información geográficas.



(proyectos Monalisa, Monalisa 2.0 entre otros) de forma tal que los servicios técnicos náuticos y aplicaciones entre las que se incluyen prácticos y lanchas, intercambian información en tiempo real o con la terminal, o con el puerto, o entre ellas.

Se fue pasando en el 2013 cuando se empezó con la primera versión de AMURA Pilot hasta suministrar una app con el producto conectado hasta el punto de llegar a ser un ecosistema de aplicaciones inteligentes donde distintos productos nuestros intercambian datos; por ejemplo, una empresa de practicaje con una de lancha, o con el puerto hasta llegar a tener una plataforma de intercambio de datos como por ejemplo esta que se llama AURORA.

Esta plataforma de intercambio de datos, entre los elementos que tiene, maneja toda la gestión de activos del puerto, sistemas de seguridad, lo que tiene que ver con los sistemas de recalada o con datos de clima. Esta solución, que es una SMART PORT tiene una particularidad especial que es un vertical de SMART CITY en el área de puerto, donde se aprecian todas las soluciones. Hacia la derecha pueden ver suministros de datos que le sirve quienes realizan maniobras, cosas como por ejemplo correntímetro, anemómetro, datos de boyas, o integración con sistemas VPS.



Figura 28. Diagrama de puerto que muestra los sistemas de comunicación

La figura 28 muestra un diagrama de cómo se transmite la información, incluso de un puerto de origen a un puerto destino; el barco a lo largo de toda su ruta va comunicando su ruta y la relación de eventos, entre ellos el ETA. A la llegada en

Figura 28. Aplicación AURORA,





el puerto actúan prácticos, remolcadores, amarres, lanchas y se aplica MARPOL. En última instancia, el puerto puede tener algún sistema de sensórica basada en internet de las cosas (parte inferior derecha de la figura 28) y como parte de dicha sensórica pueden existir radares y los sistemas AIS. Todo esto se está estandarizando y buscando la manera de integrar por ejemplo en grupos de trabajo ISO para normalizar este tipo de comunicación que en el futuro seguro se convertirá en obligatorio.

Se aprecia otro diagrama de intercambio de información, por ejemplo, se aprecia la PPU, sistemas SSAS o PEWS, sistemas de control de tráfico (AIS, VTS/RADAR y Events & Alarms), incluso interacciones con la terminal como para saber en qué zona de debe atracar, costados de atraque, información incluso de atraques a 30 días, con los nuevos estándares de la DCCA o VS que están apareciendo, y también sistemas de visualización del puerto como nuestro control board.

Lo que está permitiendo toda esta integración de datos es por ejemplo conocer las condiciones máximas de operación y el control de las mismas, las limitaciones por muelle o sección, limitaciones por tipo de barco e incluso por si acaso el capitán puede perder la ascensión del practicaaje por condiciones meteorológicas; esto por supuesto mejora la conciencia situacional de todas las personas que participan en la operación.

Este tipo de soluciones tecnológicas lo que buscan es integrarse unas a otras, federarse los datos y que siempre exista una única imagen de lo que sucede en el puerto (arquitecturas denominadas SSOT) que se pueda compartir y que todos sepan en tiempo real lo que está sucediendo (figura 29).



Figura 29 Diagrama de arquitectura SSOT



Por otro lado, esas plataformas han permitido generar sistemas de visualización, integra sistemas de información geográfica compatibles con los estándares internacionales IALA S-200, de eventos en tiempo real, en una pantalla de 65" normalmente, donde se ve la situación del puerto y con una escala de colores indica por ejemplo cuando hay un práctico abordo, cuando están atracados, fondeados entre otros.



Figura 30 Vista del control board que integra información sobre ubicaciones específicas.

Recientemente se está trabajando en desarrollos específicos para detectar cuando hay una posibilidad de colisión de forma que se emitan las alarmas necesarias y a tiempo para que ésta no se produzca. Lo anterior como consecuencia del caso presentado en el puerto de Valencia donde se cayó una grúa lo que hizo buscar una solución para que no se presenten nuevamente situaciones como esas por lo que se están desarrollando sistemas basados en inteligencia artificial para la detección de la operación de grúas, los movimientos previstos de los barcos y algunas otras cosas más.

Otro ejemplo es el centro de operaciones de Las Palmas que es un VTS que lo llevan los prácticos, y que tienen en concesión donde se visualizan las operaciones que se realizan, a través de varios colores, donde además el sistema emite una serie de alarmas cuando aún no llega el barco, pero ya tiene asignada la zona de atraque y hay una operación de grúa y tiene la pluma en alto, indicando que el sistema siempre está trabajando en función de la seguridad del puerto.

Toda esta información organizada en los sistemas permite realizar cuadros de mano y que las empresas de prácticos estén orientadas a ser dirigidas por datos. Otros sistemas de integración de información para la mejora continua son aplicaciones que permiten llevar la ISO 9000, ISO 140000 o el nuevo estándar ISPO del practicaje.



En Europa, actualmente, se están moviendo mucho lo que son las áreas de practica y operaciones o VTS que tienen los prácticos o servicios locales; además en múltiples casos son los intercambios de datos de las rutas; es decir que cada una de las personas que están en las maniobras de los barcos, compartan los datos de la ruta que van a hacer de manera que todos sepan con anterioridad y prevean la maniobra a realizar. Sin mucho detalle, hay muchas formas para compartir las rutas, el trabajo se ha enfocado en lo que es el pilot vessel plan que tiene que realizar el práctico para la maniobra de atraque.

Ya en uno de los temas tratados anteriormente se ha mencionado que en esa fase de análisis y planeamiento se debe saber dónde están las grúas, tipos de movimientos que deben hacer los barcos, donde realiza el viraje y otros elementos se tienen que preparar con anterioridad entre otros, información que se puede manejar a través de aplicaciones que cubren eso. Normalmente esto digital, se puede compartir a través de un dispositivo móvil, al capitán previo a que llegue al lugar o durante la maniobra e incrementar la conciencia situacional que es algo fundamental para garantizar la seguridad marítima.

Todo lo anterior, busca integrar el tráfico marítimo con las actividades portuarias (Figura 31) así los sistemas tienen comunicación puerto a puerto de forma robusta para la toma de decisiones colaborativas en donde el barco a lo largo de toda su trayectoria va comunicando el ETA y lo va actualizando.



Figura 31. Integración del tráfico marítimo a las actividades realizadas en puertos

Esto es un punto importante pues la actualización permanente del ETA de manera continua hace que se sepa, en tiempo real, cuando va a llegar el barco, pues a veces hay diferencias con la realidad haciendo que ante una aglomeración de



maniobras se puede decir incluso al buque que se retrase un poco para poder prestar el servicio y reducir los tiempos de demora.

Otra de las cosas que se puede resaltar es que hemos sido elegidos por la multinacional ESRI como socio estratégico internacional por nuestras soluciones, lo que hace que podamos trabajar con sus equipos en Estados Unidos dotando nuestras cartas náuticas integrando batimetrías que pueden ayudar a tener zonas más seguras. Por otra parte, nuestra filial SEAPORT en Valencia ha sido una de las 9 empresas, entre 600, elegidas por nuestra autoridad de puertos en España, para recibir financiación para adelantar estas cosas que se han presentado.

Por ejemplo, en Valencia, la organización DCSA que es una organización formada por nueve empresas navieras terminalistas más grandes del mundo (aglutinan el 70% de la carga mundial), ha elegido a los puertos de Hamburgo y Valencia por su capacidad de digitalización para hacer los pilotos de pruebas de intercambios de datos que al día de hoy realizamos con MSC y próximamente con COSCO se realice.

En Colombia estamos en dos empresas altamente innovadoras, una de ellas la Dirección General Marítima, que han mejorado cosas notablemente y nos ha permitido mejorar a nosotros otras, que hemos exportados a otros países como por ejemplo el pilot's report y PILREP que pide la Dirección General Marítima. El sistema, automáticamente, envía digitalmente el PILREP a la DIMAR y una vez validados los sistemas se emiten las facturas que tiene integración con la DIAN de una forma directa, en pocos países existe esta integración tan directa y en tiempo real con los ministerios y las instituciones públicas.

## Sesión de preguntas

*"Siendo un sistema o una plataforma que ya está implementada en puertos de alta complejidad, ¿qué beneficios o impactos se han identificado o cuantificado en cuanto a la seguridad, la disminución de siniestros e incluso de tipo económico al implementar este sistema?"*

Nosotros hemos entrado en el sistema español por la "puerta de atrás" y lo llaman así porque hemos entrado por los prácticos; aunque para mí eso es entrar por la puerta grande. Esto significa que tenemos una vinculación con ellos tan fuerte, los apreciamos tanto que para nosotros lo primero es la seguridad y después vendrá la parte productiva y demás. Con base en lo anterior, en la parte de seguridad y la integración directa con la ubicación de las grúas, saber dónde están los barcos, la congestión del puerto etc., ayuda al área de planeación. Todo esto incrementa la conciencia situacional, la parte de operaciones sabe en todo momento qué barcos se encuentran operando, los remolcadores, por ejemplo,



tienen claridad cuantos se encuentran disponibles o no, y todo esto ayuda a que se vaya mejorando la operación. En la parte ya más productiva y económica, normalmente un sistema de estos suele ahorrar 675 euros en cada escala, en tiempo aproximadamente, por escala son 7,5 minutos sobre un tiempo medio de 50 minutos, que viene a ser uno 15% de ahorro, siendo una productividad en el atraque pues las terminales tienen más tiempo para operar allí y después algunas cosas más, como por ejemplo la mano de obra de los estibadores está alrededor de los 4.000 euros y la otra prueba que hicimos con un barco que veía de Colombia ahorraba cerca de 5.000 dólares por haberle informado que llegaba a una hora concreta usando nuestros servicios.

Realmente hay muchos ahorros, más desde el punto de vista del practicaje puesto que si hay un incremento en el número de recaladas del 10 o 20% no tengo por qué incrementar notablemente mi estructura de costos sino simplemente tengo que organizarme mejor, comunicarle al barco cuándo tiene que venir, a qué hora, pautar a qué horas tiene que ir llegando y así me permite ser mucho más eficiente.

Lo último que si hemos establecido es un evento que denominamos terminal ready, que ya no solo es el RTS o el ready to save cuando el barco está preparado para salir, sino que adicionalmente la terminal sabe cuándo está preparada, cuándo tiene las grúas preparadas, cuando no hay objetos en la zona de atraque y es seguro que el barco pueda salir o pueda entrar; esto contribuye notablemente a la seguridad.

***“Hay distintas herramientas, que utilizan hardware diferente, quiere decir que al final estas herramientas y su hardware respectivo ¿se terminará integrando en una sola o son adiciones y se van a tener que usar diferentes tipos de herramientas para poder usar lo que tú estás ofreciendo?”***

Nosotros queremos que el práctico use la herramienta con la que esté más cómodo. El CIQ es uno de los proveedores, hay distintos, son herramientas muy precisas con instrumentación y sensórica muy potente. Lo que si es cierto es que la maniobra que hace que la frecuencia de transmisión del dato es superior al AIS. Como ustedes saben, el AIS emite cada 10 segundos, en el momento de viraje baja a dos segundos y los de clase B ya son cada 30 segundos. Lo que nosotros queremos es tener una mayor frecuencia de actualización de la información, poderla mostrar en los centros de operación, todas las empresas de practicaje tienen un área de operación que la vean con una frecuencia de actualización mayor y con mayor precisión también. Existe una escala de colores por ejemplo cuando llega el barco está en color verde, cuando el práctico se sube a bordo está en color amarillo, sigue operando y cuando llegue a zona de fondeo puede cambiar



***“Teniendo en cuenta el equipo que piensan lanzar este año, la PPU, ¿ese equipo está avalado o aprobado por la OMI?”***

Bueno, para aclarar un poco, esa no es nuestra área de negocio. Las PPU que vamos a seguir utilizando son las que existan y que normalmente están avaladas por la OMI, lo que pasa es que las integraciones van a permitir dos cosas: 1) que nuestras herramientas tengan los datos de la PPU y por lo tanto visualizarlas en un solo sitio o 2) por el contrario nosotros suministrar los datos a la PPU para que comunique eventos o cambio de estados en la maniobra por ejemplo con el práctico a bordo o el desembarco del práctico o las permanencias. Son distintos eventos los que se pueden marcar sobre la PPU y comunicarlas a AMURA. Entonces, los sistemas que nosotros de alguna forma distribuiremos o con los que tendremos integración si serán probablemente, aprobados por la OMI y IALA incluso.

***“En la experiencia que usted tiene incorporando estos elementos, esa exigencia en alguno de esos países ¿el uso de determinados sistemas por parte de las instalaciones portuarias o no lo es?”***

Bueno, puedo decir que algunos de nuestros desarrollos se encuentran instalados en distintos terminales portuarios de Colombia, varios de los cuales se realizaron en la propia pandemia sin tener capacidad de desplazarnos hasta allá y aun así se ejecutaron, pero todo salió muy bien. Esto dice mucho del usuario en el sentido de haber apoyado y liderado la implantación de un sistema como el nuestro.

También con las terminales normalmente se tienen problema con la integración por temas de exigencias y demás, pero hay estándares que hasta el momento se han ido poniendo desde el minuto número uno, haciendo que aquellas terminales a las que les cuesta mucho más la integración, nosotros mismos le hemos dado herramientas para que cumplan con los estándares.





## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

**JUAN MANUEL SOLTAU OSPINA** oceanógrafo físico, hidrógrafo, magíster en relaciones internacionales, especialista en ciencias políticas, especialista en seguridad y defensa, líder del país en los asuntos marítimos y fluviales, con experiencia de 35 años en varios cargos que se refleja en sus resultados y logros reconocidos ampliamente en organizaciones navales, marítimas y algunas de las principales Universidades y Centros de Investigación Colombianos. Es dedicado a su trabajo, disciplinado, de excelente Don de Gentes, ejetur de ideas, con visión de futuro y orientado al progreso de las organizaciones públicas y privadas.

Actualmente presidente de la Asociación Nacional de Pilotos Prácticos de Colombia ANPRA



Juan Manuel Soltan Ospina, Oceanógrafo físico, hidrógrafo, magíster en relaciones internacionales, presidente ANPRA.

Correo electrónico: [juansoltan@yahoo.com](mailto:juansoltan@yahoo.com)

ANPRA agradece a todos los participantes a este evento, pese a las dificultades que se presentaron por el contexto vivido a nivel global.

Durante las conferencias quedó clara la necesidad de articulación entre todos los actores involucrados en las maniobras y la importancia de la seguridad en el correcto engranaje y comunicación entre el piloto el capitán del remolcador, el capitán de la nave asistida, la instalación portuaria y las autoridades, sino también en la planeación de todas las fases mostradas claramente por Pedro Duque y Rafael Arrázola.

Se hizo énfasis en lo indispensable que se hace la planeación de la maniobra, los factores que influyen en ella y hasta el planeamiento de lo que no se puede proveer como por ejemplo los fenómenos meteomarineros cada vez más frecuentes.

Todos los errores plasmados en la presentación de Duque y Arrázola destacaron lo que es la relación entre el capitán del remolcador y el piloto práctico o las que se destacaron en la segunda sesión de conferencias con Luis Sarmiento con relación a lo que tiene que ver con la comunicación y la instalación portuaria.

Igualmente, se conoció el detalle la parte jurídica relacionada con el practicaaje y también la importancia de la comunicación con la autoridad marítima nacional y lo que significa la regulación por ejemplo con el agenciamiento marítimo.



El país cuenta con un marco regulatorio detallado que garantiza la seguridad de las maniobras; no obstante, se evidenció la realidad de la oferta y la demanda de tripulaciones tituladas como escenarios donde se requiere continuar trabajando desde la academia.

Así mismo, se identificaron de forma didáctica los errores comunes en las maniobras y también se determinaron las sugerencias para el mejoramiento continuo.

En los temas de seguridad, los ahorros pueden generar grandes conflictos que ningún puerto debe propiciar, y cada vez más las exigencias serán más en aras de garantizar dicha seguridad.

Finalmente, la existencia de herramientas tecnológicas y su uso indispensable para fortalecer la seguridad y la información oportuna durante las maniobras; lo compartido en la segunda sesión nos muestra que es necesario continuar aprendiendo pues es solo la punta del iceberg de la tecnología, del manejo de datos, de instalación de equipos, al hardware que se requiere en las instalaciones portuarias etc., pero también a la instalación de las capacidades de las personas que es clave para el desarrollo de la capacidad real de un puerto.

En varias de las conferencias se mencionó la necesidad de encontrar una vía para solucionar los vacíos existentes en el sistema de capacitación y entrenamiento para que esté regulado, de tal manera que sea un estándar y no suceda como lo mencionó el Capitán Poveda que los estándares más bajos, por ejemplo, en Colombia en el tema fluvial, terminen impactando de manera negativa los temas del estándar marítimo que es un poco más alto pero que no está terminado y se necesita seguir mejorando.

Uno de estos vacíos es, como lo mencionó el Dr. Ever Forero, la no existencia de las tablas de bollard pull en Tumaco, donde tenemos razones de tráfico y de falta de capacidad instalada pues no hay remolcador permanente, haciendo que éstos tengan que desplazarse desde Buenaventura y eso crea problemas en Buenaventura de la capacidad de hacer maniobras al mismo tiempo con buques portacontenedores y carreros muy grandes en un canal reducido.

Surge entonces nuevamente el tema de la integración que, seguramente en próximas oportunidades, vamos a invitar a personas de las instalaciones portuarias para que tengan una mayor participación.

Finalmente agradecemos la asistencia de prácticos de Brasil, Perú y Argentina que estuvieron conectados en varias conferencias, que con su participación y preguntas realizadas han enriquecido este evento. Quedan muchas inquietudes y retos a futuro, que seguramente serán consideradas en próximos eventos para seguir avanzando hacia el posicionamiento de las distintas actividades marítimas en el país.



ASOCIACIÓN NACIONAL DE  
PILOTOS PRÁCTICOS DE COLOMBIA

**Barranquilla:** Carrera 57 # 99 a – 65.

**Buenaventura:** Carrera 1° # 2A – 19  
Edificio Nápoles 2° piso.

Cra 3 # 7 - 32 piso 20 oficina 2003

**Santa Marta:** Carrera 4° calle 23 # 427  
local 235 Edificio Centro Ejecutivo.

**Bogotá:** Carrera 10 # 27-51  
Suite: número 2803

E-mail: [anpra2011@yahoo.com](mailto:anpra2011@yahoo.com)  
[infoanpra@yahoo.com.co](mailto:infoanpra@yahoo.com.co)