



ASOCIACIÓN NACIONAL DE
PILOTOS PRÁCTICOS DE COLOMBIA

#ConProaAlFuturo



AMARRADORES EN OPERACIONES DE PRACTICAJE

ITP 032

Bogotá, Marzo 2026



Elaborado por

Santiago Parada Pinilla

Marzo 2026

Revisado por

Vicealmirante (R) Juan Manuel Soltau

Marzo 2026

**Revisión final y
aprobación**

Junta Directiva

Marzo de 2026



Este documento ha sido realizado por profesionales de varias áreas del saber, pilotos prácticos, oficiales navales y mercantes, abogados, internacionalistas, entre otros, con una trayectoria de más de 15 años de experiencia, además de haber tenido una minuciosa revisión bibliográfica que permite tener la información más actualizada y veraz de manera rigurosa.

Así mismo, se contó con un comité revisor en el cual están involucrados diferentes expertos sobre la temática a tratar en cada Instrucción Técnica de Practicaje para un mayor detalle de supervisión respecto a lo aquí escrito. Por ello, toda la información presentada a continuación es un conglomerado de experiencias, investigaciones y datos precisos que servirán como guía de instrucción y actualización para la labor del practicante en los mares y ríos.



INSTRUCCIONES TÉCNICAS DE PRACTICAJE
ASOCIACIÓN NACIONAL DE PILOTOS PRÁCTICOS DE COLOMBIA
ITP 032

AMARRADORES EN OPERACIONES DE PRACTICAJE

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. MARCO NORMATIVO NACIONAL	5
3. CONCEPTOS Y DEFINICIONES	7
4. APLICACIÓN EN EL PRACTICAJE	9
5. EXPERIENCIAS.....	10
6. CONCLUSIONES	11
7. REFERENCIAS.....	12



1. INTRODUCCIÓN

Las operaciones de amarre y desamarre constituyen una de las fases más críticas dentro del ciclo operativo de un buque en puerto, no solo por su impacto directo en la seguridad de la maniobra, sino por la convergencia de múltiples variables dinámicas como fuerzas hidrodinámicas, condiciones meteorológicas, características del buque y limitaciones del entorno portuario. En este escenario, los amarradores representan un eslabón operativo esencial cuya actuación incide de manera directa en la materialización de las decisiones adoptadas por el piloto práctico.

A diferencia de otras funciones dentro de la maniobra, la labor del amarrador se desarrolla en un entorno de alta exposición al riesgo, particularmente debido a la manipulación de líneas sometidas a elevadas tensiones, la proximidad a equipos en movimiento y la necesidad de responder en tiempo real a instrucciones que pueden variar en función de las condiciones de la maniobra. Esta combinación de factores convierte las operaciones de amarre en una de las principales fuentes de accidentes graves y fatales en el ámbito portuario a nivel mundial.

Desde una perspectiva sistémica, la seguridad en estas operaciones no depende exclusivamente de la pericia individual, sino de la integración efectiva entre el piloto, la tripulación del buque, los amarradores, los remolcadores y las autoridades portuarias. La ausencia de procedimientos estandarizados, fallas en la comunicación o deficiencias en la formación pueden generar condiciones propicias para la ocurrencia de incidentes.

En este sentido, el presente documento tiene como objetivo establecer un marco técnico que permita comprender el rol de los amarradores dentro del practicaje, identificar los principales riesgos asociados a su labor y proponer lineamientos orientados a fortalecer la seguridad operacional mediante la estandarización de prácticas, la mejora en la coordinación interinstitucional y la adopción de buenas prácticas internacionales.

2. MARCO NORMATIVO NACIONAL E INTERNACIONAL

El marco normativo aplicable a las operaciones de amarre se caracteriza por su naturaleza transversal, al no existir una regulación única específica para los



amarradores, sino un conjunto de instrumentos que abordan la seguridad desde diferentes dimensiones: marítima, portuaria y laboral.

A nivel internacional, el International Maritime Organization establece las bases de seguridad marítima a través del Convenio SOLAS, el cual, si bien no regula directamente la labor de los amarradores, sí impone obligaciones sobre el mantenimiento, operación segura y disposición de los equipos de amarre a bordo de los buques. Estas disposiciones son complementadas por el Código ISM, que obliga a las compañías navieras a implementar procedimientos seguros, incluyendo aquellos relacionados con maniobras en puerto.

Un referente técnico clave es el documento *Mooring Equipment Guidelines (MEG4)* del Oil Companies International Marine Forum, el cual introduce conceptos avanzados como la gestión de integridad de líneas, análisis de cargas, control de tensiones y delimitación de zonas de riesgo. Este documento es considerado actualmente el estándar técnico más relevante en materia de amarre a nivel global.

Por su parte, la International Labour Organization, mediante el Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores portuarios y su recomendación asociada, establece lineamientos específicos sobre la protección de trabajadores portuarios, incluyendo la obligación de implementar medidas preventivas frente a riesgos mecánicos, caídas y manipulación de cargas.

Adicionalmente, guías como el *Code of Safe Practice for Ships Mooring* y las recomendaciones de la International Association of Ports and Harbors refuerzan la necesidad de estandarizar procedimientos y mejorar la capacitación del personal involucrado en estas operaciones.

En el ámbito nacional, la Dirección General Marítima (DIMAR) establece el marco regulatorio a través del Reglamento Marítimo Colombiano (REMAC), el cual contiene disposiciones relacionadas con la seguridad en operaciones portuarias, incluyendo aspectos aplicables al amarre y desamarre de buques.

Complementariamente, el Decreto 1072 de 2015 obliga a las empresas prestadoras de servicios portuarios a implementar sistemas de gestión orientados a la identificación, evaluación y control de riesgos laborales, lo cual incluye de manera directa las actividades de amarre.



3. CONCEPTOS Y DEFINICIONES

Amarrador: personal especializado encargado de manipular, posicionar y asegurar las líneas de amarre durante las maniobras de atraque y desatraque, ejecutando instrucciones operativas bajo condiciones dinámicas y de riesgo controlado.

Sistema de amarre (Mooring System): conjunto integrado de elementos que permiten mantener el buque en posición segura respecto al muelle, incluyendo líneas, bitas, winches, defensas y puntos de fijación.

Líneas de amarre: elementos flexibles (cabos sintéticos, cables de acero o combinaciones) utilizados para asegurar el buque. Su comportamiento depende de propiedades como elasticidad, resistencia, fatiga y capacidad de absorción de energía.

Carga de rotura (Breaking Load - BL): carga máxima que puede soportar una línea antes de fallar. Es un valor de laboratorio y no debe utilizarse como referencia operativa directa.

Carga de trabajo segura (Safe Working Load - SWL): porcentaje de la carga de rotura que se considera seguro para operación continua, generalmente entre el 20% y 25% del BL, dependiendo del tipo de línea y condiciones operativas.

Carga dinámica: variación de tensión en las líneas generada por movimientos del buque, cambios de velocidad, acción de remolcadores o condiciones ambientales.

Energía almacenada en la línea: energía potencial acumulada en una línea sometida a tensión, la cual puede liberarse de forma violenta en caso de ruptura, generando el fenómeno de retroceso.

Zona de retroceso (Snap-back zone): área de riesgo definida por la trayectoria potencial de una línea al romperse bajo tensión. Estas zonas deben ser identificadas, señalizadas y evitadas por el personal.

Elasticidad de la línea: capacidad de elongación de un cabo bajo carga. Las líneas más elásticas (ej. polipropileno, nylon) absorben mejor cargas dinámicas, pero también acumulan mayor energía.

Rigidez del sistema de amarre: relación entre la carga aplicada y la deformación del sistema. Sistemas más rígidos transmiten mayores cargas a las estructuras y aumentan el riesgo de fallo súbito.



Configuración de amarre: disposición estratégica de las líneas (headlines, sternlines, breast lines y spring lines) para controlar movimientos longitudinales, transversales y rotacionales del buque.

Spring lines: líneas dispuestas en sentido longitudinal que controlan el movimiento hacia adelante o hacia atrás del buque.

Breast lines: líneas casi perpendiculares al muelle que controlan el movimiento lateral del buque.

Bitas (Bollards): elementos estructurales fijos en muelles o buques diseñados para soportar cargas de amarre.

Winche de amarre: equipo mecánico que permite tensar, liberar o mantener tensión constante en las líneas.

Factor de seguridad: relación entre la carga de rotura y la carga de trabajo utilizada en condiciones normales, diseñado para absorber incertidumbre operativa.

Fuerzas ambientales: conjunto de fuerzas externas que actúan sobre el buque, principalmente viento, corriente y oleaje, que inciden directamente en la tensión de las líneas.

Squat: fenómeno hidrodinámico por el cual un buque en movimiento experimenta un aumento de calado efectivo, lo que puede influir indirectamente en la maniobra y en las cargas de amarre.

Interacción buque-muelle: efectos hidrodinámicos y mecánicos generados durante la aproximación y el contacto del buque con el muelle, incluyendo fuerzas de succión y presión.

Factor humano: conjunto de variables relacionadas con la capacidad física, cognitiva y emocional del personal, incluyendo fatiga, experiencia, percepción del riesgo y toma de decisiones.

Comunicación cerrada (Closed-loop communication): proceso de comunicación en el cual las instrucciones son confirmadas mediante repetición (readback), reduciendo la probabilidad de error.

Near-miss (casi accidente): evento que no genera daño pero que tiene el potencial de convertirse en incidente, clave para la gestión preventiva.



4. APLICACIÓN EN EL PRACTICAJE

Desde la perspectiva del piloto práctico, la interacción con los amarradores no debe entenderse como una relación operativa secundaria, sino como un componente crítico de la maniobra. La efectividad del control del buque en las fases finales de atraque o desatraque depende, en gran medida, de la correcta ejecución de las órdenes relacionadas con las líneas de amarre.

Uno de los principales errores operacionales es asumir que el sistema de amarre responde de manera inmediata y precisa a las órdenes impartidas, sin considerar variables como el tiempo de reacción del personal en tierra, la disponibilidad de equipos o las condiciones físicas del entorno. Esta desconexión puede generar descoordinación y aumentar el riesgo de incidentes.

En este sentido, el piloto debe integrar dentro de su planeamiento aspectos como:

- Secuencia lógica de lanzamiento de líneas.
- Prioridad de fijación (líneas de proa/popa vs springs).
- Limitaciones del muelle y disposición de bitas.
- Capacidad operativa del equipo de amarradores.

Adicionalmente, el control de cargas es un aspecto crítico. Maniobras que implican cambios bruscos de velocidad o dirección pueden generar tensiones excesivas en las líneas, incrementando el riesgo de ruptura. Por ello, el piloto debe adoptar un enfoque progresivo en la ejecución de la maniobra, evitando variaciones abruptas.

La comunicación juega un papel determinante. La ausencia de protocolos estandarizados o el uso de terminología ambigua puede derivar en interpretaciones erróneas. La implementación de prácticas como el *closed-loop communication* (readback) reduce significativamente este riesgo.

Finalmente, la integración con remolcadores y sistemas de tráfico marítimo (VTS) permite optimizar la maniobra, siempre que exista claridad en la coordinación de roles y responsabilidades.



5. EXPERIENCIAS

El análisis de experiencias internacionales en operaciones de amarre evidencia que los incidentes asociados a esta actividad no responden a eventos aislados, sino a patrones recurrentes en los que convergen fallas técnicas, deficiencias en la comunicación y una inadecuada gestión del riesgo operativo.

Uno de los casos más representativos es el analizado por la Marine Accident Investigation Branch (2016), relacionado con el buque *Saga Sky*, en el cual se presentó una fatalidad durante operaciones de amarre debido a la ruptura súbita de una línea sometida a alta tensión. La investigación determinó que el personal se encontraba ubicado dentro de una zona de retroceso (snap-back zone), sin plena conciencia del riesgo asociado. Este evento pone en evidencia no solo la peligrosidad inherente de las líneas bajo carga, sino también la falta de identificación y señalización efectiva de zonas de riesgo, así como deficiencias en la capacitación del personal.

De manera complementaria, otro informe de la Marine Accident Investigation Branch (2021), sobre el accidente de la embarcación *Line Handler 3*, resalta cómo la interacción entre embarcaciones menores de apoyo y líneas bajo tensión puede generar escenarios altamente inestables. En este caso, la pérdida de control durante la manipulación de cabos derivó en un accidente fatal, evidenciando fallas en la planificación operativa, supervisión y evaluación de riesgos antes de la maniobra.

Por su parte, la Australian Transport Safety Bureau (2019), en su investigación sobre el buque *Goliath*, identificó que la falta de comunicación efectiva entre la tripulación del buque y el personal involucrado en la maniobra fue un factor determinante en la ocurrencia de una fatalidad. La ausencia de protocolos claros de comunicación y la no verificación de instrucciones (closed-loop communication) contribuyeron a una ejecución descoordinada de la maniobra, incrementando la exposición al riesgo.

A nivel más estructural, la European Maritime Safety Agency (2020) ha señalado, a partir del análisis de múltiples incidentes en Europa, que una proporción significativa de accidentes en operaciones portuarias está relacionada con actividades de amarre y desamarre. Entre los factores recurrentes se destacan la subestimación de las fuerzas involucradas, la exposición del personal a zonas de alto riesgo y la ausencia de procedimientos estandarizados.



El análisis conjunto de estos casos permite identificar patrones críticos: en primer lugar, la persistente subvaloración del riesgo asociado a la energía almacenada en las líneas de amarre; en segundo lugar, la debilidad en los procesos de comunicación operativa; y, finalmente, la necesidad de fortalecer la formación técnica del personal involucrado. En este sentido, las experiencias internacionales no solo evidencian las fallas más comunes, sino que también proporcionan insumos clave para la adopción de medidas preventivas orientadas a mejorar la seguridad en el contexto del practicaaje.

6. CONCLUSIONES

Las operaciones de amarre constituyen un componente esencial dentro del sistema de maniobra en el practicaaje, cuya correcta ejecución depende de la integración efectiva entre múltiples actores operacionales. El análisis desarrollado evidencia que, a pesar de su relevancia, la labor de los amarradores continúa presentando brechas significativas en términos de estandarización, formación y gestión del riesgo.

Uno de los principales desafíos identificados es la necesidad de fortalecer la coordinación entre el piloto y el personal en tierra, particularmente en lo relacionado con la comunicación operativa y la comprensión de las cargas involucradas en las líneas de amarre. La ausencia de estos elementos incrementa la probabilidad de incidentes, muchos de los cuales pueden tener consecuencias fatales.

Asimismo, resulta evidente que la gestión del riesgo en estas operaciones debe adoptar un enfoque sistémico, en el cual se integren aspectos técnicos, humanos y organizacionales. La implementación de buenas prácticas internacionales, el fortalecimiento de los sistemas de gestión de seguridad y la promoción de una cultura preventiva constituyen elementos clave para avanzar hacia operaciones más seguras.

Finalmente, la incorporación de herramientas tecnológicas, programas de formación continua y mecanismos de supervisión permitirá mejorar el desempeño operativo y reducir la exposición al riesgo, contribuyendo al desarrollo de un practicaaje más seguro y eficiente.



7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- International Maritime Organization. (1974). *International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS)*.
<https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/SOLAS.aspx>
- Oil Companies International Marine Forum. (2018). *Mooring Equipment Guidelines (MEG4)*.
<https://www.ocimf.org/publications/books/mooring-equipment-guidelines-meg4>
- International Labour Organization. (1979). *Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores portuarios (C152)*.
https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312297
- Dirección General Marítima. (2018). *Reglamento Marítimo Colombiano (REMAC)*.
<https://www.dimar.mil.co>
- Decreto 1072 de 2015. (2015). *Decreto único reglamentario del sector trabajo*.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=72173>
- Marine Accident Investigation Branch. (2016). *Report on the fatal accident during mooring operations on board the bulk carrier “Saga Sky”*.
<https://www.gov.uk/maib-reports/report-on-the-fatal-accident-during-mooring-operations-on-board-the-bulk-carrier-saga-sky>
- Marine Accident Investigation Branch. (2021). *Report on the fatal accident on board the mooring launch “Line Handler 3” at Southampton*.
<https://www.gov.uk/maib-reports/report-on-the-fatal-accident-on-board-the-mooring-launch-line-handler-3-at-southampton>
- Australian Transport Safety Bureau. (2019). *Fatality during mooring operations on board the bulk carrier “Goliath”*.
https://www.atsb.gov.au/publications/investigation_reports/2019/mair/mair-2019-003
- European Maritime Safety Agency. (2020). *Annual overview of marine casualties and incidents 2020*.
<https://www.emsa.europa.eu/publications/reports/item/4266-annual-overview-of-marine-casualties-and-incidents-2020.html>

INSTRUCCIONES TÉCNICAS DE PRACTICAJE
ASOCIACIÓN NACIONAL DE PILOTOS PRÁCTICOS DE COLOMBIA

ITP 032

Bogotá:

Tequendama Suites. Carrera 10 #27 - 51, Oficina 2803.

Barranquilla:

Centro Empresarial Torres del Atlántico. Carrera 57 #99a - 65.

Buenaventura:

Edificio Nápoles. Carrera 1° #2A - 19, Piso 2.

Edificio Pacific Trade Center. Carrera 3 #7 - 32, Piso 20, Oficina 2003.

Santa Marta:

Carrera 2 #170 - 276. Km 14 Vía SMR - CIÉNAGA detrás EDS Don Jaca.

Troncal del Caribe, Carretera 90 #Km 9 - 350, Sector Bomba Zuca.

Turbo:

Carrera 12 #96A - 45.

Cartagena:

Manga, Cra 27 No. 27-05, Centro empresarial Seaport, piso 3

    ANPRA Colombia

anpracolombia.org

anpra2011@yahoo.com
infoanpra@yahoo.com.co



ASOCIACIÓN NACIONAL DE
PILOTOS PRÁCTICOS DE COLOMBIA



ASOCIACIÓN NACIONAL DE
PILOTOS PRÁCTICOS DE COLOMBIA



INTERNATIONAL MARITIME
PILOTS' ASSOCIATION

#ConProaAlFuturo