REVISTA PAÍS DE MARES No. **8 / DICIEMBRE DE 2019 - BOGOTÁ D.C. ISSN:** 2463 -2449

No. **8**

PAÍS EN CONTRACTOR OF CONTRACT

La Descentralización un compromiso de la Autoridad Marítima Colombiana.

SSN: 2463-2449

Ministerio de Defensa Nacional

Dirección General Marítima

Autoridad Marítima Colombiana



ITEC, Su mejor Aliado en ambas Costas de Colombia Ventas v Servicio Equipos de Navegación Marina y Equipos de Comunicación.

FURUND

AIS

Cargadores de batería Comunicacion Satelital Comunicaciones internas

ECDIS

Ecosonda

Girocompases

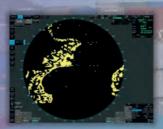
GPS

Software de Navegacion

EPIRB Pilotos automaticos Radares Radio HF Radio VHF

Somos agentes de ventas y servicio de las siguientes casas fabricantes:









Cartagena, CC. SANTA LUCIA Via a turbaco, 2do piso, oficina 6 sales@iteccolombia.com

317 463 5756 🔘

(5) 663 3789 ext. 108 🕓

Buenaventura, Edificio Roldan Calle 8 No.3-52 locales 211 y 213 frente de Envia bun@iteccolombia.com

316 - 351 - 8035 (8)

(2) 244 - 6050 📞

Atendemos Costa Atlantica y Pacifica

Cubrimos Ademas el Caribe y Paises Vecinos.

Sperry Marine danelec





































Vicealmirante Juan Manuel Soltau Ospina

Director General Marítimo

Capitán de Navío Alex Fernando Ferrero Ronquillo

Teniente de Navío Edna Bibiana Calderón Vera

Coordinador General Dimar

Responsable Área de Comunicaciones Estratégicas Dimar

Teniente de Navío (RN) Demetrio de Jesús Aguas Medina **Editor General**

Angélica María Castrillón Gálvez Coordinación Editorial

Comité Editorial

CN Alex Fernando Ferrero Ronguillo TN Edna Bibiana Calderón Viera

TN (RN) Demetrio de Jesús Aguas Medina Angélica María Castrillón Gálvez

Colaboradores

CN Leonardo Marriaga Rocha CF Carlos Eduardo Urbano Montes CF Javier Enrique Gómez Torres CC Alexandra Chadid TN Maritza Moreno IT Román Alfonso Martín García CN. Germán Escobar

William Edgar Lugo Villalba Marco Antonio Olier Mendoza Juan Leonardo Moreno Rincón Melissa Díaz Quintero Lesly Stephany Quiroga Moncada Angélica del Pilar Molina Reyes Yamile Adriana López R.

Cubierta

Marina Puerto Velero - Tubará Atlántico Fotografía: Demetrio Aguas

Luis Aguas Medina Coordinador General

Luis Guillermo Rodríguez Demetrio Aguas Enrique Aguas Carlos Jiménez

Fotografía

lavier Aguas Camacho Área Financiera

Anuar Vargas Gabriela Alandete **Periodistas**

Logística

Janeth Ferreira **Coordinador Comercial**

Carlos Iulio Martínez Banco de imágenes Dimar El Heraldo Banco de fotos gratis Fotografía

Clara Gutiérrez Salcedo Personal y Contrataciones

Multi - Impresos S.A.S. www.multi-impresos.com.co

Diagramación, Producción editorial e Impresión

Contacto: CONMARKCOM S.A.S. Cel. 300 8022920. Página web: www.conmarkcom.com E mail: comercial@conmarkcom.com

Este producto informativo está protegido por el copyright © y cuenta con una política de acceso abierto para su consulta, sus condiciones de uso y distribución están definidas por el licenciamiento Creative Commons (CC). Se edita en formato impreso bajo el ISSN: 2463-2449, en idioma español. Diciembre de 2019



País de Mares por Dimar se encuentra bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Compartirlgual 4.0 Internacional.

Los artículos y juicios emitidos por los autores son de su exclusiva responsabilidad. Por tanto, no comprometen a Dimar.





EDITORIAL

Pág. 6

4 DESCENTRALIZACIÓN: RESPONSABILIDAD Y COMPROMISO DE LA DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA



PUERTOS

Pág. 9

- 8 VIGILAR LOS PUERTOS TAMBIÉN LES TRAE VENTAJAS COMPETITIVAS
- 14 iDE UNO A DIEZ...!



DE INTERÉS MARÍTIMO

Pág. 18

- 18 LA INDUSTRIA OFFSHORE TENDRÁ DÓNDE REALIZAR SUS ENTRENAMIENTOS EN COLOMBIA
- 22 LA INVESTIGACIÓN Y EL
 DESARROLLO TECNOLÓGICO
 COMO DINAMIZADORES DE LA
 INDUSTRIA NAVAL
- 24 EXPLORACIÓN CONVENCIONAL DE HIDROCARBUROS: UN POTENCIAL ENERGÉTICO PROMISORIO PARA LA REGIÓN CARIBE
- 27 APLICACIÓN OPERACIONAL DE UN MODELO DE BÚSQUEDA Y RESCATE: CUANDO EL TIEMPO SE TRADUCE EN VIDA

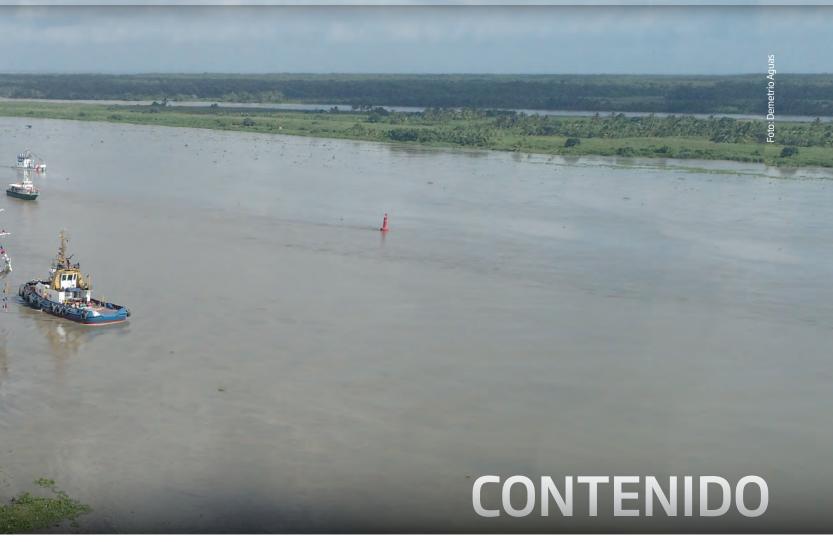
•••••



Pág. 32



Pág. 64





INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Pág. 32

- 36 CONTRIBUYENDO CON LAS BASES CIENTÍFICAS DE LA CALIDAD AMBIENTAL MARINO COSTERA DE COLOMBIA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL
- 41 UNA NUEVA VISIÓN DE LOS PRONÓSTICOS HIDRODINÁMICOS A CORTO PLAZO
- 44 CONSERVACIÓN Y USO DE LA
 BIODIVERSIDAD EN AGUAS MÁS
 ALLÁ DE LAS 200 MN. AVANCES
 EN EL ACUERDO DE MECANISMOS
 JURÍDICAMENTE VINCULANTES
- 49 CARACTERIZACIÓN DEL CLIMA MARÍTIMO EN EL MAR CARIBE COLOMBIANO: OPTIMIZACIÓN DE REDES DE MEDIDA
- 52 EVOLUCIÓN DEL PRONÓSTICO DEL TIEMPO EN LAS CUENCAS CARIBE Y PACÍFICO COLOMBIANO: UN ENFOQUE OPERACIONAL DE LA METEOROLOGÍA MARINA A CARGO DE LA DIMAR
- 58 GOBERNANZA Y GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUMERGIDO EN COLOMBIA



SEGURIDAD EN LA NAVEGACIÓN

Pág. 70

- 70 ESTABLECIMIENTO DE LAS AYUDAS A LA NAVEGACIÓN.
- 76 BASES PARA LA
 CONSTRUCCIÓN DE UNA
 POLÍTICA DE TRANSPORTE
 MARÍTIMO PARA COLOMBIA
- 86 CAPITANÍA DE PUERTO DE ARAUCA: NUEVA UNIDAD REGIONAL DE DIMAR



#LEXICODELMAR

Pág. 90



Descentralización: responsabilidad y compromiso de la Dirección General Marítima

Autor:

Vicealmirante Juan Manuel Soltau Ospina, Director General Marítimo

a descentralización es un proceso que ha sido aplicado en diferentes sectores en el mundo, esto como una forma de ser más eficientes y eficaces en el cumplimiento de los objetivos trazados, optimizando los procesos y recursos disponibles, y de esta forma lograr metas y el desarrollo de proyectos

de diferente índole. La descentralización consiste en transferir poder de decisión, dar facultades y responsabilidades a las subsedes, agencias, regionales u oficinas ubicadas en lugares diferentes y alejados geográficamente de la sede principal, este modelo aplica tanto a la empresa privada como a las entidades públicas.



La descentralización es un concepto general que puede dividirse en distintas formas y tipos. De acuerdo con Cohen y Peterson se ha identificado que los países han explorado diversas formas de descentralización: espacial, hacia el mercado, política y administrativa.

La descentralización espacial, que consiste en entregar los suficientes recursos e instrumentos a una región o zona geográfica paraincentivar algún sector económico o tipo de industria; otro es la descentralización política, basada en la transferencia a las entidades territoriales de la capacidad de elección de sus gobernantes y de la toma de decisiones sobre las políticas de desarrollo en el ámbito local, que apunta a la democratización de las funciones y gestión pública, en este caso en Colombia se ha trabajado en los últimos años en la llamada "Ley de Regiones" o RAP (Región Administrativa y de Planificación), tarea del

Gobierno desde la Constitución de 1991, la cual hace referencia a tal modelo, entregando a los departamentos facultades para fomentar el crecimiento económico, social, cultural y de proyección, entre otros.

Otras formas de descentralización se gestionan hacia los mercados y lo administrativo; las cuales consisten en la transferencia de la responsabilidad de la prestación de servicios hacia los particulares, y la transferencia de funciones, recursos y capacidad de decisión a la región. Es precisamente esta la forma de la descentralización que la Autoridad Marítima Colombiana (Dimar) trabaja.

Cuando pensamos en los mercados, sin lugar a dudas, sabemos que la mayoría de los usuarios de la Dimar se encuentran en las zonas marítimas, fluviales y portuarias de país, es allí donde se concentran las diferentes solicitudes de trámites; lo que significa que

EL PROCESO DE DESCENTRALIZACIÓN AVANZA EN DIMAR, TRABAJANDO EN OFRECER UN MEJOR SERVICIO A SUS USUARIOS; CONVIRTIÉNDOSE EN UN REFERENTE REGIONAL COMO UNA AUTORIDAD INNOVADORA Y EMPRENDEDORA EN TEMAS MARÍTIMOS Y PORTUARIOS

resulta acorde y coherente que la Entidad aplique un modelo de descentralización con el objetivo de mejorar el servicio a sus usuarios, sin las demoras ni los costos adicionales que genera el envió de dichas solicitudes a la Sede Central.

Por lo anterior y con la finalidad de proporcionar un mejor servicio a sus usuarios, Dimar trabaja día a día en la preparación y capacitación de su recurso humano en las diferentes áreas, para alcanzar un alto nivel profesional de sus funcionarios en todo el país. En cuanto a la entrega de funciones, facultades, recursos, responsabilidades y capacidad de decisión a las capitanías de puertos para conseguir mejorar los tiempos de los trámites que realizan los usuarios, si bien se requiere de una disposición de los funcionarios, también es indispensable que se implementen las tecnologías necesarias para que todo el plan sea exitoso; al final no solo se beneficiará el usuario, también se contribuirá al crecimiento del país.

El proceso de descentralización avanza en Dimar, trabajando en ofrecer un mejor servicio a sus usuarios; convirtiéndose en un referente regional como una autoridad innovadora y emprendedora en temas marítimos y portuarios; implementando y aportando normas que contribuyan al mejoramiento de las actividades propias de su misión, la inversión en capital humano y tecnología de última generación.

Estamos muy satisfechos por lo avanzado, hemos definido una estrategia de descentralización en seis elementos. El primero es la elaboración de resoluciones para la delegación de las tareas que se realizaban desde la Sede Central, como parte de los análisis de los trámites, para trasladarlos a las capitanías de puertos; referentes a marina mercante, seguridad integral marítima y, de una forma compartida con los centros de investigación científica, las oficinas

hidrográficas y las capitanías, los trámites de litorales y asignaciones de concesiones de los bienes de uso público.

segundo elemento es empoderamiento, enfocado en fortalecimiento de la estructura adecuada de la organización aprobada por el Departamento Administrativo de la Función Pública y el Ministerio de Defensa Nacional, contando con el personal suficiente y adecuado a nivel regional, con la finalidad de enfrentar los retos y afrontarlos de manera adecuada, optimizando las competencias y empoderando a los funcionarios para que dentro de sus tareas diarias mejoren continuamente, y habiendo recibido las delegaciones con las nuevas resoluciones, gestionen y realicen su trabajo de manera adecuada y más rápida. Lo otro es la confianza: recuperarla entre los diferentes niveles y personas para que exista una vigilancia y autocontrol que permitan ver el sistema de delegación de confianza desde la Sede Central sobre las personas que están decidiendo en las regiones.

Al tercer elemento "la reconversión" de las oficinas estratégicas de Bogotá o subdirecciones tiene que ver con aumentar su capacidad de auditoria y de coaching, para convertirlos en estrategas que entiendan el sistema nacional, que lo comparen con el internacional y así elaborar un diagnóstico que permita ir a las regionales y convertirse en maestros o guías asesores en los diferentes campos de la administración.

El cuarto elemento es la automatización y la digitalización de los trámites de la Entidad, que avanza para lograr la sistematización y racionalización de los mismos, para mejorar en tiempo y accesibilidad.

Como quinto elemento se contempla el mantener un diálogo permanente y específico con las personas a través de medios de comunicación modernos, correos, grupos de



chat y visitas de auditoria, que nos permita recibir las iniciativas y entender las problemáticas de los usuarios para compartirlos tanto al personal interno como al gremio, ya que con ellos se vienen construyendo resoluciones, normativas, proyectos de ley e inquietudes relacionadas con la modernización de nuestros procesos.

Y en un sexto ejercicio se hace necesaria la creación del Reglamento Marítimo Colombiano (Remac); que en términos puntuales es un compendio normativo al cual se le ha aplicado un proceso de análisis para definir la reglamentación que debemos aplicar en el siglo XXI, y que esté en coherencia con las más modernas prácticas en todo el mundo.

Todas estas acciones se evidencian al citar los índices de satisfacción de los usuarios que han aumentado en la consulta formal e informal a los gremios marítimos del país; se han recibido mensajes de reconocimiento de excelencia sobre la manera como se está haciendo el trabajo desde el punto de vista técnico y administrativo; igualmente, lo mejor y lo que más

se aprecia es la disminución de los tiempos de trámite, tras aplicar las nuevas resoluciones se han logrado reducirlos a la mitad.

Las competencias del personal han aumentado, al igual que la velocidad y la calidad de la ejecución presupuestal, es por ello que tenemos el número de vigencias futuras adelantadas más elevadas que ha solicitado Dimar en toda su historia, con la aprobación del Gobierno nacional. Esto nos hace sentir muy orgullosos al contar con grandes proyectos, entre ellos el buque oceanográfico, el buque balizador, la nueva sede del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH), la construcción de la nueva Capitanía de Puerto de Turbo, y otros innumerables a lo largo de las regionales del país.

Tenemos muchos retos para el año 2020, nuestro propósito es mejorar y aumentar los servicios; renovar el marco legislativo que moderniza la tarea y permite mejorar la organización.

Hoy, Dimar muestra un crecimiento considerable frente al reto de posicionar a Colombia como un "país marítimo".







racias a su posición y distribución geográfica, Colombia cuenta con nueve zonas portuarias marítimas y una zona portuaria fluvial. Esto ha hecho que, en especial durante los últimos años, el país se haya consolidado como un jugador relevante dentro de la industria portuaria en el ámbito regional. Las cifras y estudios internacionales también dan cuenta de esto. El año pasado, en el tradicional *ranking* de puertos del continente elaborado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), que mide la capacidad de manejo de contenedores, Colombia ubicó dos de sus terminales entre las quince primeras: Cartagena en el cuarto lugar, y Buenaventura en el décimo segundo.

Las razones para estos altos puestos se fundamentan, en buena medida, en la alta inversión hecha por los terminales en tecnología para la digitalización, administración y planeación de operaciones; así como los gastos en equipos de última generación para el desarrollo de sus actividades. Todo esto, soportado por el compromiso del Estado con el fomento al sector.

A esto se suma la renovación de la Superintendencia de Transporte, la cual se ha convertido en una herramienta para ese apoyo fundamental que necesitan los puertos. El Decreto 2409 de 2018 le dio a esta entidad de vigilancia y control los instrumentos para incrementar su presencia en las regiones frente a los diferentes modos de transporte del país.

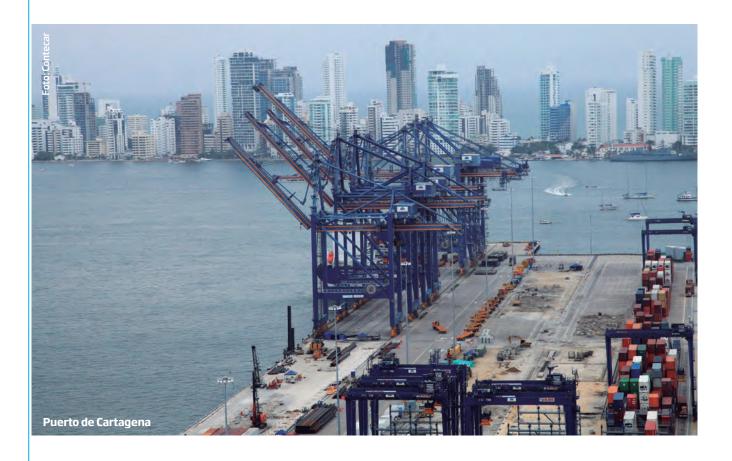
A la Superintendencia de Transporte también le fueron asignadas funciones de promoción y prevención a través de direcciones creadas para ello, que se encar-



EN LOS PRIMEROS NUEVE MESES DE 2019 SE HAN REALIZADO 54 VISITAS A SOCIEDADES PORTUARIAS, QUE HAN DEJADO 87 HALLAZGOS.

gan de ejercer vigilancia preventiva. Esto, debido a que dentro de un análisis hecho durante la reestructuración se evidenció que esa era la mejor manera para identificar hallazgos y planes de mejora, tendientes a corregir los inconvenientes que se pueden presentar en la operación portuaria. El objetivo además es no generar sanciones, a no ser que se repitan los hallazgos, o que estos no sean corregidos dentro de los tiempos definidos para ello.

Esta actividad tendrá gran impacto durante esta nueva etapa de la Entidad. Por ejemplo, el Plan General de Inspección de la Supertransporte, que está enfocado en abarcar todo el territorio nacional, le pone atención especial a la prestación de los servicios en los puertos marítimos, ríos y cuerpos de agua donde se brinda servicio público de transporte. En los primeros nueve meses de 2019 se han realizado 54 visitas a sociedades portuarias que han dejado 87

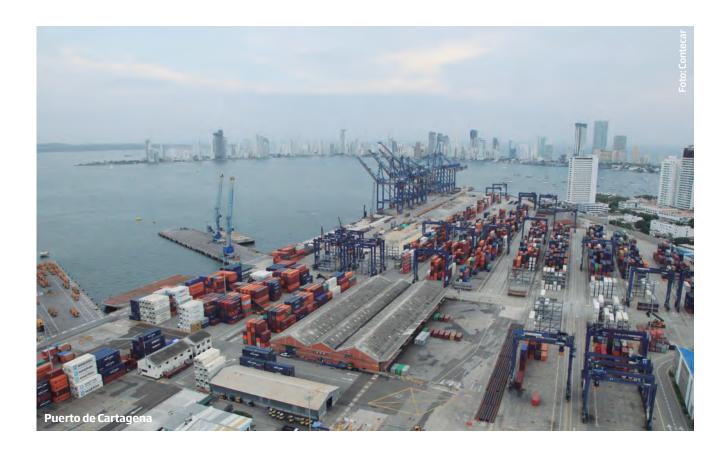


hallazgos. Cerca de la mitad corresponden a temas operativos y administrativos, lo que ha derivado en el establecimiento de planes de mejoramiento y compromisos de corto plazo para subsanarlos.

Hablando de estadísticas, en lo corrido de este año la Delegatura de Puertos ha realizado visitas administrativas al 50 % de las sociedades portuarias de la zona portuaria de Barranquilla, que también han generado planes de mejoramiento para corregir lo encontrado y así superar los hallazgos.

Realizar actividades de promoción y prevención en los puertos trae muchas ventajas competitivas a los terminales, además de mejores condiciones en la prestación del servicio público de transporte y las actividades que se generan de él.

Por otro lado, en diciembre de 2018 la Delegatura de Puertos de la Supertransporte empezó a trabajar en la definición de ocho indicadores de eficiencia portuaria, para analizar la actividad operacional de los puertos. Esto aprovechando la gran cantidad de información que la Entidad recibe y analiza como parte de sus funciones de inspección, vigilancia y control. Cada indicador estará enfocado en mar, tierra y recinto portuario, las tres interfases que implican la logística de los puertos. Próximamente se anunciará la publicación de estos indicadores que ayudarán a ofrecer una operación de calidad en los puertos del país.



HABLANDO DE ESTADÍSTICAS, EN LO CORRIDO DE ESTE AÑO LA DELEGATURA DE PUERTOS HA REALIZADO VISITAS ADMINISTRATIVAS AL 50 % DE LAS SOCIEDADES PORTUARIAS DE LA ZONA PORTUARIA DE BARRANQUILLA

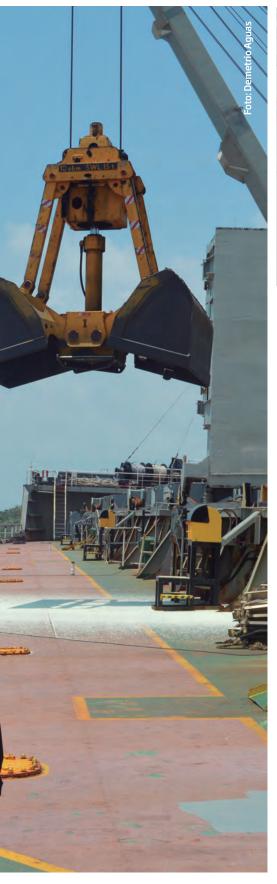
Las labores mencionadas son solo algunas de las que ejecuta la Superintendencia de Transporte en temas de promoción y prevención a nivel portuario, según lo definido en las nuevas herramientas legales. La Entidad trabaja para descongestionarlos, facilitar las operaciones de comercio, reducir los tiempos de traslado de la carga entre la instalación portuaria y su destino final, generando una mayor eficiencia en el uso de los medios de transporte y aprovechando economías de escala en beneficio de todos los actores de la cadena logística.

¡De uno a diez...!

Autora: Mildred Esther Pacheco Hernández, Área de Seguridad Integral, Marítima y Portuaria de la Capitanía de Puerto de Barranquilla













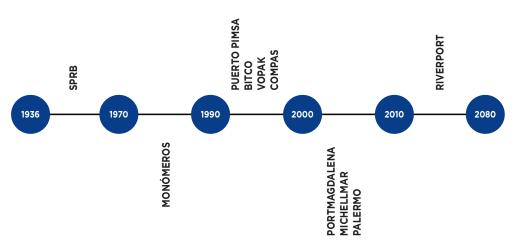


Figura 1: Instalaciones portuarias en el tiempo.

ás de ochenta años de historia han transcurrido durante los cuales Barranquilla pasó de contar con una instalación portuaria, a diez habilitadas para el tráfico marítimo internacional. El canal para el ingreso de embarcaciones habilitado en 1934, ahora requiere de condiciones especiales para sumarse al ritmo del crecimiento económico que mundialmente demanda el comercio y que Colombia desea consolidar en Barranquilla, por su posición estratégica y el progreso, y desarrollo que la unión entre los entes públicos y gremios privados forjan de cara al río.

Y es precisamente sobre ese "río" donde funcionan las diez instalaciones portuarias al servicio público que, con la consolidación de la Ley 1 de 1993, fueron apareciendo, algunas ya existían y cambiaron su condición de puerto privado al servicio público; es así como antes del cambio de milenio, el puerto de Barranquilla contaba con cinco de ellas (Sociedad Portuaria Regional Barranguilla -SPRB, Puerto Pimsa -antes Acesco-, Bitco -antes Carbomilpa/Sociedad Portuaria del Norte-, Compas -antes Cementos Caribe-, Vopak -antes Colterminales- y Monómeros Colombo Venezolanos S.A., al servicio privado). Sin embargo, el pujante desarrollo y la posición geográfica de Barranquilla, aunada al volumen de carga y las condiciones del canal de acceso al puerto, atrajeron nuevas instalaciones portuarias que hoy por hoy operan y, con la proyección actual de la ciudad y el país, continuarán generando progreso (Portmagdalena S.A., Michellmar & Cía., Palermo Sociedad Portuaria y Riverport S.A.).

Con diez instalaciones portuarias, un crecimiento de las exigencias de la carga, la variación monetaria mundial, y la demanda y competencia del comercio, también surgió un incremento en el tamaño del buque, al mismo ritmo, mayores exigencias en la profundidad del río, zonas de fondeo y de giro en general. En consecuencia, los dragados empezaron a demandar condiciones diferentes para el tránsito de las embarcaciones mayores a los 160 m, que desde el año 2015 empezaron a abarcar más más del 44 % de los arribos y en el 2018 alcanzaron una participación del 51.87%, como se aprecia en la gráfica (figura 2).

A partir de 2014, el inicio de operaciones del puerto granelero Riverport incrementó el arribo de embarcaciones entre los 170 m y 199 m, recibiendo en el 2016 un buque de 224.9 m; mientras que los terminales de líquidos, también nacientes en el nuevo milenio, manejan en su mayoría buques con esloras menores a los 160 m y calados poco profundos, apuntándole a buques de menor tamaño.

Con respecto a la carga que reciben estas instalaciones portuarias porcentualmente, el 70% han recibido carga líquida (Portmagdalena, Vopak, Compas, Palermo, Puerto de Barranquilla, Monómeros y Michellmar); el 80% manejan gráneles (Compas; Michellmar, Riverport, Bitco, Palermo, Puerto de Barranquilla Sociedad Portuaria Puerto Pimsa y Monómeros) y el 40% ha manejado carga contenerizada (Puerto de Barranquilla, Riverport, Palermo y Bitco). Es de anotar que el 20% obedece a muelles exclusivos para líquidos (Portmagdalena y Vopak) y solo el 10% cuenta con la

infraestructura para manejar carga refrigerada, inaugurada el 11 de noviembre de 2015 en la SPRB.

Para cerrar el ciclo de historia, es propicio recordar que la Autoridad Marítima Colombiana, a lo largo de sus 68 de labores ha desempeñado los roles asignados por el Gobierno, siendo en estos momentos la entidad designada para mantener una estrecha relación con las operaciones marítimo-portuarias en el ámbito nacional, por competencia en aquellas exigencias ineludibles para recibir comercio internacional a través del Código PBIP; además promulga la seguridad marítima integral, cuyos resultados promueven el buen nombre del puerto en el exterior, atrayendo más buques y nuevos inversionistas que impactan positivamente el movimiento portuario para la región y el país. 🌡

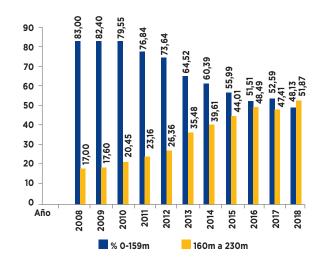


Figura 2: Cuadro estadístico.







PILOTOS PRÁCTICOS DEL PACÍFICO DOS DÉCADAS APOYANDO EL CRECIMIENTO DE BUENAVENTURA Y EL PAÍS CON PROA AL FUTURO

MISIÓN

Satisfacer las necesidades de nuestros clientes, maniobrando con seguridad y eficiencia cada buque, orientados con estrategias que garanticen la calidad de nuestros servicios, la tranquilidad de nuestros clientes, el bienestar de nuestros colaboradores, contribuyendo al desarrollo de la región, del país y del comercio internacional.

VISIÓN

Ser en el año 2030 la Empresa de Practicaje líder en Colombia por la excelencia de sus servicios integrales de practicaje marítimo, siendo eficientes en las maniobras con los máximos estándares de seguridad, preservando el medioambiente, las instalaciones portuarias, generando valor agregado a nuestros clientes y con responsabilidad social empresarial.



PILOTOS PRÁCTICOS DEL PACÍFICO SAS. – PACIFIC PILOT'S S.A.S.

Carrera 3 # 7-32 Edif. Pacific Trade Center - Piso 20, Ofi. 2003 BUENAVENTURA - COLOMBIA (572) 241 1509 - (572) 241 1953 / 317 402 8866 - 313 746 9713 - 300 619 0126

informacion@pilotosdelpacifico.com www.pilotosdelpacifico.com youtube/pilotosdelpacifico



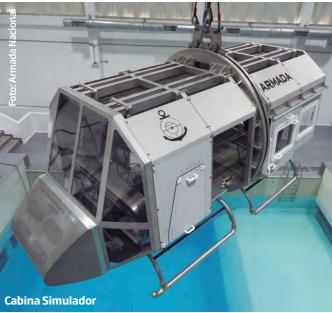




La Armada Nacional de Colombia (ARC), sustentada en el Plan de Desarrollo 2030, en el cual apunta a consolidarse como una marina mediana de proyección regional, considerando la propuesta de desarrollo sostenible de los espacios oceánicos para que las nuevas generaciones de Colombia tengan la posibilidad de realizar proyectos relacionados con los intereses marítimos de la nación y sustentada en los vértices pentagonales del desarrollo marítimo y la operación segura en los mismos, logró establecer por medio del Ministerio de Defensa Nacional el Convenio Derivado No. 04/15 con las empresas BELL, el cual establece entregar en propiedad y para uso de la ARC un simulador modificable para entrenar los procedimientos de evacuación de cabinas sumergidas de helicópteros y aviones, así como transferir el conocimiento y la tecnología para que la aviación naval tenga la capacidad de realizar el entrenamiento tanto a personal militar y no uniformado.

El desarrollo de la operación marítima costa afuera u offshore en Colombia, en temas de exploración y explotación de combustibles o gases nobles, representa una oportunidad de mercado para vender y realizar este tipo de entrenamientos, ya que en la región a pesar de contar con centros de simulación en países como Chile, México y Brasil, no se cuenta con las características ofrecidas por el Centro de Entrenamiento y Simulación de Emergencias Aeromarítimas; lo cual nos permitiría posicionarnos como líderes regionales en desarrollo, innovación, entrenamiento y capacitación en temas asociados con la operación offshore, alineándonos con los objetivos de la Organización para el Entrenamiento de la Industria del Petróleo (Opito, por sus siglas en inglés), los cuales apuntan a apoyar la industria petrolera y de gases nobles para construir una fuerza laboral, sostenible y competente, garantizando altos estándares de seguridad y calidad en todas las actividades marítimas.





El Centro de Entrenamiento y Simulación de Emergencias Aeromarítimas, ubicado en el aeropuerto Ernesto Cortissoz de la ciudad de Barranquilla, empezó su funcionamiento en enero de 2019, teniendo como objetivo general capacitar a los miembros de la ARC, las fuerzas militares de Colombia y de países amigos, empresas privadas del sector marítimo v fluvial, personal de la industria del petróleo y gases nobles y empresas aeronáuticas; en los procedimientos básicos y avanzados de supervivencia acuática, bajo los estándares de la Organización Marítima Internacional (OMI), of reciendo el siguiente portafolio de cursos:

- Técnicas de Supervivencia Personal OMI 1.19
 - Ditching
- Entrenamiento de escape subacuático del helicóptero
- Entrenamiento con sistemas de emergencia con aire comprimido
- Entrenamientos militares relacionados con búsqueda y rescate en alta mar y técnicas de supervivencia acuática.

Esta oferta de entrenamiento se fortalecerá en el 2020 al certificarse por parte de la Opito en los cursos a saber:

- Introducción Básica de Seguridad en Alta Mar y Emergencia (tropicalizado)
- Entrenamiento de Seguridad en Alta Mar y Emergencia Avanzado (tropicalizado)
- Entrenamiento de Escape Subacuático del Helicóptero (tropicalizado).

El entrenamiento se desarrolla en un ambiente controlado, realizando prácticas dinámicas, simulando condiciones meteomarinas adversas, contando con una piscina de simulación de olas, lluvia, corrientes de viento verticales y laterales, baja visibilidad, sistema se luces y sonidos para recrear tormentas eléctricas, con la finalidad de hacerlo lo más real posible.

El Centro de Entrenamiento y Simulación de Emergencias Aeromarítimas se posiciona como un proyecto de país, que permite generar espacios de capacitación y exportación de capacidades de entrenamiento a los países de la región, generando una red de negocios basados en el intercambio de conocimientos, lo cual fortalecerá la industria *offshore* para Colombia, aumentando el ingreso al país de personas de múltiples nacionalidades, en calidad de alumnos, impulsando la economía basada en los intereses marítimos de la nación.



La investigación y el desarrollo tecnológico como dinamizadores de la industria naval

Autor

Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval Marítima y Fluvial

a investigación científica, específicamente la investigación aplicada, ha sido desde siempre uno de los pilares que la Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial (Cotecmar), centro de desarrollo tecnológico de la Armada Nacional de Colombia, ha mantenido y promovido como directriz para llevar a cabo sus proyectos de innovación.

Considerando la dinámica de la construcción local y las expectativas a futuro, se ha venido estudiando e investigando acerca de los aspectos de capacidad de astillero requeridos con



la finalidad de asumir proyectos innovadores de mayor complejidad tecnológica como son los buques de investigación científicomarina, los patrulleros de zona económica exclusiva (OPV93C) y la anhelada Plataforma Estratégica de Superficie (PES), como el programa naval de orden nacional más importante y articulador de la academia, el Gobierno y la industria para el desarrollo de investigaciones, procesos de transferencia tecnológica, incremento de capacidades y encadenamientos productivos.

Por este motivo, se ha entendido que son los mismos proyectos de diseño, construcción y reparación naval, los que dictan hacia donde debe migrar el estado de implementación y actualización de los niveles tecnológicos que Cotecmar, en su rol como astillero, debe preparar para dinamizar la industria naval y fortalecer los encadenamientos productivos en Colombia.

A partir de lo anterior, se establecen los elementos de juicio para realizar las proyecciones en busca de conformar y estructurar el portafolio de proyectos que logren cerrar brechas y permitan a la industria naval asumir retos complejos en materia de innovación, investigación aplicada y desarrollo tecnológico.

La Armada Nacional de Colombia y Cotecmar se involucran en la formulación y desarrollo de proyectos de investigación que el país requiere para sus expediciones a lo largo y ancho del mundo en materia naval, marítima y fluvial. Este es el caso del estudio de viabilidad técnica para la selección y adecuación del buque ARC "20 de Julio" para la navegación en verano polar de la I Expedición de Colombia a la Antártica. Las recomendaciones fueron la base del diseño de soluciones que permitieron una navegación segura, conforme a las sugerencias de la casa de clasificación GL, y teniendo en cuenta las condiciones climáticas de la Antártica y sus aguas; así mismo se realizaron modificaciones al interior del buque para la navegación polar, seguridad de la unidad y su tripulación.

Gracias a estos avances en las investigaciones para la dinamización de la industria naval, Cotecmar continúa enfocada en encaminar su planeación para asumir exitosamente los retos de futuro, incluyendo los aspectos de apoyo, misionales y estratégicos de la organización, de la Armada Nacional de Colombia y del país, teniendo como norte a la innovación, concebida como el resultado de un proceso continuo que aporta al constante crecimiento tecnológico de Colombia y el mundo.



Exploración convencional de hidrocarburos:

Un potencial energético promisorio para la región Caribe

Autor:

Luis Miguel Morelli Presidente de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)

a región Caribe colombiana, en su porción continental de la costa y en la zona marítima de las aguas de su cuenca, apunta a convertirse en el nuevo polo energético del país. A la fecha, se han firmado seis contratos de exploración y producción costa afuera y se activó un programa exploratorio adicional en el bloque Tayrona, con compromisos totales de inversión por más de US\$1.830 millones. Apuesta que de resultar exitosa alejará del país el riesgo de perder la autosuficiencia energética y traerá nuevo desarrollo para los departamentos costeros.

Cuando se habla de gas, el primer referente que aparece es la región Caribe colombiana. Desde los años 70, cuando se descubrió el campo Chuchupa-Ballena, la provisión energética de la costa ha ocupado un papel principal. Hoy en día, cuando las reservas de gas han caído a niveles inquietantes, el país nuevamente centra sus esperanzas en la zona para abastecer de energía el desarrollo nacional en las próximas

LA FIRMA DE ESTOS NUEVOS CONTRATOS, JUNTO CON ALGUNOS OTROS QUE VIENEN DE AÑOS ATRÁS, CONSTITUYEN EL PLANTE, LA SEMILLA, PARA QUE LA ACTIVIDAD EXPLORATORIA COSTA AFUERA EN COLOMBIA VIVA UN NUEVO AUGE

décadas. Y para que el augurio se cumpla, la apertura de la línea de costa afuera en el país, por parte del Gobierno del presidente Duque, ha sido fundamental.

Mejora la competitividad costa afuera

En efecto, una de las primeras decisiones que se tomaron fue la aprobación de ajustes al modelo de contrato (minuta) de exploración y producción de hidrocarburos costa afuera, inquietud que había sido planteada por la industria desde hacía más de dos años y que encontró buen recibo en el actual Gobierno y en la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). Al mejorar la competitividad de estos contratos, los resultados se han empezado a apreciar. De nueve bloques que venían con Contrato de Evaluación Técnica (TEA) desde hace varios años, la ANH logró destrabar la exploración costa afuera y suscribir en tiempo récord cinco contratos de exploración y producción con reconocidas petroleras de talla mundial como Ecopetrol, Shell, Repsol, Noble Energy y Exxon Mobil, con unos compromisos de inversión estimados que superan los US\$1.600 millones.

Adicionalmente, Ecopetrol y Petrobras decidieron asumir el Programa Exploratorio Posterior (PEP) en el bloque Tayrona para la perforación de dos pozos mar adentro, con una inversión estimada de más de US\$140 millones. Incluso Ecopetrol se hizo al bloque GUA OFF 10. adjudicado en la primera subasta del Proceso Permanente de Asignación de Áreas (PPAA) de 2019, con una inversión que supera los US\$90 millones. En total, con los seis contratos suscritos y el programa posterior acordado para Tayrona, la inversión costa afuera comprometida en los primeros seis meses del año supera los US\$1,830 millones, un monto histórico que empieza a ser masa crítica para la consolidación de la nueva línea de exploración costa afuera en el Caribe colombiano y para el surgimiento de una gran provincia gasífera extraterritorial. De otra parte, está pendiente la suscripción de cuatro contratos con Anadarko, cuyo rumbo será definido por OXY, la compañía que la adquirió hace pocos meses.

Offshore investment summit 2019

La firma de estos nuevos contratos, junto con algunos otros que vienen de años atrás, constituyen el plante, la semilla, para que la actividad exploratoria costa afuera en Colombia viva un nuevo auge. Se trata de una coyuntura histórica, en el sentido de que es la oportunidad para desarrollar un negocio significativo desde las bases. Sin embargo, para llevarlo a buen puerto, se requiere del concurso de todos: gobierno nacional, regional y local; inversionistas; proveedores de bienes y servicios; la academia y comunidades, entre otros actores.

Por esta razón, el pasado 3 y 4 de octubre, acompañamos la primera cumbre que abordó este tema de forma integral, el 'Offshore Investment Summit 2019: Colombia, una nueva era', organizado por Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleos (Acipet) y el grupo logístico Merco. Durante dos días, más de 350 participantes compartieron los retos, desafíos y la visión de futuro del desarrollo costa afuera en Colombia. Además, gracias a la participación del Viceministro de Energía de República Dominicana y su mensaje de integración transfronteriza, la posibilidad de convertir el Gran Caribe en una de las cuencas más importantes para el desarrollo energético mundial, empieza a tomar forma.

El pozo más profundo en el Caribe colombiano

Un hecho para señalar es que nuestro Caribe, aunque se trata de una zona altamente prospectiva para la actividad hidrocarburífera, continúa siendo un territorio bastante inexplorado. Afortunadamente, contamos con referentes positivos como el pozo exploratorio Orca-1, ubicado a 40 km de la costa de La Guajira, que alcanzó una profundidad de 4.243 m y mostró una acumulación de gas interesante; el pozo Purple Angel-1, que alcanzó una profundidad total de 4.795 m, con presencia también de gas; y, en años recientes, el hallazgo de una columna de gas en el pozo Gorgon-1, a una profundidad entre los 3.675 y 4.415 m. Los resultados exploratorios



y la cercanía de los bloques donde se encuentran estos tres pozos, abren la posibilidad del desarrollo de una nueva "provincia" gasífera y la creación de un clúster especializado en gas.

Por otra parte, con los seis contratos firmados durante el primer semestre de 2019 esperamos contar con nuevos descubrimientos no solo de gas, sino también de líquidos. Vale resaltar que, hacia mediados de 2020, Noble Energy y Shell han anunciado la perforación del pozo Cumbia-1, con una profundidad total cercana a los 20.000 pies, el más profundo que se haya hecho en Colombia en zona marina, y con una inversión que debe superar los US\$120 millones.

como somos conscientes que la inversión requiere cada vez más de conocimiento, hemos desarrollado convenios de cooperación para mejorar sustancialmente la información disponible sobre el lecho y el subsuelo marino. Uno de ellos, que actualmente se ejecuta con la Dirección General Marítima de Colombia (Dimar), consiste en la toma de 45 muestras de núcleos con pistón (Piston Core) en aguas de La Guajira (cuenca Colombia). Este trabajo, que fue realizado con el apoyo del buque oceanográfico ARC "Roncador", culminó en días pasados y los núcleos serán remitidos a laboratorios especializados que realizarán los análisis geoquímicos y bioestratigráficos del subsuelo marino obieto del muestreo. Los resultados serán conocidos a finales del presente año. Actualmente, se está realizando la corrida para la toma de 15 muestras de flujo de calor (Heat Flow).

Oportunidades costa afuera en segunda subasta 2019

Para la segunda subasta del PPAA de 2019, el paquete ofrecido contempla 59 bloques, cinco de ellos costa afuera, en cuencas altamente prospectivas del Caribe. Por primera vez en Colombia se ofrecerán 27 áreas presentadas por las empresas habilitadas para participar en la puja, una de las novedades que ofrece el PPAA. Además, la ANH presentará 32 áreas estratégicas, nueve de las cuales corresponden a bloques que no fueron asignados durante la primera subasta de 2019 y 23 nuevas áreas, de las cuales trece ostentan una clara vocación de gas, incluidos los de costa afuera. Esta nueva oferta de bloques, con alta visibilidad en la región Caribe, está orientada a asegurar la autosuficiencia energética del país, elevar el nivel de reservas, generar recursos críticos para mantener el balance fiscal y cambiario, y solventar la creciente demanda de inversión social. especialmente la de las comunidades más remotas y vulnerables del territorio nacional.

En conclusión, hemos tomado las decisiones necesarias para reactivar el sector de hidrocarburos en Colombia, fortaleciendo nuestra apuesta de gas en la zona marítima y continental del Caribe colombiano. Si los esfuerzos exploratorios se adelantan sin dilaciones, podríamos estar contemplando el nacimiento de una nueva provincia gasífera en Colombia, con beneficio nacional, pero sobre todo local para la mayoría de los departamentos de la costa Caribe colombiana. En ese sentido, desde el Gobierno del Presidente Duque, le estamos cumpliendo al país y jvamos por más!



Aplicación operacional de un modelo de búsqueda y rescate: cuando el tiempo se traduce en vida

Autores:

Sadid A. Latandret Solana, investigador CIOH, Dimar Guido Herrera Vásquez, investigador CIOH-Dimar

esde el año 2015 la Dirección General Marítima (Dimar) y la Armada Nacional de Colombia (ARC) conformaron el Sistema de Búsqueda y Salvamento Marítimo del país, coadyuvados de forma voluntaria por entidades públicas o privadas de orden nacional y territorial que participan durante el desarrollo de este tipo de operaciones. Lo anterior, como un compromiso de país ante la adhesión al Convenio



Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (Solas, acrónimo en inglés del convenio *Safety of Life at Sea*).

Con el fin de dar cumplimiento al Solas se hace necesario establecer una serie de procedimientos y herramientas técnicas que permitan responder de forma efectiva y oportuna ante las emergencias de búsqueda y rescate que se presenten en el mar. Este debe ser el fruto de un trabajo con los más altos estándares de calidad y en el caso de las herramientas técnicas para dar soporte a las decisiones de la autoridad encargada de dar respuesta ante la emergencia, un trabajo que cuenta con la rigurosidad científica con la que se debe responder para salvar una vida en peligro.

Los inicios de este proyecto surgieron en 1995, con el desarrollo de un sistema de circulación de las aguas y transporte de partículas en la bahía de Cartagena, el cual tenía como objetivo en su momento controlar la contaminación de origen antropogénico y conservar los medios afectados por esta en la bahía de Cartagena, en los años posteriores fue implementado en el área de Santa Marta y el golfo de Morrosquillo. Lo anterior fue un paso significativo en el campo de la modelación numérica en Colombia y el control del medio ambiente marino. El sistema estuvo conformado por un bloque de transporte de contaminantes el cual puede predecir la migración de estos provenientes de diferentes fuentes, por lo cual se procedió a conocer el régimen hidrodinámico de la bahía, la realización de mediciones de parámetros hidro-meteorológicos, y la estimación de las posibles fuentes de contaminación. A partir de 2007 se le dio continuidad con sistemas no operativos a través Sistema de Pronósticos Océano-Atmosféricos (SPOA).

En el año 2017, a raíz de la caída de un helicóptero de la ARC entre las islas de San Andrés y Providencia, se avanza significativamente en el diseño e implementación operativa de un sistema que permitiera obtener una estimación de la deriva de una persona o una embarcación en altamar, con la finalidad de coordinar el despliegue de los recursos disponibles, basados en un área de búsqueda que se obtuviera como resultado de este análisis, el cual debe considerar las condiciones oceanográficas y meteorológicas reinantes en el sector, así como el tipo de objeto de búsqueda.

En este artículo se detalla el proceso utilizado para la implementación del Módulo de Estimación de Deriva para Búsqueda y Rescate (MODE), sistema que actualmente aplica la Dimar para este tipo de operaciones, el cual que permite obtener

la posible trayectoria de una persona o una embarcación en la superficie del mar y un área estimada para efectuar la búsqueda en un tiempo menor a 10 minutos. Esto es una mejora significativa dentro del proceso que anteriormente tomaba un par de horas para llegar a un resultado confiable. Este sistema se encuentra operacional a nivel regional para las aguas jurisdiccionales del Caribe y Pacífico colombianos, llegando incluso a apoyar operaciones de este tipo en países vecinos.

MODE fue implementado basado en tres ejes de acción principales:

Investigación científica aplicada

El sistema es el resultado de un trabajo de investigación científica marina



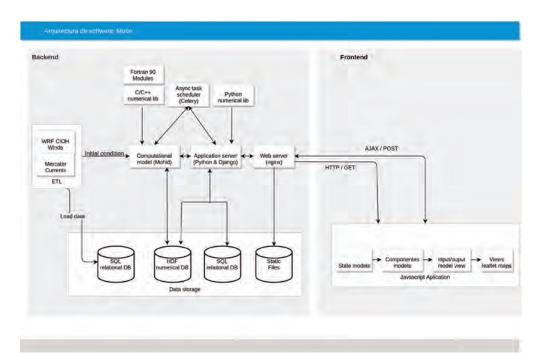


Figura 1: Esquema de modelación de búsqueda y rescate.

aplicada, que se basó en la implementación de un módulo de dispersión de partículas que permitiera conocer el comportamiento de estas sobre el mar. Estas partículas o trazadores, como también se les conoce, son colocadas en la última posición conocida en la que se informó acerca de la emergencia o pérdida de un objeto de búsqueda, con la cual se inicia un proceso de simulación para conocer su posible trayectoria.

Este módulo de dispersión utiliza como datos iniciales las condiciones de corrientes superficiales, y la dirección y velocidad del viento que se presentan en el área de implementación. Con estos datos se obtiene una proyección de las condiciones de los siguientes cinco días a partir de la fecha de ejecución de una simulación en el módulo, lo que permite obtener la posible deriva del objeto en un instante de tiempo durante estos cinco días y un área de búsqueda en el tiempo final de la simulación.

Infraestructura tecnológica operacional

Este eje se enmarca en la necesidad de tener un sistema ciento por cien operacional, lo que se traduce en un sistema disponible en todo momento, como también en la facilidad de acceso a cualquier usuario que utilice el sistema y pueda realizar una simulación al presentarse una emergencia.

Por lo anterior, se desarrolló una infraestructura tecnológica que permitiera independizar los diferentes procesos que se ejecutan durante la simulación. En ese sentido el sistema funciona dentro de una arquitectura de microservicios, cuya filosofía es garantizar que los procesos corran de forma independiente y de esta forma poder detectar posibles fallos en el sistema, en caso de que dejara de funcionar. Como medida de contingencia,



ante esta última posibilidad, el sistema se encuentra replicado en computadores de respaldo que permiten garantizar la ejecución de cualquier caso de búsqueda y rescate en el momento que así sea requerido.

Efectividad en la respuesta

Dado que lo que se requiere es salvaguardar vidas humanas y optimizar los recursos disponibles, el sistema se encuentra validado y calibrado con el fin de obtener un resultado de calidad y efectivo a la hora de ser empleado. Esta calibración fue un esfuerzo en conjunto entre la Dimar y la ARC, en el cual se determinó el aporte que hace el viento en la deriva de un buque de la marina.

Asimismo, la deriva de las boyas de oleaje de Dimar que en ocasiones se han soltado de la ubicación en la cual fueron instaladas, describiendo una trayectoria en la superficie del mar, fue utilizada para la calibración del sistema en los casos donde el objetivo de búsqueda corresponde a un objeto con poca superficie que puede ser afectado por el viento, tal es el caso de una persona en el agua o una lancha a la deriva.

Este proceso de validación y calibración permite garantizar dentro del sistema que la respuesta va a estar muy cercana a la realidad, dependiendo del tipo de objeto de búsqueda que presente la emergencia; sin dejar de lado que pueden existir diferencias en los pronósticos que se obtienen, por la poca periodicidad de los procesos naturales que se intentan simular.

De igual forma se resalta el avance significativo obtenido en el tiempo de cómputo empleado para obtener un resultado de simulación, lo que se traduce en un aumento destacable en las posibilidades de encontrar a las personas sanas y salvas ante este tipo de situaciones.

MODE es un claro ejemplo de cómo a partir de procesos de investigación científica marina, aplicados para resolver problemas de nuestra sociedad, se pueden obtener resultados satisfactorios que permiten ratificar el compromiso de la Dimar para mantener los más altos índices de seguridad integral marítima, fluvial y portuaria.

AGENDA DIMAR

Día Mundial del Pescador Enero 26 de 2020, Internacional

Dedicado a todos los pescadores que hacen de esta actividad un estilo de vida, ya sea como actividad de recreación y placer, o como fuente de trabajo y subsistencia. La Dirección General Marítima realizará actividades para reconocer su labor desde las diferentes dependencias regionales.





VI Jornada de Seguro Marítimo y Portuario: La modernización del sector y su impacto en las coberturas de seguro Febrero 19 al 21 de 2020, Cartagena, D.T. y C.



Esta jornada abrirá debate entre mantener o alterar los cimientos sobre los que se ha construido el seguro marítimo y sus diversas modalidades, en función de las nuevas tecnologías.

AGENDA DIMAR



Reunión Consejo Internacional de Estándares para Hidrógrafos y Cartógrafos IBSC43 OHI Marzo 9 al 20 de 2020, Cartagena D.T. y C.



La Dirección General Marítima (Dimar) y su Centro de Investigación Oceanográfica e Hidrográfica del Caribe (CIOH) participarán con las escuelas navales de la Armada Nacional (ARC) y visitantes académicos navales extranjeros en esta reunión en la que el Consejo IBSC (Junta Internacional FIG/OHI/ICA Sobre Normas de Competencia para Encuentros Hidrográficos y Cartógrafos Náuticos, por sus siglas en inglés) revisará las homologaciones de los países que someten sus programas de hidrografía y cartografía ante los estándares de IBSC de la Organización Hidrográfica Internacional (OHI).

Feria Colombia Náutica 2020 Abril 9 al 11 de 2020, Cartagena, D.T. y C.



Bajo un nuevo concepto que integra la exposición comercial, la exhibición de deportes náuticos, regatas, torneos de pesca, vinculación con el comercio local (hoteles, restaurantes con gastronomía de mar y locales con productos relacionados), la Feria Colombia Náutica 2020 será un escenario para la interacción de la comunidad con la cultura náutica, en el cual la Dimar participará como autoridad marítima atendiendo los intereses de los asistentes.



AGENDA DIMAR

6to Congreso de Expansión Portuaria en América Latina Abril 23 y 24 de 2020, Ciudad de Panamá





Escenario dispuesto para que funcionarios gubernamentales, inversionistas, líneas navieras, autoridades portuarias, y operadores de puertos y terminales discutirán con consultores, arquitectos, empresas constructoras, proveedores de equipos y grupos de servicios, a fin de explorar mejor el mercado y apoyar el desarrollo del proyecto.



Día Mundial de los Océanos Junio 8 de 2020, Internacional



Establecido para fomentar una mayor concienciación acerca de los océanos y las consecuencias de las actividades antrópicas que los impactan, la Dimar y sus unidades regionales realizarán actividades que promuevan la unión entorno al objetivo de la gestión sostenible de los océanos, fuente importante de alimento y medicinas, y una parte esencial de la biosfera.

AGENDA DIMAR



Primer semestre 2020 Seminario Hidrocarburos y Offshore



Oportunidad de encuentro entre las entidades públicas y privadas con el gremio Oil & Gas para consolidar alianzas estratégicas entre la Autoridad Marítima Colombiana y el gremio de este sector.

Septiembre

Seminario Internacional de Servicios de Remolque

Dirigido a pilotos prácticos, tripulaciones de remolcadores, oficiales de superficie y autoridades, la Dirección General Marítima organiza el Seminario Internacional de Servicios de Remolque en el que se socializarán lecciones aprendidas, casos complejos de maniobra y accidentes, entre otros temas de interés por parte de los pilotos nacionales y extranjeros.



Expedición Científica Pacífico 2019 - Bocas de Sanquianga



Bocas de Sanquianga será el destino de expedición que busca ampliar el conocimiento científico integral en la Cuenca Pacífica de Colombia (CPC) en el marco del Programa Nacional de las Ciencias del Mar y Recursos Hidrobiológicos, que aporte a la construcción de nuevos conocimientos encaminados al desarrollo sostenible marinocostero del país.

Seminario de Problemáticas Marítimas del Departamento Archipiélago San Andrés, Providencia y Santa Catalina

Escenario académico que permitirá visibilizar los retos y posibles soluciones a las problemáticas marítimas que afectan el Departamento Archipiélago San Andrés, Providencia y Santa Catalina.



Contribuyendo con las bases científicas de la calidad ambiental marino costera de Colombia para la gestión ambiental

Autores:
Ostin Garcés Ordóñez
Paola Sofía Obando Madera
Luisa Fernanda Espinosa Díaz

Programa Calidad Ambiental Marina del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras " José Benito vives de Andréis" (Invemar)





n las costas y mares de Colombia existen ecosistemas como los manglares, pastos marinos, arrecifes coralinos y playas, entre otros, que se consideran estratégicos para el desarrollo del país por sus funciones ecológicas, las cuales contribuyen al equilibrio ambiental, y por la provisión de servicios ecosistémicos a las poblaciones humanas costeras, contribuyendo en su economía, cultura y calidad de vida.

En estos ecosistemas y zonas costeras se desarrollan actividades socioeconómicas y se encuentran asentamientos humanos con deficiencias en el saneamiento básico, las cuales generan residuos contaminantes que deterioran su calidad ambiental, poniendo en riesgo la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que estos ofrecen.

Teniendo en cuenta la necesidad de información sobre las condiciones ambientales marinas y costeras de Colombia para la prevención, control y mitigación de la contaminación marina y deterioro ambiental de los ecosistemas, desde 2001 se creó la Red de Vigilancia para la Conservación y Protección de las Aguas Marinas y Costeras de Colombia (RedCAM); un programa nacional interinstitucional de monitoreo ambiental con 19 años en operación, que tiene como objetivo principal contribuir con las bases científicas sobre la calidad ambiental marino costera, para la formulación de planes y programas que posibiliten el manejo integrado del agua y el aprovechamiento sostenible de los elementos naturales asociados, para garantizar la calidad de vida de los colombianos.

La RedCAM es un sistema pionero en Colombia para la toma, recopilación, sistematización y análisis de información sobre calidad ambiental marina, lo que ha permitido que sea un referente nacional e internacional para monitoreo del recurso hídrico marino costero; es coordinada por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis" (Invemar), y auspiciada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente) y las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción costera (Coralina, Corpoguajira, Corpamaq, CRA, Cardique, Carsucre, CVS,





Corpouraba, Codechoco, CVC, CRC y Corponariño), que actúan como miembros y nodos líderes en cada departamento. Estas entidades han unido recursos técnicos y económicos por medio de acuerdos de cooperación interinstitucional.

El monitoreo de los parámetros fisicoquímicos, microorganismos indicadores de contaminación fecal, hidrocarburos del petróleo, plaguicidas y metales pesados que determinan la calidad del agua marina para los diferentes usos (por ejemplo, preservación de la flora y fauna, recreativo, agrícola y pecuario) se realiza dos veces al año en 350 estaciones de monitoreo, 230 en el Caribe y 120 en el Pacífico; distribuidas en sitios de importancia económica y ambiental como golfos, bahías, lagunas costeras, ciénagas, playas, cuencas bajas de los principales ríos que drenan al mar Caribe y al océano Pacífico.

A partir del 2017, se integraron al monitoreo las mediciones de microplásticos en playas de interés turístico y en manglares. Esta información permite mantener un diagnóstico actualizado de la calidad de las aguas marino costeras del territorio nacional.

A la fecha se cuenta con 18 informes técnicos con el diagnóstico anual de la calidad de las aguas marinas y costeras a nivel nacional, y diferentes publicaciones científicas, el inventario nacional de fuentes antropogénicas de contaminación marina; más de 500 profesionales capacitados en los quince cursos RedCAM realizados sobre temas de calidad ambiental marina, y se han brindado asesorías a las entidades del Sistema Ambiental Nacional de Colombia en todo lo relacionado con la

calidad ambiental marina, incluyendo las técnicas de laboratorio para análisis de contaminantes en matrices marinas, entre otros.

Para la gestión de la información sobre calidad ambiental marina en Colombia se diseñó el Sistema de Información de Calidad Ambiental Marina (Sicam), donde la RedCAM es el proyecto bandera, con más de 600.000 datos sobre calidad de aguas y sedimentos marinos y costeros obtenidos entre 2001 y 2019.



Figura 1. Entidades que hacen parte de la RedCAM.

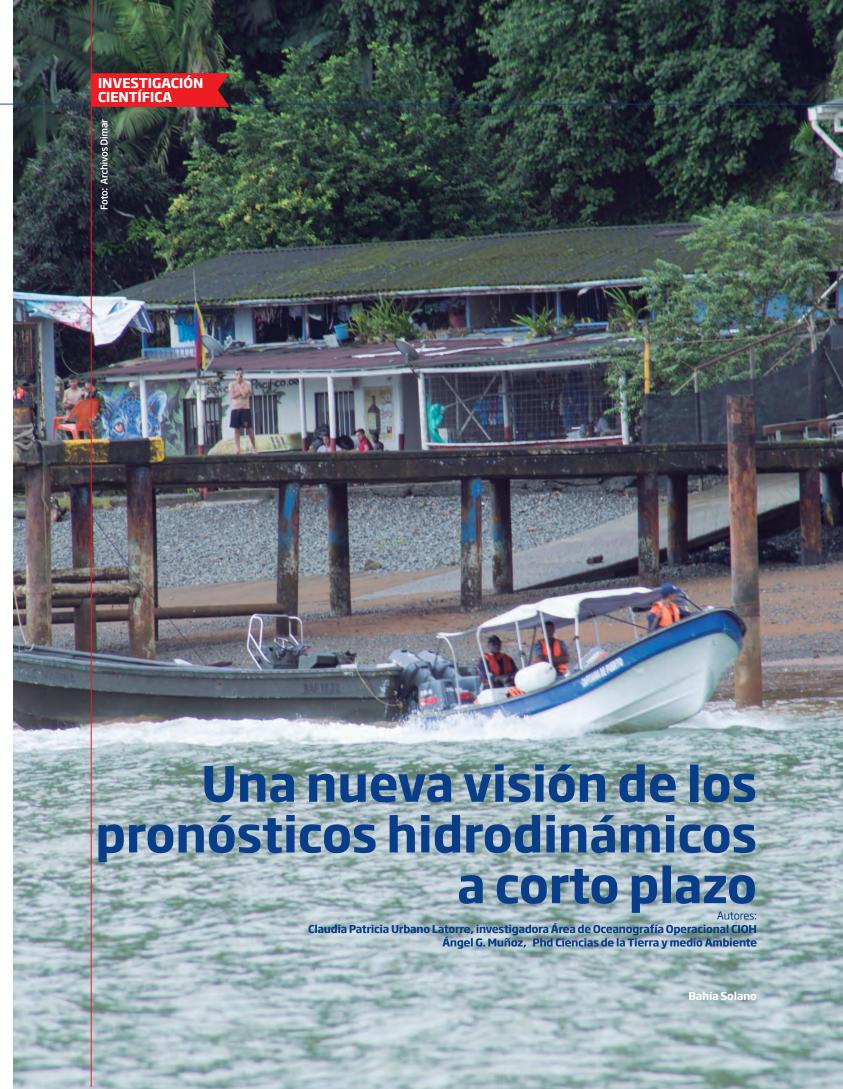




En el Sicam se cuenta con plataformas para consulta web de la información, diseñadas acorde a la dinámica de monitoreo y requerimientos de información de los nodos RedCAM, disponible para el público en general, a través del enlace http://siam.invemar.org.co/redcam. Adicionalmente, se cuenta con el Índice de Calidad de Aguas Marinas y Costeras para la Preservación de Flora y Fauna (ICAMPFF), desarrollado e implementado por el Invemar con el propósito de evaluar y facilitar la interpretación de los cambios ambientales en las aguas superficiales marinas y costeras. El ICAMPFF se reporta anualmente en el Informe del Estado de los Recursos Marinos y Costeros del país.

Por todo lo mencionado, la RedCAM ha recibido diferentes distinciones, reconocimientos y premios nacionales e internacionales, como la Distinción del Mono Hernández al Mérito Ambiental (2002); el reconocimiento como Caso Exitoso de Investigación periodo 1990-2005 (2005); el Premio Nacional de Alta Gerencia (2009), y el reconocimiento como uno de los mejores proyectos ambientales de Latinoamérica otorgado por Premios Latinoamérica Verde (2019), logrando consolidarse como un instrumento que soporta la gestión de las autoridades ambientales con jurisdicción marino costera de Colombia. Å





LA OCEANOGRAFÍA OPERACIONAL ABARCA TODAS AQUELLAS ACTIVIDADES QUE PERMITEN MONITOREAR, INTERPRETAR Y PREDECIR EL COMPORTAMIENTO DEL OCÉANO

través del tiempo se ha intentado entender y predecir el clima, y de manera particular el comportamiento del océano, esto con la finalidad de preservar la seguridad de las personas en el mar y gestionar las actividades socioeconómicas a corto y medio plazo, más aun teniendo en cuenta que cada año se presentan eventos climáticos adversos que cobran vidas humanas y son causantes de daños en las poblaciones, produciendo enormes pérdidas económicas (*Centre for Research* on the Epidemiology of Disasters - CRED, 2009)2. Siendo necesario entonces enfocar esfuerzos para fortalecer las investigaciones y estudios en oceanografía operacional que se realizan en el país.

La oceanografía operacional abarca todas aquellas actividades que permiten monitorear, interpretar y predecir el comportamiento del océano. En Colombia esta temática es liderada por la Dirección General Marítima (Dimar), a través de su centros de investigaciones oceanográficas e hidrográficas ubicados en el Caribe y el Pacífico colombianos.

En el 2007 a través del Sistema de Pronóstico Océano-Atmosférico (SPOA) se realizaron las primeras modelaciones de pronóstico operativo en el Caribe. En la actualidad, los avances de dicho sistema se desarrollan en el marco del Sistema Integrado de Pronósticos para la Seguridad Marítima (Sipsem) y las observaciones a través de la Red de Parámetros Oceanográficos y de Meteorología Marina (Redpomm), que en conjunto entregan una descripción más completa del comportamiento del mar en las aguas jurisdiccionales de Colombia. Sin embargo, una de las dificultades evidenciada en las

observaciones y mediciones está dada por las limitaciones espaciales, debido a los altos costos que implica la toma de datos en el mar. De ahí que los modelos numéricos logren suplir las necesidades de información, dando una aproximación acerca del estado de las variables físicas del océano, en tiempo presente y futuro en el corto plazo con los pronósticos.

Al presente, la mayoría de sistemas de pronóstico en Latinoamérica se basan en resultados determinísticos (o sea de un solo modelo); sin embargo, en el ámbito global desde hace más de 25 años (Buizza & Richardson, 2017)¹ se ha implementado un método probabilístico a partir de la ejecución de un conjunto de pronósticos (método ensemble multifísica), que permite entregar una medida de cuán preciso podría ser el resultado en comparación con los pronósticos únicos. Estimando de forma objetiva y mucho más confiable el rango de posibles estados futuros del sistema climático.

El enfoque de ensamble o conjuntos de predicciones es común en meteorología y estudios climáticos, pero relativamente nuevo en oceanografía. Bajo este contexto, el diseño de sistemas de modelación en esta temática es un campo de investigación muy activo y probablemente se mantendrá así en el futuro.

Reconociendo las altas potencialidades del modelado oceánico como complemento esencial de las metodologías científicas en oceanografía, la Dimar a través de sus centros de investigaciones científicas marinas ha evolucionado hacia nuevos pronósticos de corto plazo, incorporando la metodología emergente de ensembles. En la ejecución de estos

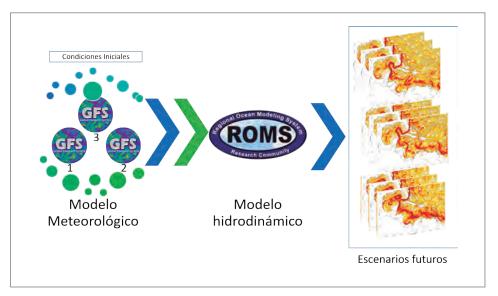


Figura 1. Ensamble para pronósticos hidrodinámicos en el Caribe.

se nombra miembro a cada ejecución del modelo con condiciones iniciales distintas, que en este caso es basado en diferentes configuraciones del forzante meteorológico (Figura 1). Hasta el momento el sistema de pronósticos hidrodinámico cuenta con tres miembros dentro del ensamble.

El sistema ha sido evaluado con observaciones satelitales de temperatura superficial del mar, en el cual se ha obtenido correlaciones por encima de 0.8 (en escala de 0 a 1) para el primer día de pronóstico, estas disminuyen día a día logrando estar por encima de 0.7 hasta el tercer día; por lo cual el skill o habilidad del modelo se mantiene hasta el tercer día de pronóstico. La disminución de la correlación se debe a las limitaciones intrínsecas del pronóstico climático, consecuencia del crecimiento caótico de los errores del mismo, vinculado a las incertidumbres en el conocimiento del estado inicial y a las aproximaciones del modelo.

Por otro lado, buscando mejorar aún más la capacidad predictiva de las variables oceanográficas en el área de estudio, se aplican correcciones con el método *Mode Output Sistem* (MOS) (Glahn & Lowry, 1972)³,

técnica especializada basada en el reconocimiento de patrones espaciotemporales que permite corregir los modelos numéricos del clima al relacionar los resultados del modelo con los datos de observación.

Finalmente, la aplicación del sistema de predicción por ensambles en la hidrodinámica del Caribe, mejorará los resultados en actividades de búsqueda y rescate y la predicción de la trayectoria de derrames de hidrocarburos en el mar, ya que estos procesos interactúan directamente con la dinámica de corrientes.

Bibliografía

- ¹ Buizza, R., & Richardson, D. (October de 2017). 25 years of ensemble forecasting at ECMWF. Newsletter(153). doi:10.21957/bv4180
- ² Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED. (2009). The International Disaster Database. Obtenido de https://www.emdat.be/
- ³ Glahn, H. R., & Lowry, D. A. (december de 1972). The use of model output statistics (MOS) in objetive weather forecasting. Journal of applied meteorology, 11. ⅓







os vertiginosos avances tecnológicos y de investigación de las últimas décadas sobre los recursos marinos y oceánicos, han puesto al alcance de los países más desarrollados la posibilidad de explorar y explotar recursos que anteriormente no habían sido regulados por la Convención de la Naciones Unidas para el Derecho del Mar (Convemar), como es el caso del acceso a los recursos genéticos. Es por ello que urge alcanzar nuevos acuerdos que permitan lograr un equilibrio en la forma de acceder y beneficiarse de los mismos, basados en los principios de la "libertad en alta mar" o el de 'patrimonio común de la humanidad'. Colombia, como Estado de derecho, asume la posición sobre la forma en que deben ser tratados estos nuevos recursos para beneficio de la humanidad.

En agosto pasado tuvo lugar la tercera sesión de la Conferencia Intergubernamental sobre la Conservación y el Uso Sostenible de la Biodiversidad Marina de Áreas fuera de la Jurisdicción Nacional (BBJN, por sus siglas en inglés), en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York. Por primera vez, los delegados discutieron un borrador de texto de negociación que pretende acordar un nuevo marco jurídico que permita crear mecanismos jurídicamente vinculantes, tendientes a lograr un acuerdo de gobernanza sobre la conservación y aprovechamiento de los recursos de mares y océanos en aguas más allá de las 200 mn, es decir fuera de los espacios nacionales de estados ribereños, haciendo especial énfasis en el acceso y aprovechamiento de los recursos genéticos marinos.

La Convemar (Unclos, por sus siglas en inglés) fue fruto del acuerdo de más de 168 países¹, cuyo principal objetivo ha estado encaminado en el establecimiento de las reglas de juego para la definición de espacios marítimos y el aprovechamiento de los recursos naturales en los mares y océanos del planeta. Este acuerdo entró en vigor en

¹ Estados como Venezuela, Colombia, Perú, Turquía, Túnez, Libia o Estados Unidos, no han ratificado la Convención de 1982.





1994, cuando Guyana se convirtió en el país número 60 en ratificar la Convención. Colombia, a pesar de haber participado activamente en las negociaciones de los diferentes tratados sobre el tema desde las convenciones ginebrinas de 1958, finalmente firmó, pero nunca ratificó dicho convenio. La BBNJ responde a una serie de nuevas necesidades que no fueron planteadas en la Convemar.

Hasta el momento de la entrada en vigor de la Convemar solo se discutía sobre la forma en que se deberían aprovechar los recursos naturales en aguas internacionales o de alta mar. Sin embargo, la ciencia y la tecnología aún no habían entrado de lleno en el conocimiento para comprender el alcance de los denominados recursos genéticos, concepto relativamente novedoso y que suscita el interés de muchos países, sobre todo aquellos desarrollados con interés en la industria farmacéutica, entre otras. Por tanto, es necesario definir

nuevas reglas de juego sobre los recursos disponibles en aguas internacionales. Adicionalmente, con el paso del tiempo, se viene presentando un marco de fragmentación y/o solapamiento del corpus jurídico, especialmente sobre el aprovechamiento de los recursos, por lo que se hace necesario abordar y actualizar los mecanismos jurídicos a ser usados, a fin de lograr una mejora sustancial en la gobernanza de los océanos (Sobrino, 2014).

De la reunión de Johannesburgo 2002, surge el reto de crear mecanismos que permitan la protección y mantenimiento de la biodiversidad marina en alta mar. El plan de acción propuesto finalmente comienza a materializarse mediante la Resolución 57/14 de 2003 de Naciones Unidas. A partir de este momento se iniciaron las rondas de negociaciones, que finalmente han conducido a este borrador de acuerdo, en el que se discuten las medidas para



optimización de redes de medida

Claudia Janeth Dagua Paz, Investigadora de tiempo y clima marítimo, CIOH-Dimar



Mar de San Andrés Islas

olombia cuenta aproximadamente con un 28.46 % de su territorio total en aguas del mar Caribe, de acuerdo con las cifras de la Comisión Colombiana del Océano (CCO). Estas aguas son una importante vía marítima con alto tránsito de embarcaciones desde y hacia los puertos de nuestra costa Caribe. De allí la importancia de conocer las condiciones de navegación predominantes en el territorio y contar con una red de sensores que permitan registrar los estados de mar (altura, periodo y dirección de las olas), para brindar información oportuna a los navegantes.

La Autoridad Marítima Colombiana cuenta con una Red de Medición de Parámetros Oceanográficos y de Meteorología Marina (Redmpomm), dentro de la cual, se encuentran las boyas de oleaje direccional tanto en el Caribe como en el Pacífico colombianos. A partir de la información recolectada por esta red de sensores y apoyados en series de tiempo de reanálisis de altura, periodo y dirección de las olas del modelo numérico de oleaje Wave Watch III de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), se caracterizó el comportamiento representativo del oleaje en el Caribe, para diferentes épocas climáticas.

Con los resultados de este estudio, se identificaron las características más comunes de los estados de mar del Caribe. Adicionalmente, y teniendo en cuenta los intereses de la Autoridad Marítima Colombiana y la comunidad marítima en general, se sugirieron las posiciones óptimas de una red de sensores de oleaje en nuestro territorio.

Para hacer una exploración de las condiciones del oleaje en el Caribe, inicialmente se estudió la información histórica de las series de tiempo registrada por las boyas de oleaje de la Dirección General Marítima (Dimar) ubicadas a lo largo del litoral, a profundidades de alrededor de 110 m y una distancia de la costa en promedio de 15 km. En la Fig. 1 se presenta la ubicación gráfica de los sensores que fueron utilizados para este estudio.

Las series de tiempo de estas boyas de oleaje entregan información valiosa acerca de los estados de mar, en el punto específico donde se encuentran midiendo; sin embargo, para tener información de todo el territorio marítimo colombiano es necesario utilizar programas computacionales que, para el caso del oleaje y utilizando información general de las condiciones del viento y la forma del fondo, calculan los estados de mar en un área extensa del territorio.

Estos programas computacionales se denominan modelos numéricos y a las series de tiempo históricas que generan se les denomina reanálisis, que son luego comparados con las series de tiempo medidas para verificar que el oleaje generado artificialmente corresponde con la realidad de lo que se está midiendo.

Una vez se recolectó la serie de tiempo modelada por la NOAA, entre 1999 y 2016, se comparó con los datos medidos en campo

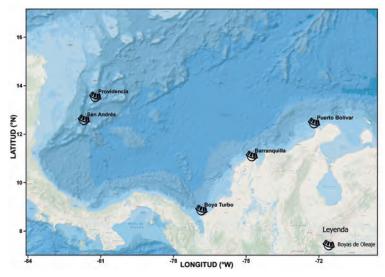


Figura 1. Posición de las boyas de oleaje de la Redmpomm en el Caribe colombiano.

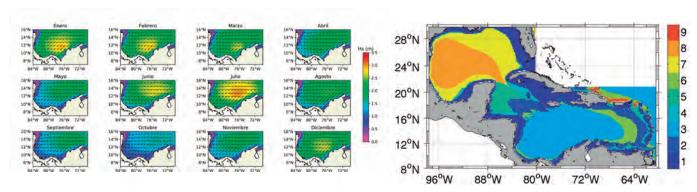


Figura 2. Altura de ola significante (Hs) y dirección predominante (Dp) mensual del oleaje en el Caribe colombiano, a partir de los datos modelo WWIII de la NOAA.

Figura 3. Distribución espacial de los nueve modos de variabilidad interanual de Hs, obtenidos a partir del análisis SOM para el mar Caribe. Cada color indica uno de los nueve modos de variabilidad identificados.

para su validación y se hicieron cálculos estadísticos para generar la información de los estados de mar más representativos. Así, para determinar los estados de mar más comunes se utilizaron medias mensuales de altura y periodo de la ola, para hallar la dirección predominante del oleaje para cada mes. En las figuras 2 y 3 se presentan gráficamente los resultados.

En la Figura 2 se muestra el comportamiento medio mensual tanto de la altura de ola significante (Hs) (escala de colores) y la dirección predominante (Dp) del oleaje (flechas) para el área el mar Caribe. Se observa que durante gran parte del año el oleaje presenta dirección predominante del este, mientras que para la zona sur y suroccidental la dirección es del noroeste. Los valores de altura de ola fluctúan entre 0.5 m y 3 m, con valores de ola más altos en la zona oceánica respecto de la costera. La zona con alturas de ola mayores se encuentra entre los 10° y 15° de latitud norte y los 74° y 80° de longitud oeste.

Respecto al periodo de las olas para la región del Caribe colombiano, se encontraron valores entre 4 seg, en las zonas más costeras, hasta valores cercanos a 8.5 seg, en aguas más oceánicas, De igual forma, se observa un periodo de ola que crece de este a oeste. El periodo de oleaje mayor, coincide con la época de veranillo (junio-agosto) y la época de vientos (diciembre-marzo), donde también se presentan los máximos valores de altura de la ola. Por el contrario, en la época de lluvias y de transición el periodo del oleaje se registran valores menores.

Para reconocer y clasificar los patrones de variación espacial y temporal del oleaje para aguas del Caribe se utilizó la técnica estadística denominada Self Organized Maps (SOM, por sus siglas en inglés), encontrando que el mayor porcentaje de probabilidad de ocurrencia lo tiene el modo siete (P7), con valor de 19.6 %, seguido del modo uno (P1), con 17.5%, y el modo tres (P3), con el 14%.

En la Figura 3 se evidencian tres regiones predominantes para el Caribe colombiano:

- (i) Región oceánica, correspondiente al modo 3 de variabilidad, que abarca gran parte del Caribe Central.
- (ii) Región intermedia, ubicada entre la oceánica y la costera, correspondiente al modo 6 de variabilidad.
- (iii) Región zona costera, donde predomina el modo 1 de variabilidad.

Al verificar las amplitudes de estos modos, se caracteriza cada una de estas regiones así:

- (i) Oceánica: con media de1.7 m y desviación de 0.29.
- (ii) Intermedia: con media de 1.6 m y desviación de 0.25.
- (iii) Costera: con media de 1.13 m y desviación de 0.17.

A partir de esta información se generaron recomendaciones específicas para la ubicación de una red de sensores, entre las que se destacan ubicarlas de forma tal que puedan abarcar el mayor número de departamentos y en aguas oceánicas entre los departamentos de La Guajira y Magdalena, entre Atlántico y límites con Panamá, y una boya en aguas profundas en la región insular del mar Caribe colombiano, a una profundidad superior a 130 m, para garantizar que las mismas se encuentran siempre en aguas profundas.

LA COMISIÓN PERMANENTE DEL PACÍFICO SUR (CPPS), CON LA PRESENCIA DE REPRESENTANTES DE CHILE, ECUADOR, PERÚ Y COLOMBIA, SIENDO SEDES LA UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO Y LA ESCUELA DE SUBOFICIALES "ARC BARRANQUILLA.

regular los procesos de conservación y explotación sobre los recursos biológicos presentes en aquas internacionales.

En términos generales, son cuatro los puntos principales de negociación que se discuten. El primero de ellos es el acceso a los recursos genéticos existentes en alta mar (MGR), el segundo hace referencia a las herramientas de gestión basadas en áreas marinas protegidas (ABMT), el tercero a estudios de evaluación de impacto ambiental (EIA) y, por último, las estrategias basadas en la creación de capacidades y transferencia de tecnología marina (CM y TMT)². Colombia participa activamente en estas negociaciones.

La decisión de Naciones Unidas está encaminada a que el acuerdo sea representativo del mayor número de países, sean estos firmantes o no de las grandes convenciones sobre asuntos marinos y oceánicos, ya que lo que se pretende es el mayor consenso posible. Hasta el momento se han realizado tres reuniones de discusión del documento y se espera que para 2020 se cuente con el texto definitivo para ser aprobado por los países involucrados.

Recientemente se llevó a cabo la reunión de países integrantes de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), con la presencia de representantes de Chile, Ecuador, Perú y Colombia, siendo sedes la Universidad del Atlántico y la Escuela de Suboficiales "ARC Barranquilla", esta sirvió como foro de discusión entre expertos que a su vez platearon diferentes alternativas que sirvan de base a los delegados oficiales de los países que participarán en la próxima reunión

intergubernamental que se llevará a cabo en Naciones Unidas en 2020.

La recomendación de los expertos por parte de la delegación colombiana está enfocada a defender el régimen jurídico de patrimonio común de la humanidad para el acceso y uso de los recursos genéticos, posición que es compartida por los demás países participantes. Se prevé la realización de un taller más en Guayaquil, como preámbulo a la sesión del panel intergubernamental, en marzo de 2020.

El reto no es menor, de llegarse a un acuerdo, este marcará un punto de inflexión de vital importancia en un momento crucial en el que resultan evidentes los peligros que acechan nuestros océanos por la acción antrópica, y por ende definirán el devenir de la vida en nuestro planeta tal como la conocemos.

Desde la academia es necesario abordar estos temas que suscitan gran interés y preocupación, y desde la cual podemos aportar nuestro conocimiento y reflexión. Tenemos el reto de abordar estos tópicos y contribuir de esta manera al logro de la preservación de los recursos que son patrimonio común de la humanidad.

Referente bibliográfico

² Asamblea General, Documento A/66/119 Carta de fecha 30 de junio de 2011 dirigida al Presidente de la Asamblea General por los Copresidentes del Grupo de Trabajo especial oficioso de composición abierta, Recomendaciones, I. a).





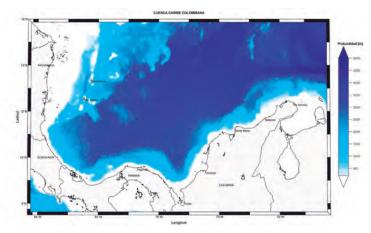


Figura 1. Diseño sistema de pronósticos atmosféricos *Weather Research and Forecasting* (WRF), basado en método ensemble multi-física y pronósticos corregidos a través calibración estadísticas de sus salidas (MOS).

través de la historia el estado y predicción del tiempo, así como los fenómenos atmosféricos ha representado un gran reto. Todo comenzó como un mito donde los cambios atmosféricos se atribuían al humor de los dioses y a la dinámica de los astros en las civilizaciones antiguas del planeta. En la antiquedad se realizaban las invocaciones al 'Brujo del Frío' de los japoneses; sacrificios para atraer aguas celestes en Mesopotamia, Sumeria, Caldea, India y China; se veneraba la divinidad del Río Nilo por parte de los egipcios; los dioses Poseidón, Iris y Eolo en Europa, Thor para los escandinavos; al otro lado del océano el dios Tlaloc, en el México precolombino, y el dios Chibchachum para los Muiscas en Colombia (Sanz Vega & Garcia de Pedraza, 1988)4.

En el siglo XIX, con el descubrimiento de la electrónica, se dieron sorprendentes avances tecnológicos en sistemas de observación como satélites, radares, radiosondas, aviones y potentes computadoras, lograron convertir este mito en lo que hoy se conoce como la ciencia del tiempo. En este mismo siglo en Colombia se datan los primeros avances científicos en torno al estado del tiempo, desarrollados por José Mutis, Eloy Valenzuela, Jorge Tadeo Lozano, Francisco José de Caldas y otros, obteniendo los primeros registros de observación meteorológica del país (Betancour E, 1982)².

El 26 de enero de 1976 se dio la creación del Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras (Himat), hoy Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam); un año previo se constituyó el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH-Dimar) y en 1984, en San Andrés de Tumaco, se fundó el Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP-Dimar), actualmente Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico. Las funciones del Himat estaban enfocadas en las ciudades principales del país, mientras que para el área costera y marina yacían necesidades operacionales que comprometían el ejercicio de la soberanía, por lo cual en el año 1990 se conformó la Central de Pronósticos Oceanográficos y de Meteorología Marina a cargo del CIOH y el CCCP de la Autoridad Marítima Colombiana.

Antecedentes

Los primeros acercamientos del CIOH y el CCCP hacia la pronóstico del tiempo meteorológico se centraban en la obtención de observaciones in situ por medio de estaciones sinópticas ubicadas en las costas Caribe y Pacífico, en cooperación con Himat-Ideam, la recepción de imágenes de satélites y el acceso a otras fuentes de información global. Esto permitió emitir reportes

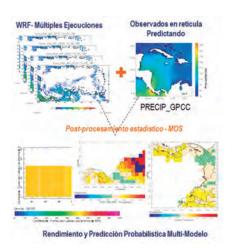


Figura 1a. Diseño sistema de pronósticos atmosféricos *Weather Research and Forecasting* (WRF), basado en método ensemble multifísica y pronósticos corregidos a través calibración estadísticas de sus salidas (MOS).

meteorológicos del estado del tiempo con un pronóstico básico a 24 horas, y un alcance operacional entre la Fuerza Naval del Caribe, unidades a flote de la Armada Nacional, las capitanías de puerto y entidades marítimas del orden nacional e internacional.

Los reportes se consideraban aceptables, sin embargo, no era suficiente para garantizar productos de tiempo futuro y responder oportunamente a requerimientos que favorecieran la seguridad marítima integral.

¡Llego la modelación numérica!

La Dirección General Marítima (Dimar) decidió apuntar le a la predicción del tiempo con la aplicación de herramientas operacionales en modelación numérica. implementando el Sistema de Pronósticos Oceanográficos y Atmosféricos (SPOA); el cual, a través de una organización sistemática y automatizada de información y modelos de última generación, suministra pronósticos de oleaje, vientos, presión y precipitación a escala regional. Esto a través de la evolución del modelo de olas Netherlands Wave Model (NedWaM), llamado CaribWaM, y el modelo atmosférico regional Weather Research and Forecast (WRF) (Andukia & Lonin, 2014), los cuales permitieron mejorar la precisión y certeza de los pronósticos difundidos, con

alto impacto en el desarrollo de actividades marítimas, operaciones navales, comerciales y turísticas.

Los avances en la predicción numérica del tiempo en la última década han sido significativos, ya que se cuenta con sistemas de observación robustos, mejor asimilación de la dinámica física, métodos estadísticos avanzados y mayor acceso a infraestructura tecnológica, esto motivó a la Dimar a efectuar actualizaciones y mejoras del SPOA.

Los pronósticos hoy

Considerando como referentes los diferentes centros de pronósticos del clima, como el Centro Europeo de Pronósticos Meteorológicos a Mediano Plazo (Ecmwf, por sus siglas en inglés), la National Oceanic Atmospheric Agency (NOAA, por sus siglas en inglés) y el Servicio Meteorológico del Reino Unido (Met Office), la Dimar trabaja en la implementación de un Sistema Integrado de Pronósticos para la Seguridad Integral Marítima (Sipsem), con la finalidad de entregar a la comunidad productos de calidad con un soporte tecnológico oportuno v técnicamente fiable a través del trabajo técnico-científico desarrollado desde el CIOH y el CCCP, además de ser reconocidos como el Servicio Meteorológico Marino de Colombia ante el mundo.

El nuevo sistema está basado en generar un conjunto de pronósticos operativos que representan posibilidades meteorológicas futuras al ejecutar múltiples veces el modelo WRF, cada realización con una parametrización física diferente (método ensemble multi-física) y un proceso de corrección a través de calibración estadística o Model Output Statistics (MOS) (NOAA, 2017)³ (Wilks, 2006) ver Fig. 1. Estas correcciones se basan en patrones espacio-temporales identificados mediante funciones ortogonales empíricas (EOF) que permiten obtener pronósticos mejor ajustados a la realidad.

Durante el periodo 2017 a 2019, la Dimar ha implementado el modelo numérico WRF, con la ejecución de diferentes pruebas técnicas que permitieron establecer mejoras

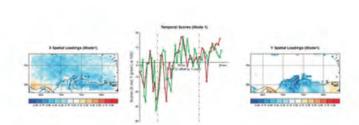
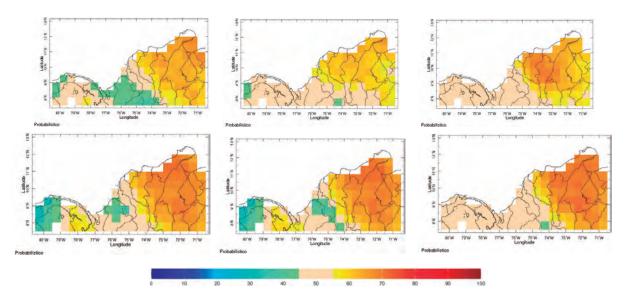


Figura 2. Análisis de Correlación Canónica (CCA, por sus siglas en inglés) y Regresión por Componentes Principales (PCR, por sus siglas en inglés), resultados de pruebas de validación el modelo WRF durante su implementación con Sipsem.



* Resultados de pruebas de validación el modelo WRF durante su implementación con Sipsem.

Figura 3. Análisis de discriminación mediante 2AFC (2 Alternative Forced Choice) para la variable lluvia de 5 realizaciones (a-e) del WRF-Caribe, calibrado con MOS. (f) ensemble de perturbaciones físicas. Valores por encima del 50 % indican que el pronóstico se ajusta a los valores típicos observados y por debajo de 50 % no se ajustan a estos.

en los tiempos computacionales y definir las técnicas suficientes para entregar pronósticos mayormente acertados (ver figuras 2 y 3).

Model Output Statistics (MOS, por sus siglas en inglés)

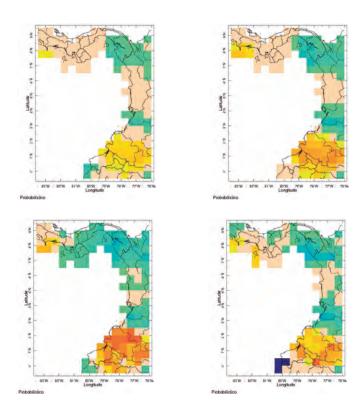
El éxito de una herramienta de pronóstico, basada en modelación numérica, depende de la validación y calibración a través del Model Output Statistics (MOS, por sus siglas en inglés). Se logra con la aplicación de diferentes técnicas estadísticas para obtener una interpretación objetiva de las realizaciones del modelo, esto basado en una muestra histórica y consideraciones climáticas (datos observados) que permiten pronosticar eventos forzados por sistemas de escala sinóptica,

corregir sesgos sistemáticos del modelo y cuantificar la incertidumbre en los pronósticos (NOAA, 2017)³ (ver Fig. 4).

Conclusión

La Dimar ha entregado por más de tres décadas a la región costera de Colombia, al gremio marítimo y a la comunidad, pronósticos del fundamentales para la planeación y ejecución de actividades marítimas; y en la medida que la tecnología y las técnicas científicas han evolucionado, así también lo han hecho los sistemas y metodologías aplicadas por la Entidad.

Hasta el año 2017 con el modelo WRF v3.8 la Autoridad Marítima Colombiana entrega-



*Resultados de pruebas de validación el modelo WRF durante su implementación con Sipsem.

Figura 4. Comparación entre métodos de calibración WRF-Pacífico pronóstico de lluvias, (a) 2AFC, (b) correlación de Spearman, (c) área ROC (Receiver Operating Characteristic) por encima de la normal y (d) debajo de la normal. Para 2AFC y ROC valores por encina de 50 %, el pronóstico se ajusta mejor a los valores típicos observados y en la correlación de Spearman, cuanto más cercano a 1.0 sea el valor, más en fase está el pronóstico con las observaciones.

ba pronósticos atmosféricos operativos a 120 horas de vientos y precipitación en dos dominios, uno regional en el Caribe y una representación local sobre el puerto de Cartagena. La más reciente actualización del sistema de pronóstico atmosférico ha permitido obtener múltiples resultados por el método de ensambles (5 realizaciones para el Caribe y 5 para el Pacifico), calibrados e incluyendo nuevas variables (temperatura del aire, humedad relativa y presión atmosférica), con alta capacidad predictiva sobre la costa noreste del Caribe y la costa sur en el Pacífico de Colombia.

El sistema se proyecta con potencial para incluir nuevos productos, tal como predicción de climas extremos, emisión de advertencias tempranas, generación de alertas, apoyo a la gestión del riesgo y continuar garantizando la seguridad integral marítima en la jurisdicción de la Dimar.

Bibliografía

¹ Andukia, J., & Lonin, S. (2014). Acople entre modelos numéricos en el Sistema de Pronósticos Oceánicos y Atmosféricos (SPOA). Bol. Cient. CIOH (32), 197-210.

²Betancour E., D. (1982). Reseña Historica de la meteorología en Colombia. Bogotá, D.C.: Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras.

³NOAA, N. (01 de 01 de 2017). National Oceanic and Atmospheric Administration. Obtenido de Meteorological Development Laboratory.

⁴Sanz Vega, M. y García de Pedraza, L. (1988). Divulgación Meteorológica: Mitología de la Meteorología. Revista de Meteorología N° 11, Asociación Meteorológica Española, 84-85.

⁵Wilks, D. (2006). Statistical Methods in the Atmospheric Sciences. San Diego, California: Department of Earth and Atmospheric Sciences.





esde tiempos inmemorables, el ser humano ha dominado los espacios acuáticos a través de la invención de objetos y de desarrollos tecnológicos que han permitido crear una cultura e identidad marítima, lacustre o ribereña. Estos testimonios materiales, que se encuentran sumergidos desde hace miles y cientos de años, constituyen una parte importante para comprender el pasado y las raíces socioculturales. A este conjunto de contextos arqueológicos asociados al pasado de la humanidad se les conoce como patrimonio cultural sumergido.

Colombia, por su posición geográfica estratégica, tiene el privilegio de poseer un vasto territorio acuático en el mar Caribe y en el océano Pacífico, grandes ríos como el Magdalena y el Amazonas, y lagunas como la de Guatavita, entre otras. En cada uno de estos espacios líquidos existen historias de nuestros antepasados que aún yacen en las profundidades, y que están esperando ser descubiertas e investigadas. Es por ello por lo que esta diversidad de evidencias culturales se agrupan en las siguientes categorías: asentamientos costeros o sitios terrestres antiquos; construcciones y obras de ingeniería; naufragios; basureros; sitios ceremoniales, y concheros, sujetos a la dinámica costera.

patrimonio Así. el cultural sumergido está compuesto por evidencias relacionadas con grupos prehispánicos que habitaron el territorio marino costero y lacustre hace miles de años, por grupos que dan cuenta de la relación entre europeos, indígenas y africanos, así como por nuestros antepasados que vivieron en el siglo XIX y la revolución industrial. A pesar del gran potencial arqueológico sumergido en las profundidades de nuestro territorio acuático, estos restos culturales se encuentran en riesgo de destrucción o desaparición por cuenta de saqueadores, de fenómenos culturales y naturales que afectan y comprometen el estado de conservación de los contextos arqueológicos subacuáticos.

Por esta razón, en Colombia existen leyes y entidades que protegen el patrimonio cultural. La Ley 1675 de 2013 y el Decreto 1698 de 2014 estipulan las competencias de las entidades encargadas de la gestión, investigación y protección del patrimonio cultural sumergido. Las entidades involucradas en el manejo y gestión del patrimonio cultural sumergido son la Vicepresidencia de la República, el Ministerio de Cultura, el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (Icanh), la Dirección General Marítima (Dimar) y la Armada Nacional (ARC).

Sinergias en favor de la investigación del patrimonio cultural sumergido en Colombia

En el año 2015, durante las labores de dragado del canal de Bocachica en Cartagena de Indias (Departamento de Bolívar, Colombia), un yacimiento arqueológico fue identificado y, junto a él, una serie de evidencias materiales que parecían pertenecer a un naufragio (Fig. 1). Desde entonces, año tras año se han llevado a cabo varios estudios del entorno del naufragio y sus evidencias arqueológicas, con el objetivo de identificar sus principales características y contexto. Los datos obtenidos sugieren que se trata posiblemente de un navío de línea español del siglo XVIII que, junto a otros cinco barcos, formó parte de la defensa española en la batalla de la toma de Cartagena de Indias, donde el Imperio inglés intentó invadir el puerto, en 1741.

Esta investigación arqueológica es el resultado de la unión de esfuerzos entre el Icanh, Dimar, la Universidad Externado y la Fundación Terra Firme, lo que ha permitido garantizar una aproximación interdisciplinaria para el estudio integral de un contexto arqueológico sumergido. Desde esta perspectiva, la Dimar, a través de su Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH), realizó una aproximación al sitio arqueológico utilizando las tecnologías

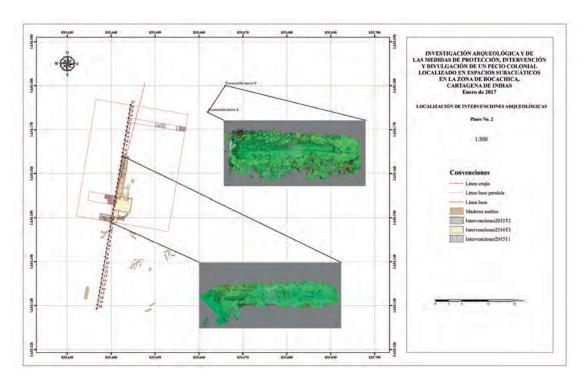


Figura 1. Plano con corte completo corte longitudinal de un pecio colonial, ubicado en espacios subacuáticos de Bocachica, Cartagena de Indias.

de sensoramiento remoto, permitiendo así comprender las posibles áreas subacuáticas que contienen evidencias arqueológicas.

Así, a través de Dimar-Icanh con el apoyo de la academia, se ha desarrollado un modelo de escuela de campo en el que se realizan las excavaciones arqueológicas en el sitio y, al mismo tiempo, se garantiza la formación de futuros profesionales en materia del estudio del patrimonio cultural sumergido. Como parte de este modelo colaborativo para la gestión y la investigación, en los últimos años se integraron la Escuela Taller de Cartagena de Indias y el Ministerio de Cultura. Estas alianzas han contribuido a fortalecer capacidades e infraestructuras para la investigación y conservación del naufragio colonial. Desde 2016, en el Fuerte de San Fernando de Bocachica se adecuó un laboratorio de arqueología subacuática que apoya las labores de excavación del naufragio, convirtiéndose en un nodo de interacción con las comunidades locales, los investigadores y las instituciones, que fortalece los vínculos identitarios entre la gente y su patrimonio.

Fortalecimiento de capacidades técnicas, tecnológicas y profesionales para la gestión del patrimonio cultural sumergido en Colombia

Desde 2015 y consecutivamente cada año, en aras del fortalecimiento institucional la academia y el Estado, representados por la Dimar, le Icanh y la Universidad Externado, se han materializado esfuerzos concretos en formación y capacitación para el estudio del patrimonio cultural sumergido (Fig. 2). Es así como se han apoyado y desarrollado cursos de introducción en arqueología subacuática de la Nautical Archaeoloav Society (NAS); cursos especializados en la aplicación de sensores remotos para el estudio de contextos arqueológicos sumergidos (Fig. 3), y en 2019 se apoya el Posgrado en Patrimonio Cultural Sumergido con la participación de la Universidad de Clemson de Estados Unidos.

LA DIMAR SE ENCUENTRAN DESARROLLANDO UN PROTOCOLO DE GESTIÓN Y MONITOREO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL SUMERGIDO

Consolidación de un país marítimo a través de la gobernanza del patrimonio cultural sumergido desde la Dimar

La gobernanza del patrimonio cultural sumergido debe tener en cuenta la sinergia entre las instituciones, la sociedad civil y la academia, que permita fortalecer los procesos de apropiación social del patrimonio cultural, así como el aporte interdisciplinario, en aras de proteger y conservar el legado material de nuestros antepasados. Es así como desde más de 30 años, Dimar ha promovido, gestionado y contribuido a la protección de patrimonio cultural sumergido; hoy cuenta con un grupo especializado, enfocado en asesorar a la Entidad en asuntos relacionados con la temática, fortaleciendo la toma de decisiones y brindando soporte al gremio marítimo en asuntos donde así se requiera.

Por ello, actualmente se proyecta la realización del inventario arqueológico de bienes de patrimonio cultural como primera medida de gestión que contribuirá a su conocimiento en el país. Como lo cita el artículo 4 del Decreto 1698 de 2014 y en el marco de la ley 1675 de 2013, así es como esta actividad soportará la adecuada gestión y ordenamiento sobre el patrimonio cultural sumergido. De esta forma se hace necesario emprender líneas de acción encaminadas al conocimiento sistemático de los sitios arqueológicos que reposan en el lecho marino, así como consolidar las herramientas pertinentes para el monitoreo y protección de los sitios que se encuentren en riesgo, ya sea por condiciones antrópicas o naturales.

Actualmente, el Ministerio de Cultura, el Icanh, la Dimar y la Escuela

Taller de Cartagena (Etcar), en el marco de la formulación del Plan Especial de Manejo y Protección del Paisaje Fortificado, Cultural y Natural de Cartagena de Indias han identificado numerosos testimonios materiales de restos de fortificaciones hundidas, complejos de producción de materiales de construcción, naufragios y campos de batalla, que respondieron al sistema defensivo de la época colonial de Cartagena de Indias. Con base en este diagnóstico se formularán propuestas encaminadas a la generación de instrumentos jurídicos que garanticen la protección de los bienes de interés cultural, localizados en la zona terrestre y acuática, asociados al paisaje fortificado del área de estudio.

De igual manera, la investigación Apropiación Social del Paisaje Cultural Marítimo de Providencia y Santa Catalina, enmarcada en la Expedición Seaflower 2019, busca aproximarse a las percepciones y representaciones de este territorio insular con el fin de caracterizar las manifestaciones culturales materiales e inmateriales que dan cuenta de esa histórica relación entre el mar y el ser humano. Esta información servirá de insumo para proponer planes y medidas encaminados al desarrollo sociocultural de las comunidades, a través de la generación de itinerarios culturales costeros v subacuáticos, convirtiéndose así en un motor de desarrollo local en beneficio de las comunidades.

Adicionalmente, investigaciones estratégicas relacionadas con el análisis de los contextos naturales de los sitios arqueológicos sumergidos, contribuirán a establecer las diversas variables ambientales, naturales, químicas y antrópicas que inciden en la preservación de los bienes pertenecientes al patrimonio cultural



Figura 3. Curso Internacional en Patrimonio Cultural Sumergido de 2015, en conjunto entre la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), la Dimar, la Universidad del Externado, la Escuela de Buceo y Salvamento, y la Fundación Terra firme.

sumergido. Es así que, investigadores de la Dimar se encuentran desarrollando un protocolo de gestión y monitoreo sobre el patrimonio cultural sumergido, a partir de la caracterización y evaluación de variables naturales y oceanográficas. Surge la necesidad de establecer estrategias de monitoreo y seguimiento que permitan caracterizar los efectos de los factores naturales y antrópicos sobre el estado de los pecios, y a su vez proponer estrategias para su protección y conservación

De esta manera, la sinergia y alineación entre las diversas instituciones, la academia y la sociedad civil, que propenden por la protección del patrimonio cultural sumergido, resulta ser un modelo que garantizará la viabilidad y sostenibilidad en la gestión de estos recursos arqueológicos subacuáticos.

Resta un largo camino por recorrer, sin embargo, Colombia se encuentra en el mejor de los momentos para gestionar estos recursos culturales a través del desarrollo de estas investigaciones estratégicas que permitirán fortalecer capacidades técnicas, tecnológicas y profesionales, así como potencializar las diversas áreas de conocimiento que aportan al estudio del patrimonio cultural sumergido, posicionando a la Dimar y a sus centros de investigación marina como nodos de referencia científica e investigativa. Adicionalmente, se podrán estandarizar metodologías y protocolos científicos para la aproximación interdisciplinaria sobre patrimonio cultural sumergido, respondiendo a los compromisos y competencias jurídicas de la Dimar en relación con el tema (art. 16 y 24 del Decreto 1698 de 2014). 1

Colombia, epicentro de la industria marítima

Bajo el lema "El empoderamiento de la mujer en el gremio marítimo" tuvo lugar, en Cartagena, el Evento Paralelo al Día Marítimo Internacional en el cual se dieron cita 150 delegaciones internacionales y 40 países invitados. Organizado por la Autoridad Marítima Colombiana, su apertura estuvo a cargo de la Vicepresidenta de Colombia, Martha Lucía Ramírez, y el Secretario Ejecutivo de la Organización Marítima Internacional (OMI), Kitack Lim.

La Vicepresidenta aseguró que uno de los objetivos del actual Gobierno es incrementar la flota marítima mediante un mayor abanderamiento de buques, para lo cual se presentó un proyecto de ley que se espera sea aprobado en esta legislatura; una prioridad adicional es la formación de la gente de mar, ello redundaría en generación de empleos, con impacto social.



Crucero de Investigación provee datos para análisis de impactos del Fenómeno de El Niño

Con un parte exitoso finalizó el segundo Crucero de Investigación sobre el Fenómeno de El Niño de 2019, realizado por la Dirección General Marítima (Dimar) a través de su regional el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP), a bordo de la plataforma oceanográfica ARC "Malpelo". En el Crucero, que se inició el 22 de septiembre, se recolectaron muestras químicas, físicas y biológicas del mar para determinar cuál será el comportamiento del fenómeno de El Niño para el próximo año en el país, acorde con los compromisos adquiridos por Colombia al ser miembro de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS).



Simulacro de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias en Tumaco

La Capitanía de Puerto de Tumaco, en coordinación con la Fuerza de Tarea contra el Narcotráfico "Poseidón" de la Armada Nacional, llevaron a cabo el Segundo Simulacro de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias (PBIP). El ejercicio fue una muestra del trabajo interinstitucional, sus acertados procedimientos y la respuesta efectiva ante una posible emergencia.

El Chocó fue sede de la Jornada para la Gente de Mar de Dimar

La Capitanía de Puerto de Bahía Solano realizó una campaña dirigida al gremio de motoristas de Juradó (Chocó), con el objetivo de promover el trámite de los requisitos para obtener la licencia de navegación. En esta actividad, 27 motoristas realizaron el Curso de Motorista Costanero y adelantaron el examen médico, dos de los requisitos para obtener la licencia ante la Autoridad Marítima Colombiana.

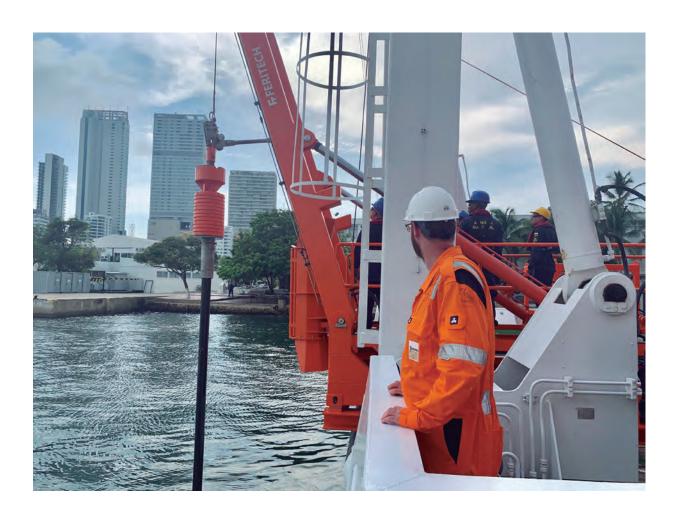
Dimar capacita al gremio de Urabá en trámites digitales

Con el propósito de agilizar los tiempos para el trámite correspondiente a solicitudes de arribo, zarpe y registro de naves ante la Autoridad Marítima Colombiana, la Capitanía de Puerto de Turbo capacitó a empresas del sector marítimo de la región en el uso del Sistema Integrado de Tráfico y Transporte Marítimo (Sitmar). Esta herramienta permite a los usuarios adelantar a través del portal marítimo (www.dimar.mil.co) procesos de trámites y servicios desde cualquier lugar por medio del uso de un dispositivo que cuente con acceso a internet. En una primera etapa fueron orientadas diez empresas de manera presencial y cuatro más de forma virtual.



Primera operación con Piston Core en Colombia para estudiar fondo marino

Durante 18 días de navegación en aguas del mar Caribe tuvo lugar la primera operación con Piston Core realizada en Colombia, con el propósito de estudiar el fondo marino; campaña liderada por la Dirección General Marítima (Dimar) y la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). En esta oportunidad fueron recolectadas 45 muestras entre los 1600 m y los 4300 m de profundidad, las cuales serán analizadas en laboratorios especializados y cuyos resultados se conocerán a finales de año.



Primer Simulacro de Seguridad Integral Marítima en Coveñas



En aras de continuar fortaleciendo la seguridad marítima, la protección del medio marino y la preservación de la vida humana en el mar, la Dimar a través de la Capitanía de Puerto de Coveñas llevó a cabo el Primer Simulacro de Seguridad Integral Marítima en aguas del golfo de Morrosquillo.

La actividad, que contó con la participación de 60 personas de las operadoras de transporte de pasajeros, como armadores, tripulantes, capitanes de embarcaciones, instructores del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), la Estación de Guardacostas de Coveñas y funcionarios de la Autoridad Marítima Colombiana, permitió medir los tiempos de reacción, coordinaciones, procedimientos y puesta en práctica de los protocolos de seguridad establecidos por cada una de las partes a partir de la simulación de un naufragio a 2 mn de Tolú de una embarcación con diez tripulantes a bordo.

Colombia, sede del segundo encuentro de mujeres representantes de las autoridades marítimas de Latinoamérica

Con el propósito de continuar visibilizando la labor que día a día realizan las mujeres en el sector marítimo, propiamente, al interior de las autoridades marítimas, tuvo lugar la segunda reunión de trabajo de la red integrada por mujeres representantes de 17 países de América Latina. Este evento permitió afianzar los compromisos adquiridos durante la primera reunión llevada a cabo en el año 2017 en Valparaíso, Chile, así como también conocer los trabajos adelantados por cada una de las participantes en sus países, y el empoderamiento de la mujer en el ámbito marítimo e igualdad de género, como lo establece la Organización de Naciones Unidas (ONU) en el quinto objetivo de desarrollo sostenible.



Taller de Cartas Náuticas para niños



En la Sala Infantil del Banco de la República de Buenaventura se realizó el Taller de Cartografía Náutica dirigido a niños, liderado por la Señalización Marítima del Pacífico (Semap), regional de la Dirección General Marítima (Dimar).

En este espacio los niños aprendieron a ubicar mediante coordenadas diferentes puntos de su municipio y conocieron la importancia de esta ayuda a la navegación para los marinos.

La actividad se realizó como parte de la conmemoración del Bicentenario de la Independencia de Colombia, organizada interinstitucionalmente entre la Armada Colombia, el Banco de la República de Buenaventura, la Universidad del Valle -Sede Pacífico y la Dimar.

Seminario Nacional del Mar (Senalmar) 2019

En el marco del Seminario Nacional del Mar (Senalmar) 2019, que tuvo lugar en Barranquilla, la Dimar participó con funcionarios del Centro de Investigaciones Oceánicas e Hidrográficas del Caribe (CIOH) en temas relacionados con el pasado, presente y futuro de la hidrografía en Colombia y su aporte a la consolidación de la nación como "país marítimo".



Jornada de Direccionamiento Estratégico



En Barranquilla, la Armada Nacional de Colombia y la Dirección General Marítima llevaron a cabo la Primera Jornada de Direccionamiento Estratégico para Jefes de Torre del Sistema integrado de Control y Vigilancia Marítima y Fluvial, durante dos semanas se realizaron capacitaciones y la socialización de las acciones que se realizan en todo el país para mantener operaciones marítimas, fluviales y portuarias cada vez más seguras que beneficien el comercio del país.

Sesión de la Comisión Colombiana del Océano 2019

Director General Marítimo, Vicealmirante Juan Manuel Soltau Ospina, participó en la CXXI Sesión de la Comisión Colombiana del Océano 2019, presidida por la señora Vicepresidenta Marta Lucía Ramírez. Allí expuso la estrategia para la formación de la gente de mar y los avances del Evento Paralelo al Día Marítimo Mundial, realizado en #Cartagena D.T. y C.







Autor: Willie May Coneo, Investigador Grupo de Señalización Marítima-Subdemar-Dimar





l arte de la navegación ha evolucionado por cientos de años, así como el diseño de los buques, que hoy son más grandes y rápidos. El equipamiento de los buques se ha convertido cada vez en un aspecto mucho más complejo.

En principio, la navegación comprende la planificación de un paso seguro para un buque, mediante el uso de cartas náuticas y datos relevantes publicados, el monitoreo de la posición o movimiento a lo largo de un paso planificado y el control para asegurarse de que sigue un pasaje planificado.

El proceso de navegación normalmente lo realiza el navegante del buque, combina la carta náutica y la información de navegación mientras que al mismo tiempo controla la embarcación. En algunos casos, durante cierto tiempo, este proceso es totalmente automático, utilizando herramientas. Esto genera una alta demanda en la precisión de la posición, y los sistemas de navegación y de control del buque. La automatización completa no es viable en todas las circunstancias con la tecnología actual. En general, se considera que señalizar adecuadamente las vías navegables/canales, mediante ayudas visuales y de radar siguen siendo importantes para mitigar el riesgo.

Hasta hace poco, los marinos utilizaban sistemas de radionavegación (también conocidos como ayudas a la navegación electrónicas) y sistemas visuales de corto alcance, de dos maneras distintas. La ayudas a la navegación visual de corto alcance se usaron principalmente cerca a la orilla y en vías navegables restringidas. Utilizando sistemas de radionavegación los buques pudieron navegar en alta mar de forma precisa y segura. Sin embargo, considerando la disponibilidad, confiabilidad y costo relativamente bajo de sistemas de fijación electrónica de posición de alta precisión (ej. GPS / DGPS y programas de gráficos electrónicos) disponibles en la actualidad, estas dos áreas de navegación tienden a ser menos distintas. Esto es especialmente cierto en aquellas áreas de transición donde los navegantes cambian de los requisitos de baja precisión de la navegación oceánica, a las necesidades de alta precisión de las zonas costeras y pilotaje costero.

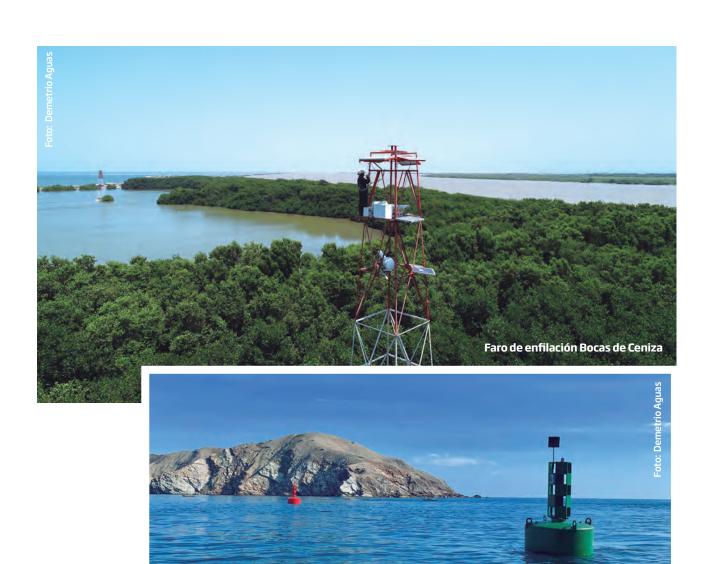
En la medida que las ayudas electrónicas continúen mejorando, su uso aumentará en áreas donde las ayudas de corto alcance se usaron previamente. Este cambio evolutivo debe ser considerado cuando se realizan análisis de vías fluviales y diseños de sistemas de ayudas a la navegación para canales.

En la actualidad, la navegación electrónica (e-Navigation) tiene un impacto considerable en la combinación de ayudas a la navegación para una vía existente o una vía planeada. La navegación electrónica ayuda a mejorar la eficiencia de las marcas o señales de las vías con ayudas a la navegación, al integrar los elementos de información; proporcionando seguridad mejorada, a través de la promoción de estándares en navegación segura, una mejor protección del medio ambiente marino, el potencial para una mayor eficiencia y costos reducidos, y una posible reducción de la burocracia, por ejemplo, requisitos de informes estandarizados.

Exactitud

La precisión de navegación requerida para un buque depende de su haz, su calado, del espacio libre debajo de la quilla, y de la batimetría y muchos otros factores en el canal. La precisión de posición del buque debe cumplir con la precisión de navegación requerida. Sin embargo, como allí hay muchas propiedades variables que interactúan entre los buques y los cursos de agua, habrá una situación en la que la precisión de navegación no puede mejorarse aún más mejorando la precisión de la posición.





El navegante debe ser capaz de determinar exactamente la distancia desde el buque a ciertos puntos o líneas; por ejemplo, un peligro crítico o la limitación de la vía. Esta distancia puede ser entonces calculada como la diferencia entre dos posiciones absolutas. Esta distancia es dependiente tanto en la precisión de posición absoluta del buque, como en el objeto relevante.

Boyas de señalización Punta Aguja

La distancia también se puede encontrar directamente si hay una ayuda visual, o un objetivo de radar, o cualquier otro dispositivo que indica el punto o línea relevante. Esto se describe por la precisión relativa. El principio de precisión relativa se usa a menudo para el diseño de sistemas visuales de ayudas a la navegación.

El requisito de precisión de posición para los sistemas de radionavegación para la navegación general es de 10 m, para la mayoría de los diferentes tipos de cursos de agua. La exactitud de la posición de los sistemas de radionavegación es considerada como absoluta.

LA POSICIÓN DE LAS AYUDAS A LA NAVEGACIÓN DEBE SER PRECISA Y, DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE LA ORGANIZACIÓN HIDROGRÁFICA INTERNACIONAL (OHI)

La posición de las ayudas a la navegación debe ser precisa y, de acuerdo con las normas de la Organización Hidrográfica Internacional (OHI), para que el buque pueda establecer su posición y seguir una ruta en el espacio de radionavegación significativa, la ayuda a la navegación debe ser inspeccionada y posicionada con al menos la misma precisión que la carta náutica.

Esto se determina en los Estándares de la OHI para Levantamientos Hidrográficos (S-44) con precisiones de 2 m para ayudas fijas y 5 m cuando la profundidad del agua supera los 100 m; 10 m para ayudas flotantes y 20 m cuando la profundidad del agua es superior a los 100 m.

En muchos casos, estos requisitos mínimos no serán lo suficientemente precisos debido a lo específico del diseño del sistema y sus componentes.

Metodología de diseño para el establecimiento de las ayudas a la navegación de un canal

El diseño de las ayudas a la navegación que marcan un canal que está formado por líneas rectas y curvas puede basarse en tres pasos:

- ► 1. Estableciendo ayudas a la navegación conspicuas, o un par de ayudas a la navegación al comienzo del canal.
- ➤ 2.Colocando ayudas a la navegación en los puntos donde los buques tienen que cambiar su curso, la línea limítrofe de la vía o la línea media tienen un doblez o curva en aguas poco profundas y rocas u otros peligros, forman el límite de un canal donde los canales se cruzan.

➤ 3. Distribuyendo boyas entre estos puntos, con respecto a la distancia a la que pueden estar detectadas e identificadas.

La distancia a la cual las ayudas a la navegación deben ser detectadas e identificadas puede ser diferente en relación con la longitud de la vía para diferentes casos de la siguiente manera:

•La separación o distancia que se debe elegir de la boya es cuando el marino se aproxima la boya más cercana, este debe ser capaz de ver al menos la siguiente boya a lo largo de la vía, o las siguientes dos boyas en aplicaciones más precisas.

Se concluye que al diseñar un sistema de ayudas a la navegación para un canal existente o uno nuevo, muchas consideraciones son necesarias. Los requisitos se definen en parámetros tales como precisión, fiabilidad y percepción. Los parámetros varían según el tipo de espacio abierto, el tráfico de barcos y otros factores. El diseño debe incluir las consideraciones y requisitos de organismos internacionales tales como la Organización Marítima Internacional (OMI), la OHI, la Asociación Internacional de Infraestructuras del Transporte Acuático (Pianc, por sus siglas en inglés) y la Asociación Internacional de Señalización Marítima (Iala, por sus siglas en inglés).

La navegación electrónica integra información sobre ayudas a la navegación visuales en la vía, con toda la información disponible en el puente de un buque, contribuyendo así al uso óptimo de la vía. Esto está sujeto a un desarrollo mayor, ya que actualmente muchos buques no están equipados para usar aplicaciones de e-Navigation. Un enfoque sistemático para el diseño de los sistemas es integrar las ayudas a la navegación de vías en la navegación electrónica.

Bases para la construcción de una política de transporte marítimo para colombia

Autor

Por José Alejandro Garcia Quintero, Asesor de la Dirección de Dimar







no de los resultados objetivos de la globalización de la economía es haber convertido a la logística¹ en el eje movilizador de la competencia, no solo en el comercio sino también en la industria.

Han surgido por tanto sistemas logísticos complejos, que buscan fortalecer la multimodalidad del transporte; estos se construyen con base a las características de la carga, tiempo, distancia y geografía que deben transitar los diferentes modos del transporte.

En un proceso de comercialización de bienes, las principales determinantes de costos que establecen si un producto será o no exitoso en el mercado son el costo de producción y el costo logístico. Si mejora el indicador logístico de una economía podrá reducirse el costo de comercialización, se

obtiene mayor competitividad y se estimulan nuevas inversiones, brindando mayor nivel de satisfacción y en consecuencia se ganan nuevos mercados.

Algunos de los aspectos que marcan el desarrollo del sector transporte, impactando directamente en el modo marítimo a corto plazo² son:

- Tras la reducción de los aranceles y de las barreras no arancelarias en la década de los 90, y la multiplicación de tratados de libre comercio, los costos logísticos desempeñan un papel progresivamente protagónico para la competitividad de los países.
- Los costos logísticos inciden a lo largo de toda la cadena de valor, entrando varias veces en la función de producción.
- Las regulaciones ambientales generan constantes presiones en la producción y distribución, a las que se añaden los requisitos sobre residuos y

¹http://dle.rae.es/srv/fetch?id=NZJWMiV; Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa o un servicio, especialmente de distribución.

 $^{{}^2} Plan \, Estrat\'egico \, Intermodal \, de \, Infraestructura \, de \, Transporte. \, Ministerio \, de \, Transporte.$

reciclaje, que conducen a un significativo impacto en la logística inversa y en los procesos productivos.

- La utilización universal de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) permite la visibilidad de toda la cadena de suministro en tiempo real.
- El creciente protagonismo de especificaciones progresivamente ajustadas por parte de compradores y productores: fabricación "a medida" y personalización de los productos.
- La tercerización de las funciones logísticas en operadores que pueden lograr importantes sinergias, reduciendo costes y mejorando servicios.
- La creciente significación y valorización del tiempo en las cadenas de producción y comercialización de diversos productos, como consecuencia del reducido ciclo de vida de los mismos: la velocidad es un factor progresivamente relevante en el diseño de las cadenas de abastecimiento.
- La aparición del concepto de "logística verde y sostenible", adaptando las actividades de la logística y el transporte a la preocupación por la sostenibilidad ambiental y por la responsabilidad social corporativa.
- La logística adquiere protagonismo no solo incidiendo en el costo final de los productos, sino de manera creciente en la calidad del servicio.

Para pensar en un aumento de la competitividad se hablará de mejora en aspectos relacionados con los costos, variedad, disponibilidad y facilitación de flujos de bienes; promoción y consolidación de los procesos de producción y comercialización, en donde el transporte y la logística constituyen un instrumento fundamental para este logro³.

La industria del transporte marítimo y su tendencia actual

El proceso que se ha afianzado como dominante en el ámbito del transporte tiene origen en la transformación de las empresas de transporte marítimo, ya que se pasó de la existencia de múltiples navieros y líneas a unos pocos conglomerados.

A partir de estas fusiones empresariales navieras, todo el espectro de la industria y la infraestructura marítima y portuaria se ha modificado, organizando nodos de comercio nacional que buscan unir a los puertos con la cadena terrestre de transporte (carreteras, ferrovías).

Una tendencia actual que relaciona los sectores logístico y de transporte es la consolidación de todos los servicios en cabeza de un gran operador. Ello permite ofrecer al dueño de la carga un servicio integrado, implementando la cadena puerta a puerta, lo cual supone contar con la organización y los medios necesarios para realizar las actividades en los países de origen y destino, tanto en lo referido a medios tecnológicos como a infraestructura y servicios de transporte⁴ (naves, camiones, aviones y trenes de mercancías).

De hecho, muestra de ese interés internacional se denota en el contenido del Convenio de las Naciones Unidas sobre el Contrato de Transporte internacional de Mercancías Total o Parcialmente Marítimo, conocido como *Reglas de Rotterdam*; donde se pretende llenar todos los espacios jurídicos y logísticos desde la salida del producto en la fábrica, su transporte al puerto (vía terrestre, fluvial o aérea), su embarque en un buque de transporte marítimo en puerto, el arribo de la carga al puerto destino y su desplazamiento al lugar de destino, por cualquiera de los modos descritos anteriormente.

No obstante, los conglomerados navieros realizan actividades que van más allá del cargue y descargue de mercancías, y esto es más evidente para el tráfico de contenedores. Estas empresas, además de realizar el intercambio modal "buque; tierra-buque", ofrecen servicios de almacenamiento, transporte, consolidación de carga, trazabilidad de carga e incluso otros servicios de valor añadido.

Desde la perspectiva de la globalización, la empresa Drewry Shipping Consultants Ltd, clasifica los operadores marítimos en tres categorías⁵:

 Estibadores globales: empresas que originalmente se dedicaban a la manipulación portuaria como actividad principal, pero que se han expandido vertical y geográficamente, aunque su actividad básica continúa siendo la de administradores portuarios. Ejemplos: Hutchison Ports, PSA Corporation,

³ Plan Estratégico Intermodal de Infraestructura de Transporte. Ministerio de Transporte.

⁴ Plan Estratégico Intermodal de Infraestructura de Transporte. Ministerio de Transporte.

⁵ Plan Estratégico Intermodal de Infraestructura de Transporte. Ministerio de Transporte.

Eurogate, DP World, SSA Marine, HHLA, Grupo TCB, Ictsi, entre otros.

- Navieros globales: organizaciones cuya actividad principal ha sido el transporte marítimo de contenedores, que también han experimentado procesos de integración vertical y horizontal⁶. Ejemplos: Evergreen, CMA CGM, American President Line, Mediterranean Shipping Company, Mitsui OSK Line, Yang Ming Line, Hyundai Merchant Marine, entre otros.
- Empresas "mixtas" globales: compañías cuyo negocio original era el transporte marítimo de contenedores, pero que operan terminales portuarios para uso exclusivo. Ejemplos: APM Terminals, Cosco Pacific/Cosco Container Lines.

Los mencionados operadores centran su actividad en la carga de contenedores, aunque algunos de ellos operan terminales multipropósito, de carga rodante o incluso de graneles sólidos. En los últimos años se han producido integraciones horizontales (adquisiciones, pools y alianzas) entre las empresas navieras en el ámbito global.

Además del factor de la concentración del negocio entre los más grandes, el poder de estos se ha potenciado por el hecho de que el transporte marítimo no está aislado del resto del sector portuario y del transporte en general. El tener mayor tamaño favorece la oferta, mejor precio y mayor calidad a los clientes. Adicionalmente, con el incremento de tamaño aumenta la capacidad de negociación con clientes de puertos y terminales, lo que puede traducirse en acuerdos de productividad para las escalas, descuentos en las tarifas, reserva de atraques, etc.

Así, las navieras de menor tamaño quedan relegadas, en su mayoría, a tráficos muy regionalizados, especializados, sujetos a contingencias o a actuar como feeders⁷ de los megacarriers.

En los últimos años se ha producido una tendencia al aumento de tamaño de los buques portacontenedores, tal y como ocurrió en su momento con los buques petroleros y con los graneleros, y en otros sectores económicos, con el objetivo de aprovechar las economías de escala.

Para el año 2016 e inicios de 2017, la Conferencia de Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (Unctad) informó que el comercio marítimo creció un 2,6 % en 2016, alcanzando las 10.300 millones de toneladas, aunque el ritmo se ha mantenido por debajo del promedio histórico del 3 % y la demanda siguió rezagada con respecto a la oferta. Las previsiones a mediano plazo están en torno a un crecimiento anual del 3,2 % entre 2017 y 20228.

"Una demanda más lenta que la pronosticada, junto con un gran aumento de buques, que ha llevado a una sobreoferta continuada de capacidad de embarque"9, comenta Mukhisa Kituyi, secretario general de la Unctad.

Han aumentado las alianzas entre operadores y esto puede traer consigo un cierto orden a un mercado que necesita gestionar mejor el suministro y su eficiencia, y la puesta en común de la carga podría mejorar las economías de escala y reducir los costos de operación. Sin embargo, existen riesgos asociados a las recientes fusiones y megaalianzas entre navieras.

"El riesgo está en que la creciente concentración del mercado del transporte de contenedores puede conducir estructuras oligopólicas" 10, comenta Shamika N. Sirimanne, Directora de la División de Tecnología y Logística de la Unctad. "En los mercados de algunos países en desarrollo quedan tres o incluso menos proveedores. Los reguladores necesitarán monitorear el desarrollo de estas fusiones y alianzas para asegurar que exista competencia en este mercado" 11.

⁶ Integración vertical: la integración vertical en una determinada industria consiste en que un mismo propietario dispone de actividades en distintas fases de esa industria. http://www.enciclopediafinanciera.com/definicion-integracion-vertical.html. Integración horizontal: es una estrategia utilizada por una empresa o corporación que busca vender sus productos en nuevos mercados o aumentar su nivel de ventas. La integración horizontal se produce cuando una empresa se fusiona o es adquirida por otra que se encuentra en el mismo sector. http://www.enciclopediafinanciera.com/definicion-integracion-horizontal.html.

⁷ Feeders: Alimentador.

⁸ Review of Maritime Transport - Unctad 2017.

⁹https://sectormaritimo.es/informe-unctad-2017.

¹⁰ https://sectormaritimo.es/informe-unctad-2017.

¹¹https://sectormaritimo.es/informe-unctad-2017.



Se presenta entonces un fenómeno que no es ajeno a estas latitudes, que es la presión a los puertos por el tamaño de los buques, que cada vez son más grandes, así mismo deben enfrentarse a una gran cantidad de rutas secundarias, debiendo trabajar en aumentar la concentración y la consolidación en el transporte marítimo de línea, y las crecientes amenazas de ciber-seguridad.

Por tanto, si bien la inversión es clave para que los puertos mejoren, la cantidad de inyección de capital para recibir buques cada vez más grandes puede no tener una tasa de retorno, a no ser que los buques más grandes garanticen más carga. De lo contrario, los puertos habrán invertido en muelles más grandes y equipos adicionales para manejar el mismo volumen total.

Entre los años 2000 a 2016 se invirtieron US\$68,8 mil millones en el sector privado, en 292 proyectos portuarios destinados a mejorar la infraestructura y las superestructuras portuarias. Los operadores privados no solo mejoran la infraestructura y los servicios portuarios, sino que también contribuyen a una mejor sostenibilidad y

competitividad portuaria, aportando nuevas tecnologías y mejorando la gestión de la cadena de suministro, la conectividad del interior y la entrega puerta a puerta¹².

Las navieras y la operación portuaria

Un menor número de navieras, cada vez más grandes, están demandando mejores servicios en las terminales en el ámbito global y a un menor costo. Como respuesta a esta situación y apoyándose en los modelos concesionales propios de puertos Lanlord¹³, han aparecido grandes operadores globales con presencia internacional que han revolucionado el desarrollo de terminales de contenedores.

Algunos de estos operadores globales nacen de la mano de las propias compañías navieras en un proceso de integración vertical (APM, Cosco, MSC, APL, Hanjin, Evergreen, etc.), otros son consecuencia de procesos de integración horizontal y de expansión internacional de las propias estibadoras (PSA, HHLA, Eurogate, HPH, etc.), y otros son resultado de la participación de holdings financieros atraídos por el sector de las

¹² https://sectormaritimo.es/informe-unctad-2017.

¹³ Landlord: en este modelo el Estado provee las infraestructuras existentes y concesiona los espacios portuarios para que un operador privado realice las inversiones en más infraestructura, equipos, tecnología, así como su administración y operación.

EN LA ACTUALIDAD, SOLO EL 17 % DE TODAS LAS PAREJAS DE PAÍSES ESTÁN CONECTADOS DIRECTAMENTE POR TRANSPORTE MARÍTIMO, EL RESTO NECESITAN COMO MÍNIMO DE UNA OPERACIÓN DE TRANSBORDO EN UN PUERTO HUB.

terminales portuarias (DPW, Ports America, Macquarie Infrastructure, Morgan Stanley Infrastructure, etc.).

En 2001, los diez primeros operadores de terminales controlaron alrededor del 40% del total del tráfico portuario y en 2006 ya superaban el 60%. El proceso de expansión e internacionalización de los operadores de terminales de contenedores se ha desarrollado de forma diferente en distintas áreas geográficas. Mientras en Europa este proceso lo han liderado los propios operadores de terminales (integración horizontal), en Estados Unidos el proceso ha estado liderado principalmente por las compañías navieras en un proceso de integración vertical.

El uso de buques cada vez mayores ha permitido a las compañías navieras reducir de forma significativa el costo por TEU (unidad equivalente a veinte pies, por sus siglas en inglés)¹⁴, y parece que técnicamente todavía es posible construir buques más grandes y conseguir mayores economías de escala. Sin embargo, es necesario tener también en cuenta que el crecimiento del tamaño de los buques ha requerido importantes inversiones en infraestructuras y equipamientos en los puertos y por parte de los operadores de terminales, para poder atender y operar dichos buques.

Además, con la entrada en funcionamiento de estos grandes buques, los niveles de servicio exigidos por las navieras han aumentado, obligando a los operadores a mejorar su eficiencia introduciendo nuevas tecnologías.

Ruta tradicional vs. sistemas hub-and-spoke

La entrada en operación de buques más grandes ha dado lugar a un cambio del esquema del transporte marítimo, pasando de los sistemas de rutas tradicionales donde "el buque busca la carga" a nuevos sistemas huband-spoke en los que "la carga busca al buque".

Los grandes buques hacen necesario que consolide y concentre gran volumen de carga en pocos de puertos para maximizar su eficiencia. El sistema de ruta que tradicionalmente se ha usado, pasa a un segundo plano, dado que debe trabajarse en la eficiencia de las instalaciones, minimizar el tiempo de estancia del buque en los puertos y de esta forma reducir los costos.

El resultado de esta dinámica hace que los grandes portacontenedores realicen escala en puertos *hub* que concentran la carga y realizan el transbordo desde/hacia buques más pequeños (*feeders*), que conectan los puertos de origen/destino de la carga con el *hub*. Estos sistemas multiplican de forma significativa el número de operaciones portuarias.

En la actualidad, solo el 17% de todas las parejas de países están conectados directamente por transporte marítimo¹⁵, el resto necesitan como mínimo de una operación de transbordo en un puerto hub. Los puertos hub "puros" (offshore hubs) son aquellos situados estratégicamente próximos a las principales rutas de comercio internacional, y que actúan en la cadena logística, como meros puntos intermedios de transbordo, al no contar con un

¹⁴TEU: sigla de Twenty-foot Equivalent Unit -Unidad Equivalente a Veinte Pies- y que se usa como unidad de medida inexacta en transporte marítimo expresada en contenedores. La capacidad de carga de una TEU es de 20 pies (6,1 m) de largo por 8 pies (2,4 m) de ancho y 8,5 pies (2,6 m) de altura. Su volumen exterior es de 1.360 pies cúbicos (38,51 metros cúbicos) y su capacidad de 1.165,4 pies cúbicos (33 metros cúbicos) con un peso de carga interior de hasta 23.600 kg.

¹⁵Plan Estratégico Intermodal de Infraestructura de Transporte. Ministerio de Transporte.

hinterland o zona de influencia con capacidad significativa para la generación o atracción de carga. Los puertos gateway, por el contrario, son puertos cuyo principal potencial es el acceso a un potente hinterland con capacidad de atraer y/o generar una gran cantidad de carga. Cuando además están preparados para atender a grandes buques, pueden también realizar operaciones de transbordo actuando a su vez como puertos hub.

Tendencias de futuro en la industria marítima

Aunque los procesos de concentración en el mundo marítimo, el crecimiento del tamaño de los buques y los sistemas hub-and-spoke son tendencias ya consolidadas que podrían continuar acentuándose en el futuro, parece que hay ciertos límites que deben tenerse en cuenta. Por un lado, aunque técnicamente parece viable continuar consiguiendo economías de escala con la construcción de buques todavía mayores a los portacontenedores de última generación que cuentan con capacidades en torno a los 15.000 TEU, existen otros factores asociados como las inversiones e infraestructuras requeridas desde el punto de vista de los puertos y las terminales. que hacen pensar que por el momento no se va a sobrepasar esa barrera. Estas circunstancias que aparecen con la congestión de la superficie limitada de los puertos es otra de las barreras para seguir creciendo en esta línea de buques y puertos cada vez más grandes.

Además, la capacidad de reducción de costos en el tramo marítimo es cada vez más limitada, obligando a las compañías navieras a pasar de una estrategia centrada en la disminución de los costos del barco a una estrategia basada en la reducción de los costos de la cadena de transporte, con una visión más integrada de servicio logístico.

Este modelo logístico acentúa las diferencias entre la masificación y gran concentración del lado marítimo y la atomización del lado terrestre, donde cada contenedor individual debe encontrar el camino hasta su destino final. Esto hace imposible la sincronización entre ambos modos de transporte, incrementando el protagonismo de los patios de las terminales que actúan como eje entre el lado mar y el lado tierra¹⁶.

Con el tiempo y motivados por la presión de organizar cadenas de suministro

más eficaces para minimizar costos, los generadores de carga y los proveedores de servicios logísticos han percibido que estos lugares de consolidación y almacenamiento deben ubicarse en las terminales marítimas, cambiando significativamente su rol dentro de la cadena.

Las terminales han pasado así, de ser un simple punto de transferencia de modo, a ser una herramienta clave en la gestión de la mercancía en tránsito y la configuración de infraestructura adecuada para mejorar su interconectividad con los centros de producción.

Sin embargo, las limitaciones de espacio en las terminales hacen que esta dinámica pueda favorecer la congestión y afectar de forma significativa su productividad y eficiencia, limitando, así, su capacidad. Por este motivo muchas terminales han introducido estrategias dirigidas a potenciar el paso rápido de las mercancías, con actuaciones como la eliminación de los días libres que un contenedor puede permanecer en la terminal o el incremento de los costos de estancia de los contenedores en este lugar.

Forzadas por el mercado y ante la dificultad de seguir consiguiendo ahorros significativos en el transporte marítimo, las compañías navieras están pasando de un modelo logístico del contenedor centrado en el costo del buque, a un modelo de aproximación al costo basado en corredores que integran el lado marítimo y terrestre. Este paso es consecuente, cuando se conoce que dependiendo del caso, los costos del transporte interior pueden representar entre el 40 y el 80 % del total de la cadena logística del contenedor.

Además, los clientes, para el mantenimiento de esas complejas cadenas, requieren también de mayores compromisos de tiempo y fiabilidad que solo pueden ser conseguidos actuando también en el tramo terrestre, y configurando servicios integrados puerta a puerta. Esta situación ha dado lugar a una mayor implicación de las compañías navieras o de agentes marítimos en el transporte interior, y a la necesidad de crear corredores de alta capacidad que conectan las terminales marítimas con terminales interiores,

¹⁶ Modelos y métodos avanzados para la logística del contenedor. Aplicación al puerto de Valencia; Salvador Furió Pruñonosa - 2016.



desde donde se organizan los sistemas interiores de distribución.

La competencia entre puertos, por tanto, adquiere una nueva dimensión, siendo los corredores y no los puertos los que compiten para atraer el tráfico, ofreciendo sus respectivos paquetes de costo, tiempo y confiabilidad.

Propuesta para Colombia

Teniendo como base el análisis realizado sobre la realidad de la industria marítima, las necesidades de los generadores de carga, los operadores logísticos y las políticas actuales de Colombia para el desarrollo de la infraestructura portuaria, se hace necesario asumir un estudio y proponer unas bases para abordar el transporte marítimo desde un punto estratégico y global.

El desarrollo portuario de los últimos años, la construcción y entrada en operación de nuevos y más modernos terminales, concentrados en zonas portuarias que por tradición han recibido altos volúmenes de mercancía de importación y exportación, así como en transbordo más recientemente, conlleva algunas conclusiones:

 No todas las zonas portuarias del país están en la capacidad o deben pretender recibir buques cada vez más grandes, como se viene implementando para el comercio marítimo internacional. Colombia puede centrar su política en el comportamiento de las rutas y tipos de naves que arriban a sus puertos. Como ejemplo, el establecimiento de centros de distribución de carga en tránsito, como ya se ha venido haciendo, puede constituir un factor en el crecimiento de la oferta portuaria -hub, patios de contenedores-; no obstante, deben identificarse las necesidades y alternativas para realizar una adecuada implementación del spoke, no solo nacional, sino regional y hasta internacional.

- Existen importantes ventanas de intercambio comercial con Centroamérica y sus islas, tanto por el Caribe, como por el Pacífico. Se han realizado importantes estudios relacionados con el transporte marítimo a corta distancia (TMCD) por parte de la Red Operativa de Cooperación Regional de Autoridades Marítimas de Centroamérica y República Dominicana (Rocram-CA), mostrando esta alternativa de suministro para algunos puertos que no cuentan con la infraestructura y capacidad de los grandes hub con los que cuenta Colombia.
- Por la naturaleza propia de la costa Pacífica colombiana, el aprovechamiento del medio





marítimo para un suministro interno e internacional a baja y mediana escala, se convierte igualmente en una interesante alternativa, sobre todo si no se cuentan a futuro con grandes presupuestos para la construcción de infraestructura terrestre que interconecte algunas de estas zonas con los centros de producción.

- En la actualidad no existen rutas de feeders o buques pequeños que lleven carga en pequeños volúmenes a puertos en el Pacífico de países como Guatemala, Honduras y Nicaragua, los cuales dependen casi exclusivamente de los puertos en los Estados Unidos.
- ♦ De otra parte, Colombia ha mantenido a través de la historia su carácter de andino, donde los grandes generadores y receptores de carga se encuentran ubicados principalmente en el centro del país. Dicha tendencia en aras de reducir los costos logísticos de movimiento de mercancía debe ser revaluada. De hecho, tener grandes centros industriales y de consolidación cercanos a los puertos, reduciría en gran porcentaje aquellos costos que actualmente

- son cargados al transporte, minimizaría parámetros de competitividad.
- Algunos puertos con importantes desarrollos de esta clase, no requieren de grandes inversiones en infraestructura -excepto si por su ubicación dependen de obras permanentes-, teniendo en cuenta que su tarea será precisamente recibir la materia prima para el desarrollo industrial y sacar aquella materia transformada -gateway-.

Se desprende de este análisis, que si bien la competencia en materia portuaria es sana y fortalece las expectativas en el sector, el país debe analizar algunas realidades del transporte marítimo actual, centrando sus esfuerzos de inversión en infraestructura y nodos logísticos en áreas previamente identificadas, con buena comunicación con los generadores de carga; ubicando necesidades y oportunidades de crecimiento empresarial sobre rutas o mercados no consolidados; analizando los intereses del mercado internacional y regional, para ofrecer servicios que como ya se expuso, se valoran actualmente en su conjunto por costo, calidad y eficiencia.





Capitanía de Puerto de Arauca: nueva unidad regional de Dimar

Autor:

Jefe Técnico Alex Josué Mejía, Capitán de Puerto de Arauca



a Autoridad Marítima Colombiana (Dimar) inició un nuevo reto este 2019 con la creación de la Capitanía de Puerto de Arauca (CP 20), mediante Resolución No. (0176-2019) MD-DIMAR-GLEMAR 13 de marzo de 2019 "Por medio de la cual se adiciona el Título 2 a la Parte 2 del REMAC 2: 'Generalidades', la cual ejercerá las funciones a cargo de la Dirección General Marítima en el río Arauca, desde Montañita hasta la desembocadura del Brazo Bayonero, siguiendo el límite con Venezuela". Esta decisión surge como una de las medidas de atención del Gobierno Nacional a la problemática que se presenta en la frontera, por el incremento de las actividades fluviales informales, involucran el tráfico de embarcaciones entre las poblaciones Rivereña de Colombia y Venezuela ubicadas sobre el río Arauca, frontera geográfica entre ambas naciones.

Con la creación de CP 20 la Dimar incremente su número de capitanías de puerto a 18, ampliando su cobertura jurisdiccional, siendo necesario instalar capacidades para garantizar su presencia y cobertura en esta jurisdicción, y el cumplimiento de sus funciones sobre el río Arauca. En ese orden, el Programa Plan Nacional de Infraestructura de Dimar, alineado con el direccionamiento institucional y los objetivos estratégicos de la Entidad, tiene contemplada la inversión de \$4.234.320 millones de pesos m/c, para la

vigencia 2020, dirigida a la ejecución de las obras de construcción de la nueva capitanía de puerto con sede en Arauca.

Debido a la situación económica que se viene presentando en Venezuela desde hace varios años, las fronteras con el vecino país, especialmente los centros poblados y ciudades principales, han experimentado fenómenos socioeconómicos producto del retorno de colombianos residentes en Venezuela, la migración de ciudadanos de venezolanos hacia nuestro territorio, o en su defecto, el tránsito hacia países vecinos. Se puede decir que este aspecto ha influenciado enormemente la realidad del departamento de Arauca. Según cifras de la Únidad Administrativa Especial Migratoria, por el puente Páez ingresaron 25.217 extranjeros durante el año 2018. Se estima que el subregistro migratorio es superior a las cifras oficiales, debido al ingreso y salida de personas por diferentes puntos informales sobre el río Arauca, si se tiene en cuenta los 22 sitios de paso fluvial fronterizo identificados y reportados por la fuerza pública (EJC-ARC) en las mesas de fronteras del departamento lideradas por la Cancillería de Colombia durante el año 2019.

Sobre el río Arauca vienen realizando controles las diferentes autoridades presentes en el territorio, que convergen sus competencias con las actividades fluviales,



LA CAPITANÍA DE PUERTO DE ARAUCA REPRESENTA EN SU REGIÓN A LA AUTORIDAD MARÍTIMA COLOMBIANA

y aquellas que por su ubicación fronteriza ejercen sus funciones en temas migratorios, control de mercancías, seguridad y orden público, entre otros. En ese sentido, la Dimar realizó un diagnóstico a una escala con mayor detalle, que contempla aspectos regionales presentes y determinantes de la problemática en su jurisdicción, como insumo fundamental para la toma decisiones basadas en hechos y datos que permitan desde un nivel táctico regional, ejecutar la estrategia institucional, contribuyendo al desarrollo de la región y a los intereses fluviales de la nación, alineados en todo caso con sus políticas en materia fronteriza.

Con este ejercicio se pretende identificar la realidad existente y la problemática en materia fluvial sobre la jurisdicción de la Capitanía de Puerto de Arauca, y definir objetivos regionales que permitan la ejecución de la estrategia planteada por la Dirección General Marítima en su Plan Estratégico de Desarrollo (PED 2030) y en su portafolio de servicios. No está de más indicar que el navegante prudente dispone de todas las ayudas a la navegación a su alcance, para llegar a su puerto de destino, garantizando la seguridad de su nave y tripulación.

La Capitanía de Puerto de Arauca representa en su región a la Autoridad Marítima Colombiana, y dicha autoridad es una figura, que al igual que una empresa que desea ampliar sedes o sucursales en nuevas ubicaciones geográficas, que se encontrará con desafíos sujetos a elementos intangibles generadores de valor, como lo es la imagen institucional, que, a falta de planeación de detalle, quedarían a merced de la improvisación, generando riesgos innecesarios, y una posible brecha o barrera para alcanzar el éxito en la ejecución estratégica.

La Capitanía de Puerto de Arauca de manera urgente, y sin llegar a competir por el protagonismo con ninguna otra autoridad, espera ganarse un lugar en la región, para trabajar con esfuerzo y vocación de servicio, en coordinación con las entidades y organismos del Estado, por el ordenamiento de la problemática que se presenta en la región y supone oportunidades que deberán identificarse. De este ejercicio depende el establecimiento de tareas institucionales que busquen desde nuestras competencias, la modificación asertiva de las condiciones adversas que amenacen una correcta administración fluvial. Å



UN SOCIO EN QUIEN CONFIAR

NUESTROS SERVICIOS:

- Agendamiento portuario
- Representaciones marítimas
- Logística nacional e internacional





Calle 100 No. 13 - 21 Piso 12. Bogotá D.C., Colombia PBX:(57) 1 4322910. Línea Nacional: (57) 1 4322910

www.navescolombia.com





#LéxicodelMar

E



Ecosonda:

Equipo hidrográfico, que mediante la velocidad del sonido en una columna de agua, permite medir profundidades de cuerpos de agua.

Entalingar:

Amarrar el chicote de un cabo o cadena al grillete del ancla.

Escotilla:

Abertura grande, generalmente rectangular, que existe en cubierta con objeto de introducir y extraer por ellas la carga de las bodegas o efectos, así como también para establecer una comunicación con algún departamento.

Escorar:

Inclinarse o tumbarse el buque hacia una banda.

Estacha:

Cabo empleado, generalmente, para amarrar un buque o dar un remolque; suele tener unos 200 metros de largo y su mena oscila entre los 80 mm y 300 mm.

Estero:

Caño o brazo que sale de un río, participante de las subidas y bajadas de la marea, siendo por esto a veces navegable.



Considere un barco que flota adrizado en la superficie de aguas tranquilas. Para estar en reposo o en equilibrio, no debe haber fuerzas desequilibrantes o momentos que actúen sobre él. Hay dos fuerzas que mantienen este equilibrio: (a) la fuerza de la gravedad y (b) la fuerza de la flotabilidad o de boyancia.

Cuando la nave está en equilibrio, estas dos fuerzas actúan en el mismo eje y deben ser numéricamente iguales y en sentido contrario.

La fuerza de la gravedad actúa en un punto o centro donde se puede decir que todos los pesos de la nave están concentrados, en otras palabras, el centro de gravedad siempre actúa verticalmente hacia abajo.

La fuerza de flotabilidad actúa a través del centro de flotabilidad, donde se considera que actúa la resultante de todas las fuerzas de flotación. Esta fuerza siempre actúa verticalmente hacia arriba. Se notará que cuando varía la forma sumergida del casco, cambia la posición del centro de flotabilidad o boyancia.

Ahora, cuando el buque se escora por una fuerza externa y el centro de flotabilidad se ha movido desde el plano de la línea de crujía, generalmente habrá una separación entre las líneas de acción de la fuerza de gravedad y la fuerza de flotación.

Esta separación de las líneas de acción de las dos fuerzas iguales, que actúan en direiones opuestas, forma un par cuya magnitud es igual al producto de una de estas fuerzas por la distancia que las separa.

En el caso de la figura (a), donde este momento tiende a restaurar la nave a la posición de adrizamiento, el momento se denomina momento de adrizamiento y la distancia perpendicular entre las dos líneas de acción es el brazo de adrizamiento (*GZ*).

Supongamos ahora que el centro de gravedad se mueve hacia arriba, a una posición tal que cuando la nave se inclina ligeramente, la fuerza de flotación actúa en una línea a través del centro de gravedad. En la nueva posición, no hay fuerzas desequilibrantes, o en otras palabras, un brazo de momento cero y un momento de cero. En un caso como el de la figura (b), el barco está en equilibrio neutro. Una mayor inclinación eventualmente provocaría un cambio de equilibrio.

Si movemos el centro de gravedad aún más alto, como en la figura (c), la separación entre "las líneas de acción de las dos fuerzas cuando el barco está ligeramente escorado es en la dirección opuesta a la de la figura (a). En este caso, el momento no actúa en la dirección que restaurará la nave a la posición de adrizamiento, sino que hará que se escore más. En tal caso, la nave tiene un momento de adrizamiento negativo o un momento de escora. El brazo es un brazo de escora o brazo de adrizamiento negativo (GZ).

¹ JAMIE ADAIR y THOMAS C. GILLMER. Fundamentals of Naval Construction and Damage Control.









Estos tres casos ilustran las fuerzas y la posición relativa de sus líneas de acción en los tres estados fundamentales de equilibrio.

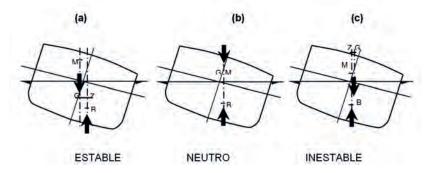


Figura (a), (b), (c). Equilibrio estable, neutro e inestable en la posición de adrizamiento (se muestra escorado por una fuerza exterior para demostrar tendencia en cada caso).

Ejercicio 1.

Calcular la altura metacéntrica transversal de un artefacto naval de forma rectangular cuyas dimensiones en pies son 30 X 12 X 5, si su calado en agua salada es de 2.5 pies y un peso de 2 toneladas es movido transversalmente 8 pies da como resultado una escora de 9 grados.

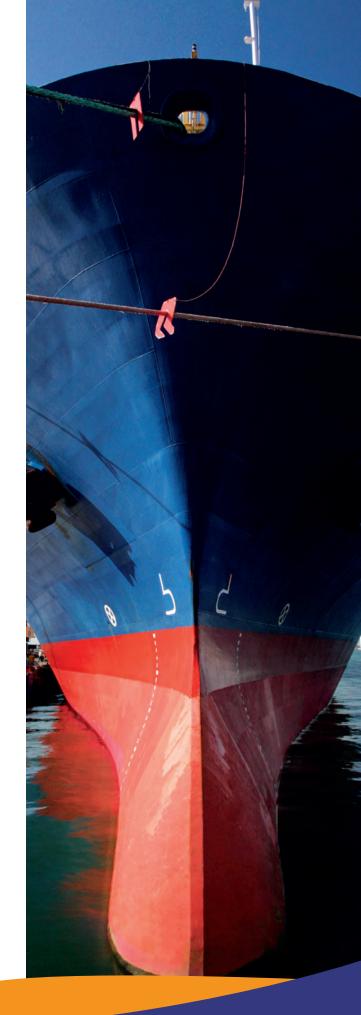
Ejercicio 2.

Un artefacto naval de forma rectangular cuyas dimensiones en pies son 100 X 25 se encuentra flotando de manera uniforme en agua dulce a un calado de 3.5 pies. Hay un peso de 10 toneladas en la cubierta (por ejemplo, 1 pie sobre la cubierta) a 8 pies a estribor de la línea de crujía. ¿Hasta dónde se debe mover este peso para producir una escora de 3 grados a babor? El GM es de 13 pies.

Ejercicio 3.

Un buque de guerra con un calado de 12 pies en proa y popa se encuentra flotando en agua salada con un KG de 13 pies. ¿A qué distancia se debe mover transversalmente un peso móvil de 40 toneladas a 20 pies sobre la quilla para producir una escora de 3 grados?

 Δ_{12pies} = 2180 t (Desplazamiento). KM_{12 pies} = 15.65 pies













www.maritimosarboleda.com

Empresa Líder en Servicios de Transporte Marítimo en los Puertos de Santa Marta y Riohacha



Síganos redes sociales



Dirección General Marítima



@Dimarcolombia



dimarcolombia



DimarColombia

Línea gratuita nacional de atención al ciudadano

01 8000 115 966

Línea local Bogotá D.C.

+57 (1) 328 6800

Línea Anticorrupción 01 8000 911 670 dimar@dimar.mil.co



www.dimar.mil.co