

62nd

International Congress of naval architecture, marine technology and maritime industry

May 24th - 26th, 2023

Bilbao, Spain

www.62congreso.ingenierosnavales.com



Honor Committee chaired
by H.M. King Felipe VI



Shipyards, shipowners and ports. Technological boost for **SUSTAINABLE** development

Organized by



Sponsor



Sponsorships



- 6 24/05/2023 | 15:15 – 16:30 | Auditorio**
- 6 **Haugesund Knutsen – Un reto constructivo para un diseño innovador en la industria del LNG**
Rosa María Manjón San Juan, Adolfo Navarro Manso, Alejandro Gutiérrez Canga, Álvaro Luna Barreiro, Pedro Vicente Fernández.
- 7 **BeSel.** Claudio Fernández Marmiesse, Pablo Campos-Ansó Fernández
- 9 **A new proposal for a remotely operated vehicle (ROV) based on open source software and hardware**
Mariano Marcos Pérez, Ana Isabel Vázquez Mejías, Carlos Mascareñas Pérez-Iñigo, Aurelio Muñoz Rubio, Andrés Yañez Escolano.
- 10 24/05/2023 | 15:15 – 16:30 | Sala 1**
- 10 **Integrating and streamlining systems and processes. Royal IHC, a success case.** Juan Oliveira.
- 11 24/05/2023 | 15:15 – 16:30 | Sala 2**
- 11 **Fleet analysis as a key tool in the decarbonization and sustainable development of the shipbuilding industry.** M^a Ángeles López Castejón.
- 12 **Reglamentación de la OMI aplicada al control de emisiones en los buques.**
Raúl Villa Caro, Julio Manuel Pernas Urrutia.
- 13 **Debunking hoaxes and myths against the energy transition.** Emilio de las Heras Muela.
- 14 24/05/2023 | 16:30 – 18:10 | Auditorio**
- 14 **Uso de las herramientas CFD libres para la simulación del flujo en carenas de buques.**
Santiago Pavón Quintana, Daniel José Coronil Huertas, José Juan Alonso del Rosario, Juan Manuel Vidal Pérez.
- 15 **Análisis express como aplicación práctica del CFD para la mejora de eficiencia de los buques en servicio.**
Blanca Acebes, Adrián Sarasquete.
- 17 **Diseño y construcción de una embarcación rápida implementando hidrofoils y pila de combustible de hidrógeno.** Juan Antonio Pérez Socorro, Gerardo Entrena Flores, Santiago Erro Álvarez.
- 18 **Integración de los cálculos CFD en el proyecto del buque**
Jorge Izquierdo Yerón, Francisco Javier Moreno Ayerbe, Oscar Pérez Díaz, Miriam Terceño Hernández.
- 19 24/05/2023 | 16:30 – 18:10 | Sala 1**
- 19 **Hydrogen as fuel for passenger ships. Rules gaps and simulations.**
Oscar Noguero Torres, Francisco Chillè, Markus Rautanen, Marta Tomé Manteiga.
- 20 **State-of- the art of nuclear propulsion- Ulstein Thor.** Jose Jorge Garcia Agis.
- 21 24/05/2023 | 16:30 – 18:10 | Sala 2**
- 21 **La Construcción Naval a la luz de las consecuencias de la Cumbre de Estocolmo.** Blanca Parga Landa.
- 22 **La afectación a la flota mundial de la normativa OMI de reducción de emisiones contaminantes.**
Francisco de Asís de Manuel López, Alberto Camarero Orive, Nicoletta González Cancelas, David Díaz Gutiérrez, Rodrigo Pérez Fernández, José Ignacio Parra Santiago.
- 23 **Los cruceros y su descarbonización en el puerto.** José Ignacio Parra Santiago, David Díaz Gutiérrez, Rodrigo Pérez Fernández, Francisco de Asís de Manuel López, Alberto Camarero Orive, Nicoletta González Cancelas.
- 24 **Descarbonización del Sector Marítimo. Casos de Estudio de propulsión por Viento.** José Poblet.

día 24

25 24/05/2023 | 15:15 – 16:30 | Auditorio

25 **Método no intrusivo de estimación en tiempo real de la firma acústica de los buques a partir de su caracterización acústica original**

Publio Beltrán, Luis Antonio Piqueras, Richard García, Aquilino Álvarez-Castro, Pablo Sánchez del Corral, CN José María Riola.

27 **Análisis Safety de riesgos medioambientales (EHA) en buques de guerra.**

María Penedo Baeza, Raúl Villa Caro, Sonia Bellón Pose.

día 25

28 25/05/2023 | 09:25 – 10:15 | Sala 1

28 **Análisis de la gestión de los descartes en los buques de pesca profesionales.** Daniel José Coronil Huertas, Juan Manuel Vidal Pérez, Santiago Pavón Quintana, José Juan Alonso del Rosario, Remedios Cabrera Castro.

29 25/05/2023 | 09:25 – 10:15 | Sala 2

29 **El papel de la certificación/clasificación en el desarrollo y asegurabilidad de proyectos eólicos flotantes.** Javier González Arias..

31 **"Estudios de riesgos náuticos para evaluar la ubicación de nuevas plantas de generación eólica offshore";.** Ismael Verdugo, Raúl Redondo, Raúl Atienza, José Ramón Iribarren.

32 25/05/2023 | 10:15 – 11:30 | Auditorio

32 **Integración en el buque de guerra de la Ingeniería de Seguridad de los Sistemas en la Ingeniería de Sistemas.** María Penedo Baeza, Raúl Villa Caro, Sonia Bellón Pose.

33 **Development challenges of unmanned surface vehicles for defense application.** Iñigo Echenique..

34 **Ensuring Future Proof Naval Vessels – Verified Readiness.** Dipl.-Ing. Christian v. Oldershausen..

36 25/05/2023 | 10:15 – 11:30 | Sala 1

36 **Toma de datos científicos: Sistemas de monitorización y sus utilidades.** Nicolás Troncoso Andrade.

37 **Atuneros. Desarrollo de detalles y equipos según necesidades.** Carlos Miguel Arranz Lara.

38 **Optimization of seakeeping behavior of fishing ships by artificial neural network.**

Pablo Romero Tello, José Enrique Gutiérrez Romero, Borja Serván Camas, Antonio José Lorente López.

39 25/05/2023 | 10:15 – 11:30 | Sala 2

39 **Desarrollo de una metodología para generar gemelos digitales de turbinas flotantes.** Borja Serván Camas, Julio García Espinosa, Miguel Calpe Linares, Andrés Pastor, Daniel DiCapua, Javier Fernández.

41 **SeaFEM – OpenFAST coupled tool for the simulation of floating offshore multi-wind turbines.**

Irene Berdugo Parada, Borja Serván Camas, Julio García Espinosa.

43 **The logistical challenge of offshore wind energy.** Caridad García, Manuel Moreu, Jaime Moreu, Tania Borges.

44 25/05/2023 | 12:00 – 13:15 | Auditorio

44 **Nuevos retos de la frontera sur europea: Diseño español de un patrullero de altura altamente personalizado para las fuerzas armadas de Malta.** Javier Tuduri Pérez.

45 **Fragata F-110: “La innovación Naval en la Fragata F-110”.** Gonzalo Benito Gutiérrez del Álamo.

46 **The San Juan Nepomuceno and the French Construction System in Spain: reasons for change.** Fernando Cevallos Fresneda.

47 25/05/2023 | 12:00 – 13:15 | Sala 1

47 **Shape optimization to reduce consumption on small vessels: Bulbous bow on fishing vessels** Álvaro Delgado Lucena, Aurelio Muñoz Rubio, Mariano Marcos Pérez, María Victoria Redondo Neble.

48 **Real time vessel detection model using deep learning algorithms for controlling a barrier system.** Abisade Folarin, Prof. Alicia Munín Doce, Laura Alonso García.

49 25/05/2023 | 12:00 – 13:15 | Sala 2

49 **“Evaluación de instalaciones portuarias para operaciones de transporte de piezas eólicas”.** Leandro Pires, Lourdes Pecharromán, Raúl Redondo, Carlos Cal.

51 **Development of a digital twin of a fow turbine able to determine the remaining useful life of the mooring line by implementing real data into the model.** Fernando González Ursueguia, Verónica González de Lena, Alvaro Rodriguez Ruiz, Alejandro Pérez Núñez

52 **“Energy production comparison between three FOWP concepts “.** O. Sainz, S. Hernández, A. Arévalo, D. García, A. Yagüe B. Couñago.

53 25/05/2023 | 13:15 – 14:30 | Auditorio

53 **El ruido radiado: metodología de medida en el CEHIPARn.** Vicente Gallego Muñoz.

54 25/05/2023 | 13:15 – 14:30 | Sala 1

54 **Sikafloor®Marine Ultralight Floating Floor.** Michiel Bos, Cristina Calvo..

55 **HDPE: El material de la construcción naval sostenible.** Carlos González, Alejandro Voces de Onaindi.

56 25/05/2023 | 13:15 – 14:30 | Sala 2

56 **El papel de los puertos en la transición energética.** Macarena Larrea Basterra..

57 **La Ingeniería Naval en el diseño de puertos.** Andrés Hernández González, María Eugenia Prieto Estévez.

58 **Evolución temporal de los sistemas de limpieza de buques a flotes con máquinas submarinas en la Bahía de Algeciras.** Juan Vidal, Santiago Pavón, Daniel Coronil y José Juan Alonso.

59 25/05/2023 | 15:30 – 16:45 | Auditorio

59 **Multicriteria decision making and sustainable maritime logistics.** Juan Ribes Rossiñol de Zagrana.

60 **Maritime Cyber Security – the Challenges, New Regulations and Practices.** Thierry Coq, Svante Einarsson.

61 **Buques inteligentes y ciberseguridad. Necesidad de implementación. Reglamentación de Bureau Veritas.** Jaime Pancorbo.

63 **“Operación y almacenaje de drones en un buque de salvamento”.** Juan Vasco Rovira, Ignacio de Frutos, Montserrat Espín García, Francisco Javier Covo Pangua..

64 25/05/2023 | 15:30 – 17:10 | Sala 1

64 **Feasibility study of a DC hybrid-electric ferry catamaran in Cádiz.**

Mariano Marcos Pérez, Aurelio Muñoz Rubio, María Victoria Redondo Neble.

65 **Reducción de resistencia por microburbujas aplicado a la propulsión marina.** Adelaida García- Magariño, Suthyvann Sor Mendi, Pablo López Gavilán..

66 **Barco multi-rol sobre hidrofoils.** Manuel Fraga, Manuel Ruiz.

67 25/05/2023 | 15:30 – 17:10 | Sala 2

67 **Digitalización del conocimiento: Modelica en el sector naval.**

Basilio Puente Varela, Maria Dolores Fernández Ballesteros.

68 **Roll instabilities prediction based on Artificial Intelligence techniques.**

José Enrique Gutiérrez Romero, Pablo Romero Tello, Borja Serván Camas, Antonio José Lorente López.

70 **Naval architecture in the field of new energies.** Guillermo Martín.

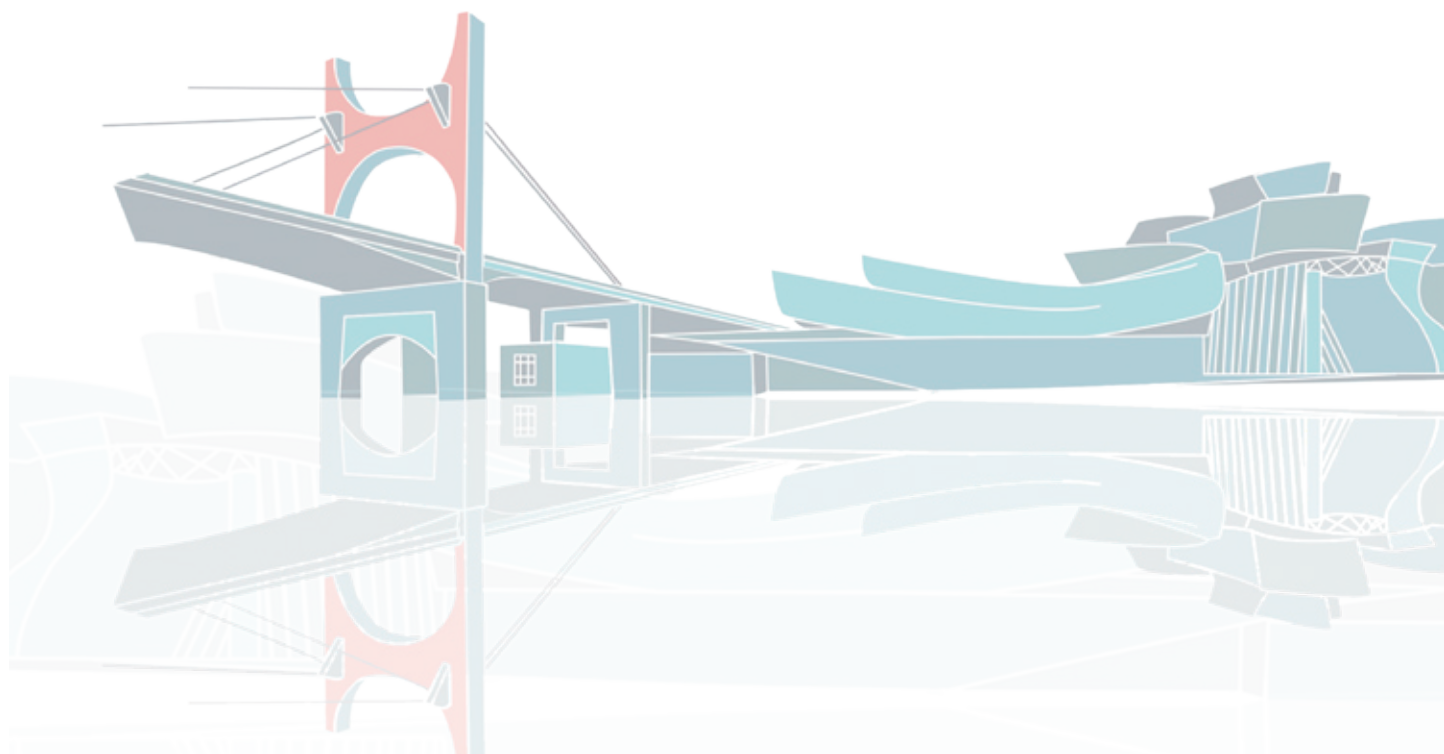
71 **“Thermal Energy Management for improved ship energy efficiency”.** Bernt-Aage.

72 25/05/2023 | 17:40 – 18:30 | Sala 1

72 **¿Embarcaciones de recreo de origen sostenible? Pasado, presente y futuro.**

Raquel Núñez-Barranco González-Elipe.

73 **CMD – Centro Marítimo “EL DIQUE”.** Jaime Oliver.



24/05/2023 | 15:15 – 16:30 | AUDITORIO

HAUGESUND KNUITSEN – UN RETO CONSTRUCTIVO PARA UN DISEÑO INNOVADOR EN LA INDUSTRIA DEL LNG

BUILDING CHALLENGE FOR AN LNG INDUSTRY INNOVATIVE DESIGN

Rosa María Manjón San Juan, Armon Gijón. **Adolfo Navarro Manso**, Armon Gijón.

Alejandro Gutiérrez Canga, Armon Gijón. **Álvaro Luna Barreiro**, Armon Gijón.

Pedro Vicente Fernández, Armon Gijón

Resumen

La cada vez mayor concienciación social y el fuerte impulso a la descarbonización que impone las resoluciones de la OMI ha propiciado que la utilización de combustibles de bajas emisiones de carbono sea un objetivo que los armadores llevan ya impulsando varios años. Entre ellas el uso del LNG como combustible de transición entre los combustibles pesados y las nuevas alternativas como el Hidrógeno, el Amoniac o el Metanol, es una tecnología madura en la que existe una reglamentación consolidada y equipos comerciales certificados. El buque Haugesund Knutsen nace de la necesidad de una empresa como Knutsen, con una amplia experiencia en el transporte de gas, de abastecer naves en puerto con una características geométricas y operativas muy específicas.

El presente trabajo consta de cuatro apartados:

- Antecedentes que hacen necesario el desarrollo del proyecto
- Principales características del proyecto, análisis de riesgos y su encaje en la reglamentación internacional en vigor a día de hoy
- Análisis de la propulsión Gas-Eléctrica, de las seguridades asociadas y el diseño de las matrices causa-efecto
- Descripción de los retos logísticos en la construcción, impacto en la planificación e integración de los diversos suministradores y subcontratas. Logística de las cargas de gas.

Abstract

The increasing social awareness and the strong drive for decarbonization imposed by IMO resolutions has made the use of low-carbon fuels an objective that shipowners have been promoting for several years now. Among them, the use of LNG as a transition fuel between heavy fuels and new alternatives such as Hydrogen, Ammonia or Methanol, is a mature technology in which there are consolidated regulations and certified commercial equipment.

The Haugesund Knutsen ship was born from the need of a company like Knutsen, with extensive experience in gas transport, to supply ships in port with very specific geometric and operational profile.

This work consists of four sections:

- Background that makes the development of the project necessary
- Main characteristics of the project, risk analysis and how to fit it into the international regulations in force today
- Analysis of the Gas-Electric propulsion, associated securities and the design of the cause-effect matrices
- Description of the logistical challenges during newbuilding, impact on the planning and integration of the various suppliers and subcontractors. Logistics of gas loads.

24/05/2023 | 15:15 – 16:30 | AUDITORIO

BESEL

Claudio Fernandez Marmiesse, G. Junquera Marítima

Pablo Campos-Ansó Fernández, G. Junquera Marítima

Resumen

Con motivo de la reciente entrada en vigor del Convenio Internacional de las aguas de lastre, así como el lógico incremento de la preocupación por el impacto medioambiental de los buques y la búsqueda de la descarbonización del sector, este trabajo, que actualmente se encuentra en fase de proyecto básico completado, con el Aprobación In Principle del Bureau Veritas, plantea el rediseño de un buque de carga general (aplicable a diferentes tipos y tamaños de barcos), que elimina la necesidad del sistema de lastre, eliminando por tanto el impacto ambiental del transporte de aguas de lastre y la necesidad de llevar equipos a bordo para el tratamiento de las mismas.

La no existencia de buques mercantes de cierto porte y carga de graneles sólidos y/o carga general, frente a este enfoque único y novedoso, justifica la innovación y originalidad del trabajo

Las consecuencias principales de esta invención son:

- Reducción de la resistencia al avance de hasta un 30% en condición "sin carga" (antigua condición de lastre) y de hasta 10% en la condición "con carga", con la consiguiente reducción de consumo y de emisiones de CO₂
- Reducción y simplificación de equipos instalados a bordo (sin tanques de lastre, válvulas, tuberías, bombas y planta de tratamiento de aguas de lastre), lo que simplifica la operativa, reduce los costes de construcción y los costes operativos.
- Simplificación de la operativa a bordo y mejora de los tiempos de carga y descarga del buque por no tener la limitación de los tiempos de lastre y deslastre.

Por todo ello, el trabajo se centra en un tema fundamental del sector, su descarbonización, para una transición energética muy positiva.

La manera de llegar a estos resultados principales no es otra que un minucioso rediseño de las formas del buque, así como la distribución de sus pesos, combinado con la instalación de propulsores nada habituales en este tipo de buques.

Además, como no podía ser de otra manera, el buque integra otras tecnologías a la vanguardia de la sostenibilidad:

- Planta propulsora 100% eléctrica
- Planta generadora versátil, por el momento generador diésel, pero adaptable a cualquier otro generador
- Banco de baterías para favorecer una navegación 100% eléctrica sin emisiones
- Sistema de aprovechamiento energético de balance
- Conexión eléctrica para suministro en puerto
- Buque conectado – Plataforma de gestión de datos

La innovación en las formas y la instalación de estos equipos, así como la conectividad, justifican el cumplimiento con la aportación tecnológica al sector, no siendo habitual este nivel de tecnología en buques mercantes de este tipo.

24/05/2023 | 15:15 – 16:30 | AUDITORIO Cont.

Este trabajo, en caso de llegar a éxito su construcción (que está prevista para 2024), supondría un cambio fundamental en el diseño de cantidad de tipologías y tamaños de buques, al poder plantearse prescindir de un sistema que hasta la actualidad ha sido fundamental y ha marcado el diseño y la operación de gran cantidad de buques. Por ello la proyección de este trabajo en el sector es muy notable.

El éxito de este proyecto pasa por una estrecha colaboración entre un armador, con el conocimiento y la experiencia de la operación de buques de este tipo, una ingeniería especializada en innovación y desarrollo de proyectos especiales, junto con una ingeniería naval y el astillero

Abstract

Ballast-less cargo vessel it is a new concept-design developed to decrease the environmental impact of any kind of cargo vessel at any size, by completely eliminating the ballast system, maintaining the stability and seakeeping in good condition and reducing fuel consumption and emissions by 30% at former ballast condition, the new "without cargo" condition, and around 10% at the full cargo condition. This has been achieved by completely redesigning the hull together with some important consequences at the weight distribution, structures, main systems, engine room, generation plant and propulsion systems.

The status of the project right now it is that the preliminary project for a 2999 GT general cargo vessel >5.000 DWT has been completely finalised and it is being checked by BV for the AIP.

Patent pending and utility models has been put in place in several countries.

24/05/2023 | 15:15 – 16:30 | AUDITORIO

UNA NUEVA PROPUESTA DE VEHÍCULO TELEDIRIGIDO (ROV) BASADO EN SOFTWARE Y HARDWARE DE CÓDIGO ABIERTO

A NEW PROPOSAL FOR A REMOTELY OPERATED VEHICLE (ROV) BASED ON OPEN SOURCE SOFTWARE AND HARDWARE

Mariano Marcos Pérez, Ana Isabel Vázquez Mejías, Carlos Mascareñas Pérez-Iñigo, Aurelio Muñoz Rubio, Andrés Yañez Escolano. Universidad de Cádiz

Resumen

Los vehículos subacuáticos open source presentan una solución económica y altamente personalizable que puede fomentar la innovación y el avance en la investigación, facilitando la integración de nuevas tecnologías y algoritmos. OpenROV y BlueROV2 son dos ejemplos bien conocidos de ROVs (Remotely Operated Vehicles) cuyos diseños y sistemas de control han servido de referencia o han sido utilizados directamente en la construcción de nuevos vehículos subacuáticos. En este trabajo se presenta un nuevo ROV open source de bajo coste cuyos componentes clave, incluyendo la propulsión, la alimentación y los elementos estructurales, han sido diseñados y calculados para su posterior montaje y prueba. El hardware del sistema de control consiste una microcontroladora donde se conectan los diferentes sensores y elementos de propulsión y un miniordenador monoplaca donde se ejecuta el software que controla el funcionamiento del ROV. Tanto el software del sistema de control como el de monitorización del vehículo subacuático han sido implementados en el lenguaje de programación JavaScript haciendo uso de las tecnologías Node.js y WebSockets..

Abstract

Open-source underwater vehicles provide a cost-effective and highly customizable solution that can promote innovation and progress in underwater research making possible the integration of new technologies and algorithms. OpenROV and BlueROV2 are two well-known examples of ROVs (Remotely Operated Vehicles) whose designs and control systems have served as references or have been used directly in the construction of new underwater vehicles. This paper presents a new low- cost open source ROV whose key components, including propulsion, power supply and structural elements, have been designed and calculated for subsequent assembly and underwater testing. The control system hardware consists of a microcontroller, where the different sensors and propulsion elements are connected, and a single-board minicomputer, where the software that controls the ROV's operation is executed. Both the control system software and the underwater vehicle monitoring software have been implemented in the JavaScript programming language using Node.js and WebSockets technologies.

24/05/2023 | 15:15 – 16:30 | SALA 1

INTEGRACIÓN Y RACIONALIZACIÓN DE SISTEMAS Y PROCESOS. ROYAL IHC, UN CASO DE ÉXITO

INTEGRATING AND STREAMLINING SYSTEMS AND PROCESSES. ROYAL IHC, A SUCCESS CASE

Juan Oliveira, Siemens DI SW

Resumen

Royal IHC es un proveedor líder de equipos, buques y servicios innovadores y eficientes para los mercados offshore, de dragado y de minería submarina, con un profundo conocimiento del sector y una gran experiencia en ingeniería y fabricación. Ejecutar un proyecto en Royal IHC es un proceso complejo que requiere una integración perfecta entre el cliente, la compañía y proveedores de todo el mundo, con más de 3000 empleados y numerosos subcontratistas en unas 40 ubicaciones de todo el mundo que necesitan trabajar sincronizados de forma global e integrada para mantener la excelencia operativa.

En 2012, el equipo de gestión de Royal IHC se dio cuenta de que había diferentes sistemas, convenciones, procedimientos y hábitos en toda la organización y diseñó un nuevo proceso integrado. Royal IHC aportó su amplio conocimiento de los procesos de construcción naval, mientras que Siemens puso su experiencia en digitalización y gestión del ciclo de vida del producto (PLM). Los dos equipos trabajaron conjuntamente para crear una solución de digitalización única adaptada a los requisitos específicos de Royal IHC, centrada en una implementación de Teamcenter en toda la empresa y la estandarización de los paquetes de ingeniería y diseño en NX para permitir que los expertos e ingenieros de la compañía se beneficien de un entorno de trabajo, base de datos y fuente única de verdad desde el diseño y la gestión de productos hasta la adquisición y la producción.

Abstract

Royal IHC is a leading supplier of innovative and efficient equipment, vessels, and services for the offshore, dredging, and wet mining markets, with an in-depth knowledge of the sector and great expertise in engineering and manufacturing. Executing a Royal IHC project is a complex process that requires seamless integration between the customer, the company, and suppliers worldwide, with more than 3,000 employees and numerous subcontractors at around 40 locations across the world that need to work in sync on a global and integrated basis to maintain operational excellence.

Around 2012, the management team in Royal IHC realized there were different systems, conventions, procedures, and habits all over the organization, and figured out what a new integrated process should look like. Royal IHC put their in-depth knowledge of shipbuilding processes while Siemens shared their expertise in digitalization and product lifecycle management (PLM). Together, the two teams worked to create a unique digitalization solution tailored to the specific requirements of Royal IHC, focused on a company-wide implementation of Teamcenter and standardization of engineering and design packages in NX to allow experts and engineers across the company to benefit from one working environment, data bank and digital truth from design and product management to procurement, processing, and manufacturing.

24/05/2023 | 15:15 – 16:30 | SALA 2

FLEET ANALYSIS AS A KEY TOOL IN THE DECARBONIZATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE SHIPBUILDING INDUSTRY.

M^o Ángeles López Castejón, Sener

Resumen

La industria naval es responsable en gran medida de los problemas globales de contaminación y cambio climático y, al mismo tiempo, juega un rol esencial en la economía global, siendo uno de los sectores más estratégicos de cada país.

Esta situación es un desafío para el sector, que debe enfocar sus esfuerzos en encontrar soluciones rentables a largo plazo que contribuyan a la descarbonización, mitigando las emisiones de CO₂ en toda la flota mundial y que consigan los objetivos propuestos en la normativa IMO. El análisis de flota, se presenta como la llave del cambio, que ayuda a fletadores y armadores a convertir esta situación de incertidumbre, en una oportunidad de desarrollo tecnológico mediante la toma de datos necesaria. Se tienen en cuenta, las principales áreas potenciales de mejora de la eficiencia y reducción de emisiones, como son: mantenimiento, automatización, operación, planta de generación eléctrica, calefacción, ventilación y aire acondicionado. Con los resultados obtenidos y la digitalización, se consigue una mejora continua eficiente, consiguiendo que el negocio del armador no se vea afectado. Esto permitirá al sector naval, dar un salto hacia el avance de nuevas tecnologías y combustibles alternativos sostenibles.

Abstract

The shipping industry is largely responsible for the global problems of pollution and climate change and, at the same time, plays an essential role in the global economy, being one of the most strategic sectors of each country.

This situation is a challenge for the sector, which must focus its efforts on finding cost-effective long-term solutions that contribute to decarbonization, mitigating CO₂ emissions throughout the world fleet and achieving the objectives proposed in the IMO regulations. Fleet analysis is presented as the key to change, helping charterers and shipowners to turn this situation of uncertainty into an opportunity for technological development through the necessary data collection. The main potential areas for efficiency improvement and emission reduction are considered, such as: maintenance, automation, operation, power plant, heating, ventilation and air conditioning. With the results obtained and the digitalization, an efficient continuous improvement is achieved, ensuring that the shipowner's business is not affected. This will allow the naval sector to take a leap towards the advancement of new technologies and sustainable alternative fuels.

24/05/2023 | 15:15 – 16:30 | SALA 2

REGLAMENTACIÓN DE LA OMI APLICADA AL CONTROL DE EMISIONES EN LOS BUQUES

IMO REGULATION APPLIED TO THE CONTROL OF EMISSIONS ON SHIPS

Raúl Villa Caro, Armada/UDC

Julio Manuel Pernas Urrutia, Armada

Resumen

El convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL) de 1973 se ocupa de preservar el medio ambiente marino mediante la prevención de la contaminación. En lo relativo a la aplicación del Anexo VI sobre el control de emisiones de contaminantes a la atmósfera, las emisiones de SOX se controlan, por lo general, limitando el contenido de azufre en el fueloil. En cuanto al control de emisiones de NOX, se establece un alcance de aplicación a motores diésel marinos con potencia mayor de 130 kW (excepto motores de emergencia), en base a niveles de emisiones Tier I, II y III. Para reducir el nivel de emisiones de NOX a Tier III, preceptivo en zonas ECA ("Emission Control Areas"), además de los procesos de optimización de combustión correspondientes al nivel Tier II, se precisa del auxilio de otras tecnologías. El presente artículo trata de exponer la problemática del cumplimiento del Anexo VI (contaminación aérea) en buques, repasando la normativa aplicable y estado del arte relativo a las tecnologías de control de emisiones.

Abstract

The 1973 international convention for the prevention of pollution from ships (MARPOL) is concerned with preserving the marine environment by preventing pollution. Regarding the application of Annex VI on the control of pollutant emissions into the atmosphere, SOX emissions are generally controlled by limiting the sulfur content in fuel oil. Regarding the control of NOX emissions, a scope of application is established for marine diesel engines with power greater than 130 kW (except emergency engines), based on Tier I, II and III emission levels. To reduce the level of NOX emissions to Tier III, mandatory in ECA zones ("Emission Control Areas"), in addition to the combustion optimization processes corresponding to the Tier II level, the help of other technologies is required. This article tries to expose the problem of compliance with Annex VI (air pollution) in ships, reviewing the applicable regulations and the state of the art related to emission control technologies.

24/05/2023 | 15:15 – 16:30 | SALA 2

DESMONTANDO BULOS Y MITOS CONTRA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEBUNKING HOAXES AND MYTHS AGAINST THE ENERGY TRANSITION

Emilio de las Heras Muela

Resumen

La actual crisis climática y de biodiversidad exige que la humanidad afronte una descarbonización urgente en las próximas décadas. Esa descarbonización solo será posible mediante una transición energética en todas las áreas de la actividad humana. Afortunadamente, contamos con tecnologías sin emisiones que, además, son en muchos casos, más competitivas que las tecnologías contaminantes existentes. Ciertamente, para determinadas actividades, como el transporte marítimo y aéreo, las tecnologías limpias son más caras que las existentes. Como sea, la humanidad debe acelerar la transición energética, empezando por aquellas tecnologías limpias y baratas y apostando por las tecnologías limpias que, siendo más caras en 2023, podrán abarataarse por factores de escala y de curva de aprendizaje. Todos deben afrontar su propia descarbonización, si queremos llegar a 2050 Net Zero.

En este contexto, existe una actividad de resistencia a la transición que se manifiesta con bulos y mitos, basados en medias verdades o, simplemente, en medias mentiras. En este artículo y presentación identificaré unos 40 bulos y mitos sobre las energías renovables, la electrificación del transporte terrestre y la descarbonización del transporte marítimo, que trataré de desmontar. En la presentación, por limitación de tiempo, me limitaré a unos 15-20 mitos. En el artículo, añadiré una breve desmitificación de todos los demás.

Abstract

The current climate and biodiversity crisis demand that humanity face an urgent decarbonization in the coming decades. That decarbonization will only be possible through an energy transition in all areas of human activity. Fortunately, we have emission-free technologies that are also, in many cases, more competitive than existing polluting technologies. Certainly, for some activities, among which maritime and air transport stand out, new clean technologies are more expensive than existing ones. In any case, humanity must accelerate the energy transition, starting with those clean and cheap technologies and betting on clean technologies that, being more expensive in 2023, may become cheaper due to factors of scale and the learning curve. Everyone must face their own decarbonization, if we want to reach 2050 Net Zero.

In this context, especially in social networks, there is an activity of resistance to the transition that manifests itself with hoaxes and myths, based on half-truths or, simply, half lies. In this article and presentation, I will identify some 40 hoaxes and myths about renewable energies, the electrification of land transportation and the decarbonization of shipping, which I will try to debunk. In the presentation, due to time constraints, I will limit myself to about 15-20 myths. In the article, I will add a brief debunking of all the others.

24/05/2023 | 16:30 – 18:10 | AUDITORIO

USO DE LAS HERRAMIENTAS CFD LIBRES PARA LA SIMULACIÓN DEL FLUJO EN CARENAS DE BUQUES

USE OF FREE CFD TOOLS FOR FLOW SIMULATION IN SHIP HULLS

**Santiago Pavón Quintana¹, Daniel José Coronil Huertas¹,
José Juan Alonso Del Rosario², Juan Manuel Vidal Pérez¹**

Departamento de Ciencias y Técnicas de la Navegación y Construcciones Navales¹,
Departamento de Física Aplicada², Universidad de Cádiz

Resumen

Por lo general, en el estudio del flujo en carenas de buques, suelen emplearse programas comerciales. En ellos, la estrategia de resolución viene predeterminada por el propio software, y el usuario puede, como mucho, modificar algún parámetro que puede tener o no relación con un problema más avanzado a resolver como aproximar situaciones de navegabilidad del buque. La alternativa a los programas comerciales es el denominado software libre. Sin embargo, su uso depende de la formación del ingeniero o investigador ya que son de propósito general. Este trabajo presenta la aplicación de herramientas libres al análisis CFD (Computational Fluid Dynamics) de la interacción de un fluido, agua, con la carena de un buque. El proceso empleado comienza por el mallador, gmsh, basado en principios geométricos básicos y que, implementando algoritmos de triangulación como Delaunay, Tetgen y Netgen, puede generar mallas estructuradas y no estructuradas. La malla resultante se exporta a FreeFem++, donde se escriben las ecuaciones de Navier-Stokes o RANS en forma variacional. Tras su resolución, se emplea el software Paraview para el postprocesado gráfico y la exportación de instantáneas. Se aplica esta secuencia al estudio del comportamiento de flujo del agua alrededor de la carena de un Shuttle-tanker.

Abstract

In general, in the study of the flow around ship hulls, commercial software is used. Within them, the solving strategy is predetermined by the software itself, and the user can, at most, modify some parameter that may or may not be related to a more advanced problem to be solved, such as approximating the ship's seaworthiness situations. The alternative to commercial programmes is the so-called free software, open-source or not. However, their use depends on the training of the engineer or researcher because they use to be general purpose software. This work presents the application of free tools to the CFD (Computational Fluid Dynamics) analysis of the interaction of a fluid, water, with the hull of a ship. The process starts with the meshing tool, gmsh, based on basic geometrical principles and implementing triangulation algorithms such as Delaunay, Tetgen and Netgen. It can generate structured and unstructured meshes. The resulting mesh is exported to FreeFem++, where the Navier-Stokes or RANS equations are written in variational form and a number of solvers are available. Finally, Paraview is used for graphical post-processing and snapshot export. This sequence is applied to the study of the flow behavior of water around the hull of a Shuttle-tanker.

24/05/2023 | 16:30 – 18:10 | AUDITORIO

ANÁLISIS EXPRESS COMO APLICACIÓN PRÁCTICA DEL CFD PARA LA MEJORA DE EFICIENCIA DE LOS BUQUES EN SERVICIO

EXPRESS ANALYSIS AS A PRACTICAL APPLICATION OF CFD TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF SHIPS IN SERVICE

Blanca Acebes y Adrian Sarasquete, VICUS DT

Resumen

Hoy en día, a consecuencia de las nuevas normativas dictadas por la OMI para reducir emisiones en los buques, es frecuentes que éstos se encuentren con la necesidad de hacer cambios en su operativa e instalaciones para poder cumplir con las nuevas reglamentaciones.

El análisis EXPRESS ofrecido por VICUS, combina en un único estudio la evaluación técnica y económica de las mejoras hidrodinámicas mejor adaptadas al perfil operativo real del buque mediante un análisis CFD detallado.

En este análisis creamos un modelo numérico virtual del buque, que refleje de forma lo más fiel posible la operativa y consumos actuales del buque. A partir de este modelo validado, se seleccionan e investigan diferentes tecnologías de mejora de eficiencia energética del sistema propulsor y casco del buque como, por ejemplo:

- Bulbo de proa
- Lubricación por burbujas de aire
- Optimización de trimados
- Rediseño de hélice
- Timón con bulbo / twisted
- Energy Saving Devices: pre-swirl stator, pre-duct o capuchón con aletas

Una vez implementadas las tecnologías seleccionadas para cada proyecto, el modelo nos devuelve la mejora de rendimiento propulsivo y eficiencia de transporte ponderada con el peso de cada condición de navegación. Posteriormente, el análisis de costes de implantación permite el cálculo del retorno de inversión a fin de que el armador pueda decidir los siguientes pasos a dar de forma más segura y evitando sorpresas.

Abstract

Nowadays, because of the new regulations coming by the IMO to reduce shipping emissions, shipowners find themselves in the necessity to modify their operativity or facilities in order to comply with the new regulations.

The EXPRESS analysis offered by VICUS combines, in a single study, the technical and economical evaluation of the hydrodynamic improvements which fits better to the actual operating profile of the vessel through a detailed CFD analysis.

24/05/2023 | 16:30 – 18:10 | AUDITORIO Cont.

In this analysis, we create a virtual numerical model of the ship, which reflects as faithfully as possible the operation and current consumptions. Based on this validated model, different technologies for improving the energy efficiency of the ship's propulsion system and hull are selected and further investigated, such as:

- Bulbous bow
- Air bubble lubrication
- Trim optimization
- Propeller redesign
- Twisted rudder with/without bulb
- Energy Saving Devices: pre-swirl stator, pre-duct or finned cap

Once the technologies selected for each project have been implemented, the model returns the improvement in propulsive performance and transport efficiency calculated with the weight of each navigation condition. Subsequently, the analysis of implementation costs allows the calculation of the return on investment, with all of this, the shipowner can decide the next steps to take with more confidence and avoiding surprises.

24/05/2023 | 16:30 – 18:10 | AUDITORIO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA EMBARCACIÓN RÁPIDA IMPLEMENTANDO HIDROFOILS Y PILA DE COMBUSTIBLE DE HIDRÓGENO

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A FAST BOAT IMPLEMENTING HYDROFOILS AND HYDROGEN FUEL CELL

Juan Antonio Pérez Socorro, Gerardo Entrena Flores y Santiago Erro Álvarez,
Green Foiling Spain (UPM-ETSIN)

Resumen

El objetivo principal de este artículo técnico es presentar el diseño y las fases de construcción de una embarcación rápida cero emisiones, que cuenta con hidrofoils, y una propulsión 100% eléctrica, a partir de una combinación de pila de combustible de hidrógeno y baterías, siendo la primera embarcación de estas características en España.

Partiendo de unas especificaciones que marcan la velocidad máxima superior a los 20 nudos y una autonomía mínima de 90 millas náuticas, el proyecto se enfoca en la optimización hidrodinámica y estructural del casco y sus apéndices, así como la implementación de hidrofoils completamente sumergidos. Se comparan las dos configuraciones clásicas, la doble T frente a una configuración en PI, con el objetivo de reducir la resistencia y mejorar el rendimiento de la embarcación.

Para evaluar el desempeño de la embarcación se utilizan herramientas de simulación numérica, CFD y MEF. Posteriormente se llevan a cabo pruebas en canal de ensayos para contrastar los resultados con la simulación. Una vez definido el diseño, se procederá a construir una primera versión de la embarcación para llevar a cabo pruebas en aguas libres, calibrar los sistemas y recopilar datos.

Este proyecto contribuye a la investigación energética en el campo de la industria naval, mediante el desarrollo de embarcaciones sostenibles y eficientes.

Abstract

The aim of this paper is to present the main features and construction phases of zero emissions, 100% hydrogen-powered hydrofoil high speed craft, a pioneer project in Spain.

Our foremost emphasis is on the optimization of its hydrodynamic capabilities as well as its structural design. We implement a fully submerged foil system which grants the vessel a maximum speed of over 20 knots and an extended range of at least 90 miles. Double T and PI foil setups are considered to reduce drag and increase efficiency.

CFD and FEM simulations are used to evaluate and refine our design, in order to compare it with the data obtained from a scaled dummy test model. We will build a prototype after identifying the optimal foil configuration. Then, we will calibrate our custom lift-control systems, and gather information from open water tests.

Our goal as an eco-friendly sustainable vessel is to develop the implementation of all these forthcoming green technologies in the naval industry.

24/05/2023 | 16:30 – 18:10 | AUDITORIO

INTEGRACIÓN DE LOS CÁLCULOS CFD EN EL PROYECTO DEL BUQUE INTEGRATION OF CFD CALCULATIONS IN THE SHIP'S DESIGN

Jorge Izquierdo Yerón, Seaplace

Francisco Javier Moreno Ayerbe, INTA-CEHIPAR

Oscar Pérez Díaz, Seaplace

Miriam Terceño Hernandez, Seaplace

Resumen

El uso de análisis CFD (Computational Fluid Dynamics) en los procesos de diseño de buques y de artefactos oceánicos es algo que se está empleando desde hace más de veinte años. Sin embargo, en los últimos años, su uso se ha visto más generalizado debido a las mejoras tanto de los equipos informáticos como de los programas usados para tal fin. Los análisis hidrodinámicos, aerodinámicos, térmicos, o los estudios de confort entre otros, ayudan a los Ingenieros Navales a optimizar los diseños y a poder solucionar problemas en modelos ya construidos. De esta manera, los análisis CFD se han convertido en una herramienta esencial para los proyectos del sector marítimo.

Seaplace and INTA-CEHIPARpretendenexponerenelpresentetrabajolaintegracióndelassimulacion es CFD en las diferentes etapas de diseño, como complemento a los ensayos experimentales en canales de experiencias, o en la iteración con otras herramientas de simulación como pueden ser las de cálculo de estructural.

Abstract

The use of Computational Fluid Dynamics (CFD) analysis in ship and ocean platform design processes has been in use for more than twenty years. However, in recent years, its use has become more widespread due to improvements in both computer hardware and software. Hydrodynamic, aerodynamic, thermal and comfort studies, among others, help Naval Engineers to optimise designs and solve problems in already built models. In this way, CFD analysis has become an essential tool for projects in the maritime sector.

Seaplace and INTA-CEHIPAR intend to show in this work the integration of CFD simulations in the different stages of design, as a complement to experimental tests in experimental channels, or in the iteration with other simulation tools such as structural calculations.

24/05/2023 | 16:30 – 18:10 | SALA 1

**EL HIDRÓGENO COMO COMBUSTIBLE PARA BUQUES DE PASAJE.
LAGUNAS NORMATIVAS Y SIMULACIONES**
**HYDROGEN AS FUEL FOR PASSENGER SHIPS.
RULES GAPS AND SIMULATIONS**

Francesco Chillè, IDF Ingegneria del Fuoco
Marta Tomé Manteiga, GHENOVA Ingeniería
Óscar Noguero Torres, GHENOVA Ingeniería

Resumen

La implementación de hidrógeno como combustible para buques viene acompañada de muchos retos paralelos, desde tecnológicos que implican no solo a equipos específicos sino también componentes y materiales hasta la propia integración tanto de sistemas principales como auxiliares a bordo. En este sentido, los diseños tradicionales vienen respaldados desde hace años con normativa sumamente consolidada, pero con ausencias y vacíos que impiden atender de forma análoga los retos actuales del hidrógeno, lo que requiere el desarrollo de procesos alternativos de certificación, en su mayoría, respaldados por simulaciones, no solo desde el punto de vista operativo sino también en punto de vista de seguridad, debido a las características propias del hidrogeno.

Este artículo presenta algunos aspectos destacados sobre las lagunas en la normativa actual, especialmente desde una perspectiva de seguridad relacionada con los sistemas de energía de hidrógeno en los buques de pasaje, así como la necesidad de introducir desde la fase de diseño diferentes simulaciones como las de dispersión durante la descarga de emergencia del hidrógeno almacenado y/o la simulación de potenciales explosiones en caso de avería en los sistemas instalados a bordo.

Abstract

The implementation of hydrogen as a fuel for ships is accompanied by many parallel challenges, from technological ones that involve not only specific equipment but also components and materials to the integration of both main and auxiliary systems on board. In this sense, traditional designs have been supported for years with highly consolidated regulations, but with absences and gaps that not allow the current challenges of hydrogen to be addressed in a similar way, which requires the development of alternative certification processes, mostly supported by by simulations, not only from an operational point of view but also from a safety point of view, due to the characteristics of hydrogen.

This paper presents some highlights about the gaps in the current regulations, especially from a safety perspective related to hydrogen energy systems in passenger ships, as well as the need to introduce different simulations from the design phase such as those of dispersion during the emergency discharge of stored hydrogen and/or the simulation of potential explosions in the event of a failure in the systems installed on board.

24/05/2023 | 16:30 – 18:10 | SALA 1

LO ÚLTIMO EN PROPULSIÓN NUCLEAR – ULSTIEN THOR **STATE-OF-THE-ART OF NUCLEAR PROPULSION – ULSTIEN THOR**

Jose Jorge García Agis, Ulstein International AS

Resumen

La descarbonización del transporte marítimo representará uno de los desafíos más importantes para la industria en las próximas décadas. Debido a las diferencias entre tipos de barcos, su tamaño y sus rutas han demostrado que ninguna solución de combustible alternativo se adapta a todas las situaciones y aplicaciones. La densidad de energía de los diversos combustibles alternativos es crítica y perjudicial, ya que afecta negativamente la disposición, el tamaño y la carga útil de la embarcación. Su disponibilidad y coste tampoco ayudan. Por lo tanto, se espera que su aplicabilidad a corto plazo sea limitada.

Los combustibles nucleares pueden representar una buena solución en muchas aplicaciones. Información sobre reactores nucleares de última generación indica que los desafíos que presentan los combustibles alternativos no son necesariamente aplicables cuando se habla de tecnología nuclear. Los reactores de cuarta generación permiten una eficiencia de combustible superior, seguridad inherente y una autonomía casi ilimitada, lo que los hace atractivos para aplicaciones marítimas.

Este artículo explorará los desarrollos actuales de tecnología nuclear en la industria marítima, sus beneficios y limitaciones. Tanto áreas de aplicación como requisitos técnicos, comerciales y operativos para hacer factible la energía nuclear serán discutidos. Por último, el artículo profundizará en una aplicación práctica de un buque de reabastecimiento con un reactor de sales fundidas - ULSTEIN THOR.

Abstract

Decarbonization will represent one of the most important challenges for the shipping industry in the decades to come. Different ship types, their size and their typical operational patterns have already proven that no alternative fuel solution fits all situations and applications. The energy density of the various alternative fuels is critical and detrimental as it negatively affects the vessel arrangement, size, and payload. Their availability and cost are not helping either. Hence, their applicability in the shorter-term perspective is expected to be rather limited.

Nuclear fuels can represent a solution in many shipping applications. State-of-the-art knowledge about nuclear reactor technology indicates that the challenges present in alternative fuels are not necessarily applicable when talking about nuclear technology. Fourth-generation reactors enable superior fuel efficiency, inherent safety, and almost unlimited autonomy, making them attractive for maritime applications.

This article will explore current developments in nuclear power technology for application in the maritime industry, its strengths, and its weaknesses. An elaboration on current application areas and the technical, commercial, and operational requirements to make nuclear power feasible will be elaborated. Lastly, the article will go deeper into a practical application of a molten-salt reactor replenishment vessel - ULSTEIN THOR.

24/05/2023 | 16:30 – 18:10 | SALA 2

LA CONSTRUCCIÓN NAVAL A LA LUZ DE LAS CONSECUENCIAS DE LA CUMBRE DE ESTOCOLMO **SHIPBUILDING IN LIGHT OF THE CONSEQUENCES OF THE STOCKHOLM SUMMIT**

Blanca Parga Landa Dr. Ing. Naval; Lda. en Derecho Prof. Titular ETSIN
Universidad Politécnica de Madrid

Resumen

La comunicación que se presenta realizará inicialmente un recorrido histórico, desde el origen, deteniéndose en algunos hitos importantes de la construcción naval. Posteriormente abordará el cambio de paradigma surgido en la Cumbre de Estocolmo de 1972, y su evolución. Finalmente se realizará un análisis de las consecuencias de este cambio de paradigma en el ámbito del medio ambiente y en el de los sistemas de gestión de la calidad que afectan al sector naval, y de sus posibles consecuencias en un futuro.

Abstract

The paper will initially cover an historical view from the beginning looking at some important milestones in shipbuilding. Then the paradigm shift that emerged at the Stockholm Summit in 1972, and its evolution will be discussed. Finally, the consequences of this paradigm shift affecting the shipbuilding sector in the field of the environment and quality management systems, and its possible future consequences will be considered.

24/05/2023 | 16:30 – 18:10 | SALA 2

LA AFECTACIÓN A LA FLOTA MUNDIAL DE LA NORMATIVA OMI DE REDUCCIÓN DE EMISIONES CONTAMINANTES

THE IMPACT ON THE WORLD FLEET OF THE IMO'S POLLUTANT EMISSION REDUCTION REGULATIONS

Francisco de Asís de Manuel López, Alberto Camarero Orive, Nicoletta González Cancelas¹

David Díaz Gutiérrez, Rodrigo Pérez Fernández, José Ignacio Parra Santiago²

¹Departamento de Ingeniería del Transporte, Territorio y Urbanismo, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Canales, Caminos y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid.

²Departamento de Arquitectura, Construcción y Sistemas Oceánicos y Navales, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval, Universidad Politécnica de Madrid.

Resumen

El 1 de enero de 2023 entró en vigor la normativa de la Organización Marítima Internacional (OMI) relacionada con la reducción de emisiones de CO₂ de los buques medidos mediante los valores exigidos del índice de eficiencia energética (EEXI, *Energy Efficiency Existing Ship Index*) y del indicador de intensidad de carbono (CII, *Carbon Intensity Index*), que se añaden al cumplimiento del plan de gestión de eficiencia del buque (SEEMP, *Ship Energy Efficiency Management Plan*) y un sistema de compensación por emisiones (ETS, *Emission Trading System*). La afectación de estas medidas es tal que el EEXI ha de aplicarse a graneleros, gaseros, tanques, portacontenedores, carga general, carga refrigerada y carga combinada de más de 400 GT, mientras que el CII y ETS se aplica a todos los buques de más de 5.000 GT.

Las alternativas para cumplir con esta nueva normativa son variadas y deberán ser implementadas en los buques en los próximos años, según sea necesario para mantener su cumplimiento, y se centran en el combustible usado, la potencia de los motores propulsores y auxiliares, la velocidad nominal, la capacidad de carga del buque y los equipos capaces de reducir la emisión de gases, como cometas, paneles solares, velas rígidas, etc. Este trabajo analiza las actuaciones que la flota está tomando actualmente y las previsiones a corto plazo que se esperan dentro del sector para el cumplimiento de la normativa OMI.

Abstract

On January 1, 2023, came into force the International Maritime Organization (IMO) regulations related to the reduction of CO₂ emissions from ships. Those emissions, measured by the required values of the Energy Efficiency Existing Ship Index (EEXI) and the Carbon Intensity Index (CII), where added to the compliance with the Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP) and a compensation system due to emissions (ETS, Emission Trading System). The impact of these measures is such that the EEXI has to be applied to bulk carriers, gas carriers, tankers, containerships, general cargo, refrigerated cargo and combined cargo over 400 GT, while the CII and ETS applies to all vessels over 5,000 GT.

The alternatives to comply with this new regulation are varied and will need to be implemented on ships in the coming years, as necessary to maintain compliance, and focus on: the fuel used, the power of propulsion and auxiliary engines, the rated speed, the ship's cargo capacity and equipment capable of reducing gas emissions, such as kites, solar panels, rigid sails, etc. This work analyzes the actions that the fleet is currently taking and the short-term forecasts that are expected within the sector for compliance with IMO regulations.

24/05/2023 | 16:30 – 18:10 | SALA 2

LOS CRUCEROS Y SU DESCARBONIZACIÓN EN EL PUERTO CRUISE SHIPS AND THEIR DECARBONIZATION AT THE PORT

José Ignacio Parra Santiago, David Díaz Gutiérrez, Rodrigo Pérez Fernández¹

Francisco de Asís de Manuel López, Alberto Camarero Orive, Nicoletta González Cancelas²

¹Departamento de Arquitectura, Construcción y Sistemas Oceánicos y Navales, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval, Universidad Politécnica de Madrid.

²Departamento de Ingeniería del Transporte, Territorio y Urbanismo, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Canales, Caminos y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid.

Resumen

España se sitúa entre los primeros destinos turísticos mundiales desde hace años, siendo foco del mercado de cruceros gracias a su posición geográfica con respecto a las tres fachadas: Mediterráneo occidental, costa atlántica y el archipiélago canario.

Las grandes navieras y sus grandes buques de crucero, desde hace años, eligen atracar en puertos españoles ya sea como escala en sus rutas o como puertos base, de inicio/fin de su ruta. Barcelona es el gran puerto del Mediterráneo en materia de cruceros y uno de los grandes a nivel europeo y mundial, y es elegido principalmente por sus infraestructuras y posición geográfica para iniciar o culminar rutas por el Mediterráneo occidental y oriental e incluso rutas oceánicas al continente americano.

Estas navieras han sido pioneras a la hora de modernizar sus buques para alcanzar la neutralidad en las emisiones en puerto, desarrollando e implementando tecnologías que minimizan el impacto y la emisión de gases contaminantes en sus estancias en puertos, donde estos buques pasan mucho tiempo a lo largo de una ruta.

En este artículo se analizan las medidas que las navieras de buques crucero están implementando para cumplir con la normativa de emisiones, desde los límites de SO_x y NO_x hasta las emisiones de CO₂, partículas y metano en el ámbito portuario.

Abstract

Spain has been one of the world's leading tourist destinations for years, being the focus of the cruise market thanks to its geographical position with respect to the three frontiers: the western Mediterranean, the Atlantic coast and the Islas Canarias.

For years, the major shipping lines and their large cruise ships have chosen to dock in Spanish ports, either as a stopover on their routes or as base ports, the start/end of their routes. Barcelona is the great Mediterranean port for cruise ships and one of the largest in Europe and the world and is chosen mainly for its infrastructures and geographical position to start or finish routes around the western and eastern Mediterranean and even ocean routes to the American continent.

These shipping lines have been pioneers in modernizing their ships to achieve emission neutrality in port, developing and implementing technologies that minimize the impact and emission of polluting gases during their stays in ports, where these ships spend a lot of time along a route.

This article looks at the measures that cruise shipping companies are implementing to comply with emissions regulations, from SO_x and NO_x limits to CO₂, particulate matter, and methane emissions in the port environment.

24/05/2023 | 16:30 – 18:10 | SALA 2

**DESCARBONIZACIÓN DEL SECTOR MARÍTIMO.
CASOS DE ESTUDIO DE PROPULSIÓN POR VIENTO
DECARBONISATION OF THE MARITIME SECTOR. WIND PROPULSION
STUDY CASES.**

Jose Poblet, COTENAVAL

Resumen

El presente documento, trata de resumir los principales temas que Cotenaval presentará durante su ponencia en el Congreso de Ingeniería Naval e Industria Marítima organizado por la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España, que se desarrollará durante los días del 24 al 26 de mayo en Bilbao. Durante esta ponencia, Cotenaval abordará el estado del arte y los principales parámetros y condicionantes que rigen la regulación en la industria marítima en cuanto a la limitación de emisiones de CO₂ en la operación de los buques. Con el principal objetivo de ahondar durante esta ponencia en las posibilidades de integración de sistemas de propulsión por viento (WASP) en buques mercantes, para conseguir objetivos de rebaja del consumo de combustible y por ende reducción del impacto ambiental. Se presentará con especial detalle y basado en experiencias de proyectos desarrollados por Cotenaval, distintos casos de estudio realizados donde se podrá exponer los distintos resultados y parámetros de los proyectos realizados. Los parámetros presentados serán los siguientes:

- Tipo de buque analizado
- Tecnología de propulsión estudiada.
- Rutas de estudio.
- Tipología, disposición y configuración del sistema instalado.
- Resultados obtenidos (reducción de consumo, reducción emisiones).
- Mejora parámetros de eficiencia energética

Abstract

This document tries to summarize the main issues that COTENAVAL will present during his presentation at the Naval Engineering and Maritime Industry Congress organized by the Association of Naval and Ocean Engineers of Spain, which will take place from May 24 to 26 in Bilbao. During said presentation at this event, COTENAVAL will address the state of the art and the main parameters and conditions that govern the regulation in the maritime industry regarding the regulation of CO₂ emissions. With the main objective of delving during this presentation into the possibilities of wind propulsion assisted systems (WAPS) integration in merchant ships to achieve objectives of lowering fuel consumption and therefore reducing environmental impact. It will be presented in special detail and based on the experiences of projects developed by COTENAVAL, different case studies carried out where the different results and parameters of the projects performed can be expose. The presented parameters will be the following:

- Analyzed type of vessel
- Studied propulsion technology
- Study routes
- Typology, arrangement and configuration of the installed system
- Results obtained (consumption reduction, emissions reduction)
- Improvement of energy efficiency parameters

24/05/2023 | 15:15 – 16:30 | AUDITORIO

MÉTODO NO INTRUSIVO DE ESTIMACIÓN EN TIEMPO REAL DE LA FIRMA ACÚSTICA DE LOS BUQUES A PARTIR DE SU CARACTERIZACIÓN ACÚSTICA ORIGINAL

NON-INTRUSIVE METHOD FOR REAL-TIME ESTIMATION OF THE ACOUSTIC SIGNATURE OF SHIPS FROM THEIR ORIGINAL ACOUSTIC CHARACTERISATION

Publio Beltrán, Luis Antonio Piqueras, Richard García, Aquilino Álvarez-Castro, Pablo Sánchez del Corral, CN José María Riola, TSI-TÉCNICAS Y SERVICIOS DE INGENIERÍA, S.L.

Resumen

Es una realidad el reconocimiento del impacto del tráfico marítimo en el aumento del ruido en los océanos y su afectación en la fauna marina. La implicación directa y activa del IMO en la reducción del ruido radiado por los buques adaptando la circular MEPC.1/Circ.833, refleja cómo la Industria de la Construcción Naval se está adaptando rápidamente para enfrentar este desafío que traerá cambios y mejoras significativas en los sistemas de propulsión de los buques.

Actualmente, sólo unos pocos tipos de buques (buques de guerra, submarinos, buques de investigación y algunos comerciales) cuentan con su correspondiente caracterización acústica en cuanto a ruido y vibraciones a bordo, así como firma acústica submarina. Mas temprano que tarde, para una correcta aplicación de un Plan de Gestión del Ruido en los Océanos que permita la mitigación en los mismos del impacto de los buques, será imprescindible que todos los buques, nuevos y antiguos, dispongan de su correspondiente firma acústica que permita su control y gestión, fundamentalmente, en las proximidades a zonas protegidas.

En el marco del proyecto SATURN, financiado por la UE, se han realizado mediciones de URN- Ruido Radiado al Agua- mediante hidrófonos en un buque de investigación a diferentes velocidades y simultáneamente con mediciones de aceleración de vibraciones a bordo realizadas con el Ni-CDS: Sistema de detección de cavitación no intrusiva desarrollado por TSI. A partir de las señales de los acelerómetros ubicados en el interior del casco del buque, se han obtenido valores de un indicador de cavitación a las mismas velocidades que se mide la firma acústica. Con esta información se han calculado las funciones de transferencia (presión/aceleración) utilizando los datos tanto del ensayo URN como del Ni-CDS, correlacionando los pulsos de presión de los hidrófonos y la aceleración medida desde los acelerómetros colocados en el casco.

Con los datos obtenidos se pretende obtener una primera aproximación a la firma acústica de cualquier buque en determinadas condiciones operativas mediante la aplicación de la función de transferencia particular obtenida y las señales proporcionadas por el acelerómetro ubicado en el interior del casco a las referidas condiciones de operación. Este artículo presenta los primeros resultados y conclusiones de esta investigación en curso.

24/05/2023 | 15:15 – 16:30 | AUDITORIO Cont.

MÉTODO NO INTRUSIVO DE ESTIMACIÓN EN TIEMPO REAL DE LA FIRMA ACÚSTICA DE LOS BUQUES A PARTIR DE SU CARACTERIZACIÓN ACÚSTICA ORIGINAL

NON-INTRUSIVE METHOD FOR REAL-TIME ESTIMATION OF THE ACOUSTIC SIGNATURE OF SHIPS FROM THEIR ORIGINAL ACOUSTIC CHARACTERISATION

Publio Beltrán, Luis Antonio Piqueras, Richard García, Aquilino Álvarez-Castro, Pablo Sánchez del Corral, CN José María Riola, TSI-TÉCNICAS Y SERVICIOS DE INGENIERÍA, S.L.

Abstract

The recognition of the impact of maritime traffic on the increase of noise in the oceans and its effect on marine wildlife is a reality. The IMO's direct and active involvement in the reduction of radiated noise from ships by adapting circular MEPC.1/Circ.833, reflects how the Shipbuilding Industry is rapidly adapting to meet this challenge which will bring significant changes and improvements to ships' propulsion systems.

Currently, only a few types of ships (warships, submarines, research vessels and some commercial vessels) have their corresponding acoustic characterisation in terms of noise and vibrations on board, as well as underwater acoustic signature. Sooner rather than later, for the correct application of an Ocean Noise Management Plan that allows the mitigation of the impact of ships on the oceans, it will be essential that all ships, new and old, have their corresponding acoustic signature that allows their control and management, fundamentally, in the vicinity of protected areas.

In the framework of the EU-funded SATURN project, measurements of URN - Underwater Radiated Noise - have been carried out using hydrophones on a research vessel at different speeds and simultaneously with on-board vibration acceleration measurements performed with the Ni-CDS: Non-intrusive cavitation detection system developed by TSI. From the signals of the accelerometers located inside the hull of the ship, values of a cavitation indicator have been obtained at the same speeds as the acoustic signature is measured. With this information, transfer functions (pressure/acceleration) have been calculated using data from both the URN and Ni-CDS tests, correlating the pressure pulses from the hydrophones and the acceleration measured from the accelerometers placed on the hull.

With the data obtained, it is intended to obtain a first approximation to the acoustic signature of any ship under certain operating conditions by applying the particular transfer function obtained and the signals provided by the accelerometer located inside the hull to the referred operating conditions. This article presents the first results and conclusions of this ongoing research.

24/05/2023 | 15:15 – 16:30 | AUDITORIO

ANÁLISIS SAFETY DE RIESGOS MEDIOAMBIENTALES (EHA) EN BUQUES DE GUERRA

Maria Penedo Baeza, Navantia

Raúl Villa Caro, Armada / Exponav

Sonia Bellón Pose, Navantia

Resumen

Este trabajo presenta el análisis de riesgos ambientales (EHA) como técnica de análisis para evaluar los efectos adversos de un buque de guerra en el medio ambiente. El propósito es asegurar que el buque no dañe el medio ambiente durante su ciclo de vida: diseño, construcción, operación y desguace.

El EHA se realiza durante el diseño del buque para influir adecuadamente en las opciones de diseño a fin de evitar decisiones que puedan tener un impacto adverso en el medio ambiente.

Es importante integrar en la especificación de contrato todos los requisitos de seguridad necesarios, tanto legislativos como de diseño, que permitan asegurar que durante todo el ciclo de vida del buque vamos a seguir siendo amigables con el medioambiente.

Dos fuentes de requisitos legislativos fundamentales son las reglas de clasificación y los convenios internacionales, ambos muy vinculados, siendo el cumplimiento de ambas normas considerado necesario para garantizar un buque seguro.

De acuerdo con el cumplimiento de estos requisitos legislativos y también con los requisitos de seguridad performance, resultantes de los análisis safety de riesgos medioambientales, se presentan tanto aquellos equipos del buque objeto del análisis como aquellos que se implementan en el diseño, para prevenir y/o mitigar los riesgos.

Abstract

This work presents Environmental Hazard Analysis (EHA) as an analysis technique for evaluating the adverse effects of a system on the environment. The purpose is to ensure that the system under analysis does not damage the environment during the life cycle of the system, where the system life cycle includes design, development, test, manufacture, operation, and disposal.

The EHA is performed during ship design in order to appropriately influence design decisions to prevent decisions that may have an adverse impact on the environment.

It is important to integrate into the contract specification all the necessary safety requirements, both legislative and design, that make it possible to ensure that throughout the ship's life cycle we will continue to be environmentally friendly.

Two sources of fundamental legislative requirements are the classification rules and international conventions, both closely linked, with compliance with both standards being considered necessary to guarantee a safe ship.

In accordance with compliance with these legislative requirements and also with the safety performance requirements, resulting from the Environmental Hazard Analysis, both those ship equipment under the analysis and those that are implemented in the design to prevent and/or or mitigate risks.

25/05/2023 | 09:25 – 10:15 | SALA 1

ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS DESCARTES EN LOS BUQUES DE PESCA PROFESIONALES: CASO DE ESTUDIO DEL ARRASTRE EN EL GOLFO DE CÁDIZO

Daniel José Coronil Huertas¹, Juan Manuel Vidal Pérez¹, Santiago Pavón Quintana¹,

José Juan Alonso Del Rosario², Remedios Cabrera Castro³,

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TÉCNICAS DE LA NAVEGACIÓN Y CONSTRUCCIONES NAVALES¹,

DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA², DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA³,

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

Resumen

Los "*descartes pesqueros*" son la parte de la captura no retenida a bordo y desechada al mar, no contabilizando en la captura total. Son una práctica común en las pesquerías comerciales y presentan un problema a nivel mundial debido a implicaciones económicas y ecológicas. En las pesquerías de arrastre multi-específicas es donde más impacto tienen, con grandes efectos negativos ambientales y económicos.

Esta preocupación ha llevado a la Comisión Europea a adoptar estrategias de gestión como la "obligación de desembarque" de las especies reguladas para todas las pesquerías europeas, intentando así reducir o acabar con ellos. Las normas europeas establecen una serie de actuaciones para regular progresivamente la eliminación de los descartes, pero no se contempla el procedimiento de gestión de los mismos desde su captura hasta su destino final, aunque la responsabilidad última recaiga sobre el propio buque. El cumplimiento de las reglamentaciones preocupa al sector, principalmente por la falta de infraestructuras en puertos, el aumento de costes a asumir y la falta de incentivos.

Este trabajo apunta algunas soluciones para promover la gestión integral de descartes en el sector pesquero del Golfo de Cádiz, consolidando aspectos innovadores relacionados con la economía circular y el desarrollo sostenible.

Abstract

Fisheries discards are the part of the catch not retained on board and discarded at sea, not counted in the total catch. Multispecies trawl fisheries are where they have the greatest impact, with major negative environmental and economic effects. They are a common practice in commercial fisheries and present a worldwide problem due to economic and ecological implications.

This has led the European Commission to adopt management strategies such as the landing obligation for regulated species for all European fisheries, in an attempt to reduce or eliminate them. The European regulations establish a series of actions for the progressive reducing and eliminating of discards, but do not contemplate the procedure for managing them from their capture to their final destination, although the ultimate responsibility falls on the vessel itself. The compliance with these regulations is of concern to the sector, mainly due to the lack of harbour infrastructures, the increasing in costs to be assumed and the lack of incentives.

This work points out some solutions to promote the integrated management of discards in the fishing sector of the Gulf of Cadiz, consolidating innovative aspects related to the circular economy and sustainable development.

25/05/2023 | 09:25 – 10:15 | SALA 2

EL PAPEL DE LA CERTIFICACIÓN/CLASIFICACIÓN EN EL DESARROLLO Y ASEGURABILIDAD DE PROYECTOS EÓLICOS FLOTANTES

Javier González Arias, Bureau Veritas

Resumen

Las expectativas del sector de la eólica marina flotante alcanzan carteras de 30 GW en 2030. A pesar de la confianza en el sector, hay obstáculos por superar aún, como la falta de un marco regulatorio uniforme y el hándicap de tener distintos requerimientos de normativas locales que varían de un país a otro.

Habitualmente la certificación del parque suele ser exigida por los promotores del proyecto y las propias aseguradoras. Las Autoridades Nacionales suelen solicitar requisitos adicionales en aspectos como protección medioambiental, salud y seguridad, y controles reglamentarios según códigos laborales o de construcción.

Aún a la espera de conocer los requisitos específicos de la Organización Marítima Internacional (OMI), existe una estrecha colaboración entre operadores de parques eólicos flotantes y Sociedades de Clasificación. De hecho, en la actualidad, la reducción de riesgos y la certificación de los proyectos se han convertido en una norma. En este contexto, Sociedades de Clasificación como Bureau Veritas continúan evaluando nuevos conceptos y diseños, así como publicando normas técnicas para apoyar al sector de la energía eólica marina flotante. Partiendo de estas reflexiones, la ponencia explicará en primer lugar el enfoque de Certificación de Proyectos que se aplica actualmente a los parques eólicos flotantes. La segunda parte de la presentación estará dedicada al potencial de la Clasificación, como alternativa pertinente a la Certificación de Proyectos. Las Sociedades de Clasificación tienen una larga experiencia en la clasificación de este tipo de unidades para el sector O&G offshore. Han colaborado estrechamente con las Administraciones de abanderamiento para adaptar los programas a sus requisitos y tienen experiencia en el desarrollo de normas. Por ello, ya disponen de reglamentaciones que pueden utilizarse para evaluar la conformidad de los flotadores y amarres con objeto de garantizar la seguridad de los aerogeneradores flotantes. Se explicarán las diferencias entre Certificación de Proyectos y Clasificación, y se describirán las ventajas de la Clasificación

Abstract

The expectations of the floating offshore wind sector reach impressive portfolios of 30 GW in 2030. Despite this growing industry confidence, there are still hurdles to overcome, such as the lack of uniform regulatory framework and local regulations varying from country to country.

Certification of the wind farm is usually required by the Project Developers and insurers. National Authorities usually request additional requirements in areas such as environmental protection, health and safety, and regulatory controls according to Labour of Construction Codes.

25/05/2023 | 09:25 – 10:15 | SALA 2 Cont.

While we await dedicated requirements from the International Maritime Organization (IMO), there is close collaboration between floating wind farm operators and Classification Societies. In fact, Project de-risking and certification has become standard. In this context, Classification Societies such as Bureau Veritas continue to evaluate new concepts and designs, as well as to publish technical standards to support the floating offshore wind industry. Based on these considerations, the presentation will first explain the Project Certification approach currently applied to floating wind farms. The second part of the presentation will be dedicated to the potential of Classification, as a relevant alternative to Project Certification. Classification Societies have a long experience in the classification of this type of units for the offshore O&G sector. They have worked closely with Flag Administrations to adapt programs to their requirements and have experience in development of standards. As a result, they already have regulations that can be used to assess the compliance of floaters and moorings to ensure the safety of floating wind turbines. Main differences between Project Certification and Classification will be explained, and the advantages of Classification will be described.

25/05/2023 | 09:25 – 10:15 | SALA 2

“ESTUDIOS DE RIESGOS NÁUTICOS PARA EVALUAR LA UBICACIÓN DE NUEVAS PLANTAS DE GENERACIÓN EÓLICA OFFSHORE”

Ismael Verdugo, Raúl Redondo, Raúl Atienza, José Ramón Iribarren, Siport21

Resumen

La ubicación de un proyecto de aerogeneradores offshore debe ser estudiada de manera meticulosa debido a su posible afección al tráfico marítimo. La metodología para el estudio de riesgos náuticos, desarrollada por Siport21, permite evaluar la propuesta inicial de ubicación en detalle, considera todos los factores relacionados, plantea escenarios a futuro -con nuevas infraestructuras- e incorpora hipótesis contrastadas sobre la evolución del tráfico marítimo, tanto en tipología como en frecuencia de operaciones.

El punto de partida son los informes de IALA “Recommendation O-117. On The Marking of Offshore Wind Farms” y PIANC (Asociación Internacional de Navegación) “Interaction Between Offshore Wind Farms and Maritime Navigation” (2018), grupo de trabajo del que Siport21 formó parte.

Esta metodología, aplicada ya en varios proyectos, incorpora nuevas herramientas basadas en técnicas Big Data, Data Analytics y DataViz (algoritmos de Inteligencia Artificial para identificar relaciones espacio-temporales entre los diversos tráficos y las condiciones físicas con métodos avanzados de representación) que permiten analizar enormes volúmenes de datos de forma eficaz.

La nueva metodología combina el modelo matemático de predicción de tráfico, Siflow21, con la evaluación de riesgos náuticos y, como resultado, permite establecer el nivel de seguridad y servicio de la zona del campo offshore de energía eólica. Esta combinación permite identificar los factores de riesgo principales a fin de optimizar el diseño y definir medidas de contingencia para reducir los riesgos, asegurando que éstos permanecen dentro de límites aceptables.

Abstract

The location of an offshore wind turbine project must be carefully studied due to its possible effect on maritime traffic. The methodology for the assessment of nautical risks, developed by Siport21, makes it possible to evaluate the initial location in detail, considers all the related factors, proposes future scenarios -with new infrastructures- and incorporates proven hypotheses on the evolution of maritime traffic, both in typology as well as in frequency of operations.

The starting point is based on reports by IALA “Recommendation O-117. On The Marking of Offshore Wind Farms” and PIANC (World Association for Waterborne Transport Infrastructure) “Interaction Between Offshore Wind Farms and Maritime Navigation” (2018), a Working Group joined by Siport21.

This methodology, already applied in several projects, incorporates new tools based on Big Data, Data Analytics and DataViz techniques (artificial Intelligence algorithms to identify space-time relationships between the various traffics and physical conditions with advanced representation methods) that allow to efficiently analyze huge volumes of data.

The new methodology combines the traffic prediction mathematical model, Siflow21, with the assessment of nautical risks and, as a result, allows establishing the safety and service level in the area of the offshore wind energy field. This combination makes it possible to identify the main risk factors, therefore improving the design, and defines contingency measures to reduce risks, ensuring that they remain within acceptable limits.

25/05/2023 | 10:15 – 11:30 | AUDITORIO

INTEGRACIÓN EN EL BUQUE DE GUERRA DE LA INGENIERÍA DE SEGURIDAD DE LOS SISTEMAS EN LA INGENIERÍA DE SISTEMAS

María Penedo Baeza, Navantia

Raúl Villa Caro, Armada / UDC / Exponav

Sonia Bellón Pose, Navantia

Resumen

En la actualidad, vivimos en un entorno donde los sistemas cada día son más complejos, hablamos del concepto “Sistemas de Sistemas” y debido a esta complejidad, iteración e interfaces de estos, se crea la necesidad de implementar la Ingeniería de Sistemas moderna y su modelización en buques de guerra a través de modelos (MBSE).

Identificamos los requisitos, los desglosamos, los modelizamos en modelos funcionales y físicos, modelizamos su localización, realizamos los modelos de simulación, gemelo digital, etcétera. En definitiva, en base a un modelo común que permita la automatización de los análisis de seguridad, desde las fases iniciales hasta la etapa final de desguace, hacemos un buque de guerra más seguro.

Esta integración, nos permite identificar qué peligros y riesgos tenemos, desde etapas tempranas del diseño, dándonos la posibilidad de manejar la seguridad lo antes posible, permitiendo así evitar lo más importante, la pérdida de vidas humanas, y además haciendo un buque más eficiente, que mantiene sus funcionalidades, de mayor calidad, de menor coste y que además es más seguro.

Se presenta un listado de sistemas / equipos donde aplicar el análisis funcional de riesgos de seguridad de los sistemas y se desarrolla el detalle para el “Sistema de Propulsión”.

Abstract

Nowadays we live in an environment where systems are becoming more complex, we speak of “Systems of Systems” concept and due to this complexity, iteration, and interfaces, arises the necessity to implement a modern Systems Engineering approach and its modelling on warships through models (MBSE).

We identify the requirements, we break them down, we model them in functional and physical models, we model their location, we carry out the simulation models, digital twin, etc. Therefore, based on a common model, that allows the automation of safety analysis, from the initial phases to the disposal final phase, we make a safer warship.

This integration allows us, to identify what hazards and risks we have, from the early design stages, giving us the possibility to handle safety issues as soon as possible, allowing us to avoid the most important, the loss of human life and making a ship more efficient, that maintains its functionalities, with higher quality, lower cost and safer.

It is presented a list of systems / equipment in where we could apply the functional safety analysis and it is developed the detail for the “Propulsion System”.

25/05/2023 | 10:15 – 11:30 | AUDITORIO

DEVELOPMENT CHALLENGES OF UNMANNED SURFACE VEHICLES FOR DEFENSE APPLICATION

Iñigo Echenique, Naval architect. Seadrone

Abstract

The unmaned marine vehicles are at present at an accelerated technical evolution based on the premise of their clear advantages for different civil and military applications. The development of reliable communications, control systems and sensors, the navigation systems with a increasing degree of autonomy and the inherent advantages of being unmanned, make the USVs and UUVs a tool with clear advantages for naval defense applications. The present development level is analyzed through some relevant projects, as well as the future expectations, research lines underway and predictable as well as the challenges that they mean. The USVs deployment with the adequate sensors and the possibility of being armored mean notorious defense and security advantages as well as evident risks that have to be faced in what shall mean a disruptive change in some aspects of the war at sea, including the emergence of new ship typologies that are referenced. Finally, the own experience, that includes the participation with the Sead 23 USV in different international exercises and the received learning, are exposed.

Resumen

Los vehículos marinos no tripulados se encuentran en un estado de evolución técnica acelerada sobre la premisa de sus ventajas manifiestas para diferentes usos en el campo civil y militar. El desarrollo de sistemas fiables de comunicaciones, control y sensores, los sistemas de navegación con creciente de autonomía y las ventajas inherentes de carecer de tripulación embarcada, hacen de los USVs y UUVs un medio de enorme potencial para su aplicación en la defensa naval. El nivel de desarrollo actual es analizado, a través de algunos proyectos significativos, así como las expectativas futuras, las líneas de investigación en marcha o previsibles y los retos que suponen. El despliegue de USVs, provistos de sensores adecuados con posibilidad de ser armados supone ventajas notorias desde el punto de vista de la seguridad y defensa y también riesgos evidentes que deberán ser enfrentados en lo que será un cambio disruptivo en algunos aspectos de la guerra en el mar, incluyendo el surgimiento de nuevas tipologías de buques a los cuales se hace referencia. Se expone finalmente la experiencia propia que incluye la participación con el USV Sead 23 en distintos ejercicios internacionales entre 2019 y 2023 y las enseñanzas resultantes.

25/05/2023 | 10:15 – 11:30 | AUDITORIO

ENSURING FUTURE PROOF NAVAL VESSELS – VERIFIED READINESS

Dr. Olaf Doerk, Dipl.-Ing. Christian v. Oldershausen

Abstract

The requirements concerning the capabilities of naval vessels are getting more and more complex. Most importantly, they show a significant increased need for agility and rate regarding mission adaptability. Safe and reliable high-performance platforms, providing the flexibility and ability to adapt to both rapidly changing functions and tasks as well as future demands is a key feature in this respect. A sound and modern assurance framework covering a wide range of state-of-the-art simulations, assessments and supporting design Rules is key to meet the goal of a versatile naval platform with a long service life. Following the dynamic development of weapon systems and the common trend towards digitalization, topics like system integration, cyber security, digital twins and autonomous systems are definitely high on the agenda. However, still the more traditional aspects such as structural safety and reliability, noise & vibration, shock resistance, fire safety as well as future upgrade capabilities are being decisive for the quality and life cycle performance of a platform. Not to forget the energy efficiency and the seakeeping behavior, irrespective of aiming at an increased range or increased operational window respectively, must be considered when it comes to the overall performance of a platform.

In the end, it is the verification framework, whether being a traditional classification regime or a dedicated naval technical assurance approach, which is fundamental being able to accomplish the task in a structured, transparent and assured way, but without compromising on the needed flexibility and adaptability. Ultimately, it is the seamless interaction of simulations, calculations, assessments and the framing Rules and standards, which are decisive for the desired and to be achieved quality and performance of a project or the platform respectively.

Resumen

Los requisitos relativos a las capacidades de los buques de guerra son cada vez más complejos. Más importante, muestran una necesidad significativamente mayor de agilidad y velocidad con respecto a la adaptabilidad de la misión. Una característica clave a este respecto son las plataformas seguras y fiables de alto rendimiento, que proporcionan la flexibilidad y la capacidad de adaptarse tanto a las funciones y tareas que cambian rápidamente como a las demandas futuras. Un marco de verificación sólido y moderno que cubra una amplia gama de simulaciones, evaluaciones y reglas de diseño de apoyo de última generación es clave para cumplir el objetivo de una plataforma naval versátil con una larga vida útil. Tras el desarrollo dinámico de los sistemas de armas y la tendencia común hacia la digitalización, temas como la integración de sistemas, la ciberseguridad, los gemelos digitales y los sistemas autónomos ocupan un lugar destacado en la agenda. Sin embargo, los aspectos más tradicionales, como la seguridad y fiabilidad estructural, el ruido y las vibraciones, la resistencia al

25/05/2023 | 10:15 – 11:30 | AUDITORIO Cont.

“shock”, la seguridad contra incendios y las futuras capacidades de actualización, siguen siendo decisivos para la calidad y el rendimiento del ciclo de vida de una plataforma. Sin olvidar la eficiencia energética y el comportamiento de navegación, independientemente de apuntar a un mayor alcance o una mayor ventana operativa, respectivamente, deben tenerse en cuenta cuando se trata del rendimiento general de una plataforma.

Al final, es el marco de verificación, ya sea un régimen de clasificación tradicional o un enfoque de verificación técnica naval dedicado, lo que es fundamental para poder realizar la tarea de una manera estructurada, transparente y segura, pero sin comprometer la flexibilidad y adaptabilidad necesarias. En última instancia, es la interacción fluida de simulaciones, cálculos, evaluaciones y las Reglas y estándares de encuadre, lo que es decisivo para la calidad y el rendimiento deseados y futuros de un proyecto o la plataforma, respectivamente.

25/05/2023 | 10:15 – 11:30 | SALA 1

TOMA DE DATOS CIENTÍFICOS: SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN Y SUS UTILIZACIONES

Nicolás Troncoso Andrade, DATA FISH Technology Solutions, S.L.

Resumen

El reglamento (UE) 2017/1004 establece normas para la recopilación, gestión y uso de datos biológicos, medioambientales, técnicos y socioeconómicos en el sector pesquero. Esta toma de datos científicos son la base sobre la que se construyen los modelos de evaluación de stock de las diferentes especies de peces y que posteriormente son utilizados para el debate y formulación de políticas pesqueras dentro de la PPC. Cada estado miembro elabora un plan de trabajo nacional que son evaluados por el comité científico técnico y económico de pesca. Esta recopilación de información se realiza a través de Observación física por los diferentes institutos científicos de investigación, IEO y AZTI y son coordinados por la SGP. Sin embargo, la mayor capacidad para generar datos radica en los propios pescadores. Ya sea a través de las organizaciones de productores o de armadores particulares, que mediante observación física o monitorización electrónica pueden llegar a generar volúmenes ingentes de datos. Esto datos pueden ser utilizados para reportar buenas prácticas en diferentes programas (MSC, Friend of the Sea...) o para cubrir los porcentajes de observación fijados por las diferentes organizaciones regionales de pesca. Pero son especialmente los sistemas de monitorización electrónica los que han llegado para cambiar el panorama actual. Y lo hacen gracias a su capacidad para generar dato y porque abren la puerta a la utilización de herramientas de IA que faciliten el procesado.

Para un mejor entendimiento se analizarán el procesado de los datos para los diferentes programas y las herramientas que pueden transformar el dato en información.

Abstract

Regulation (EU) 2017/1004 establishes standards for the collection, management and use of biological, environmental, technical and socio-economic data in the fishing sector. This collection of scientific data is the basis on which the stock assessment models of the different fish species are built, and which are later used for the debate and formulation of fishing policies within the CFP. Each member state draws up a national work plan that is evaluated by the scientific, technical and economic fisheries committee. This data collection is carried out through Physical Observation by the different scientific research institutes, IEO and AZTI and are coordinated by the SGP. However, the greatest capacity to generate data lies with the fishermen themselves. Either through producer organizations or private shipowners, who through physical observation or electronic monitoring can generate huge volumes of data. This data can be used to report good practices in different programs (MSC, Friend of the Sea...) or to cover the observation percentages set by the different regional fishing organizations. But it is especially the electronic monitoring systems that have arrived to change the current landscape. And they do so thanks to their ability to generate data and because they open the door to the use of AI tools that facilitate processing.

For a better understanding, the data processing for the different programs and the tools that can transform the data into information will be analyzed.

25/05/2023 | 10:15 – 11:30 | SALA 1

ATUNEROS. DESARROLLO DE DETALLES Y EQUIPOS SEGÚN NECESIDADES

Carlos Miguel Arranz Lara, Zamakona Yards

Resumen

El atún es una de las principales especies que pueblan los océanos y mares del mundo, su tamaño, sabor y propiedades han hecho que el ser humano busque la forma de pescarlo para su comercialización y consumo.

Una de las mejores formas de captura que se utilizan es la pesca al cerco y como herramienta para ello los buques atuneros.

Durante la historia de los atuneros y para llegar a la complejidad de los equipos y detalles constructivos que los componen hoy en día, han evolucionado y se han visto motivados por diferentes factores: económicos, administrativos, diseño, hidrodinámica, pesca, etc.

En la ponencia se desgranará cada parte del barco y se explicará el origen y el porqué de esta, de forma que se entienda la complejidad de este tipo de pesquero, las espirales de proyecto que han ayudado a la composición final y al resultado que surca hoy los mares.

Abstract

Tuna is one of the main species that lives in the oceans and seas around the world. The size, the flavor and the healthy characteristics do human look for different ways to fish it, for sale it and his consumption.

One of the best ways for fishing is purse seine and as a tool for this the tuna vessels.

During the history of the tuna boats and to reach the complexity of the equipment and construction details that make them up today, their evolution has been motivated by different factors: economic, administrative, design, hydrodynamics, fishing, etc.

In the presentation, each part of the boat and their origin will be explained, so that the complexity of this type of fishing boat is understood, the project spirals that motivate the final composition and the results.

25/05/2023 | 10:15 – 11:30 | SALA 1

OPTIMIZATION OF SEAKEEPING BEHAVIOR OF FISHING SHIPS BY ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS

Pablo Romero Tello, Departamento de Física Aplicada y Tecnología Naval,
Universidad Politécnica de Cartagena

José Enrique Gutiérrez Romero, Departamento de Física Aplicada y Tecnología Naval,
Universidad Politécnica de Cartagena

Borja Serván Camas, Naval and Marine Engineering Group,
Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria

Antonio José Lorente López, Departamento de Física Aplicada y Tecnología Naval,
Universidad Politécnica de Cartagena

Abstract

The evaluation of seakeeping behaviour is crucial for ship operation. Traditionally it has been analysed by experimental tests and/or numerical models, nevertheless both techniques require significant testing and/or computational time respectively. With the rise of Artificial Intelligence (AI) and the exponential increase in computational capacity, the possibility of exploring the use of AI techniques in the prediction of seakeeping behaviour is opening up. On this work, a pre-trained Artificial Neural Network (ANN) will be used to evaluate the seakeeping behaviour, one of the main advantages of using these algorithms is the ability to quickly predict a large number of scenarios, compared to traditional methods. The search for fishing vessel geometries that adapt to sea conditions and operational profiles, optimizing specific metrics related to operability, is proposed. Finally, the most relevant conclusions of the work will be presented.

Resumen

La evaluación del comportamiento en el mar es crucial en la explotación de buques. Tradicionalmente se ha analizado mediante ensayos experimentales y/o modelos numéricos, pero ambas técnicas requieren de un tiempo significativo de ensayo y/o cálculo respectivamente. Sin embargo, con el auge de la Inteligencia Artificial (IA) y el aumento exponencial de los recursos computacionales, se abre la posibilidad de explorar la utilización de técnicas de IA en la predicción del comportamiento en el mar. En este trabajo se utilizará una Red Neuronal Artificial (RNA) pre-entrenada para evaluar el comportamiento en el mar, una de las principales ventajas del uso de estos algoritmos es la capacidad de predecir rápidamente un gran número de escenarios, en comparación con los métodos tradicionales. Se plantea la búsqueda de geometrías de buques pesqueros que se adapten a las condiciones del mar y a los perfiles operativos, optimizando métricas específicas relacionadas con la operatividad. Finalmente, se presentarán las conclusiones más relevantes del trabajo.

25/05/2023 | 10:15 – 11:30 | SALA 2

DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA GENERAR GEMELOS DIGITALES DE TURBINAS FLOTANTES

Borja Serván Camas¹, Julio García Espinosa², Miguel Calpe Linares¹, Andrés Pastor², Daniel DiCapua^{1,3}, Javier Fernández⁴,

¹Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE) Barcelona, Spain.

²Universidad Politécnica de Madrid (UPM) Madrid, Spain.

³Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) Barcelona, Spain. ⁴Enerocean S.L. Málaga, Spain

Resumen

En este trabajo se presenta la metodología desarrollada para la generación de un gemelo digital de monitorización estructural y evaluación de la plataforma multi-turbina flotante W2Power (<https://enerocean.com/w2power-es/>). La dinámica estructural del conjunto flotador+torres se aproxima con un modelo reducido basado en una base modal (Modal Matrix Reduction, MMR), donde la base modal contiene un número de modos suficientemente alto (en el orden de 10^3) para aproximar la respuesta estructural equivalente obtenida por el método de elementos finitos (MEF), reduciendo así varios ordenes de magnitud el número de grados de libertad y el tiempo de computación. Una vez obtenida la base modal, la dinámica estructural se acopla fuertemente (en dos direcciones) con SeaFEM. SeaFEM es un código de comportamiento en la mar que resuelve el problema de difracción y radiación de olas directamente en el dominio del tiempo. Así obtenemos una herramienta numérica para resolver la respuesta hidroelástica de plataformas flotantes sujetas a cargas externas de oleaje, fondeo, viento, etc. A partir de aquí se derivan dos metodologías para generar gemelos digitales: la primera basada en obtener operadores de respuesta en amplitud modales (modal response amplitude operators, MRAOs) bajo la acción de cargas de viento, oleaje y fondeo linealizadas; la segunda basada en la simulación directa con cargas externas no lineales pero usando un modelo estructural ultra-reducido, donde solamente se consideran aquellos modos de la base modal con un aporte significativo a la energía elástica (reduciendo así aún más el tiempo de computación y postproceso de la dinámica estructural). Esta metodología se está implementando en una plataforma IOT, donde se monitorizarán datos reales del prototipo a escala 1/6 de la W2Power y se compararán, de forma operativa, con los datos obtenidos por el DT. Este trabajo se desarrolla dentro del proyecto H2020 Fibregy (Development, engineering, production and life-cycle management of improved FIBRE-based material solutions for structure and functional components of large offshore wind energy and tidal power platform; <https://fibregy.eu/>)

25/05/2023 | 10:15 – 11:30 | SALA 2 Cont.

Abstract

This Works present a methodology developed for the generation of a digital twin (DT) for structural health monitoring and assessment of the W2Power floating offshore multi-wind turbine platform (<https://enerocean.com/w2power-es/>). The structural dynamics of the system platform and towers is approximated in the modal basis using a Modal Matrix Reduction (MMR) technique, where a large number of modes (in the order of 1000) are used to accurately approximate the equivalent high fidelity solution obtained by a finite element model. Once the modal basis is obtained, the structural dynamics equations in the modal basis is fully coupled with the time-domain seakeeping hydrodynamic solver SeaFEM. This hydro-elastic framework enables to perform hydro-elastic simulations under environmental loads. From this point, two different methodologies to create a DT are presented: the first one based on obtaining modal response amplitude operators (MRAOs) of the structural response under linearized wind and wave loads; the second one based on direct simulation including non-linear external loads but only using those most significant modes using a structural energy criteria. This DT is implemented on an IOT platform where actual measurements from the W2Power 1/6th scale prototype will be monitored and compared with the DT. This work is developed under H2020 projects Fibregy (Development, engineering, production and life-cycle management of improved FIBRE-based material solutions for structure and functional components of large offshore wind energy and tidal power platform; <https://fibregy.eu/>).

25/05/2023 | 10:15 – 11:30 | SALA 2

SEAFEM - OPENFAST COUPLED TOOL FOR THE SIMULATION OF FLOATING OFFSHORE MULTI-WIND TURBINES

HERRAMIENTA ACOPLADA SEAFEM - OPENFAST PARA LA SIMULACIÓN DE PLATAFORMAS FLOTANTES MULTI-TURBINA

Irene Berdugo Parada, Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE)

Borja Serván Camas, Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE)

Julio García Espinosa, Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

Abstract

A computational framework is developed capable of performing aero-hydro-servo-elastic simulations for the assessment of floating offshore multi-wind turbine (FOMWT) under wind and wave loads. OpenFAST [1], developed by the National Renewable Energy Laboratory (NREL), is coupled with SeaFEM's [2] seakeeping hydro-elastic solver currently developed in house by CIMNE.

The data exchange in the time-domain implies that external loads computed by SeaFEM are sent to the OpenFAST wind turbine simulator, where the rigid body platform kinematics and aerodynamic wind turbine loads are computed and sent back to SeaFEM. The fully detailed structural FEM analysis of the platform and towers is performed using SeaFEM's hydro-elastic capabilities [2].

The developed framework is demonstrated with the W2Power platform [3] as part of the work developed under the H2020 FibreGY project [4]. In this case, two instances of OpenFAST, one for each wind turbine operating on the platform, are simultaneously coupled with SeaFEM's solver. Within the FibreGY project, the developed framework has been used to support the re-designing and assessment in fibre-reinforced composite materials of the full scale W2Power platform.

Resumen

Se ha desarrollado un marco computacional capaz de realizar simulaciones aero-hidro-servo-elásticas para el análisis de plataformas flotantes multi-turbina bajo cargas de viento y oleaje. OpenFAST [1], desarrollado por el National Renewable Energy Laboratory (NREL), se ha acoplado al solver hidroelástico SeaFEM [2] desarrollado recientemente por CIMNE.

El intercambio de datos en el dominio temporal consiste en enviar las cargas externas calculadas por SeaFEM al simulador de turbinas eólicas OpenFAST. En este mismo se calcula la cinemática de sólido rígido de la plataforma junto con las cargas aerodinámicas de la turbina eólica para ser recibidas en SeaFEM. El análisis FEM estructural detallado de la plataforma y las torres se realiza mediante el cálculo hidroelástico de SeaFEM [2].

La herramienta desarrollada se ha verificado con la plataforma W2Power [3] como parte del trabajo realizado en el proyecto H2020 FibreGY [4]. En el cual, dos códigos de OpenFAST, uno para cada turbina eólica que opera en la plataforma, se han acoplado simultáneamente con la solución de SeaFEM. El marco presentado se ha utilizado dentro del proyecto FibreGY para respaldar la evaluación del rediseño en materiales compuestos reforzados con fibra de la plataforma W2Power a escala real.

25/05/2023 | 10:15 – 11:30 | SALA 2

This paper describes the case study of the recent new design of the Multipurpose Oceangoing Rescue and Salvage Tug for Salvamento Marítimo. The design of a vessel that allows such diverse operations as salvage and rescue, ocean towing, oil recovery or drone surveillance, is a major challenge. The designer must run parallel project approaches. On the one hand, the development of the hull and its appendages ensuring the operability of the ship's missions, and on the other, the power generation by means of hybrid plants.

Advanced hydrodynamic studies must be carried out to minimize hull resistance and maximize bollard pull. The engineers must run virtual test by viscous CFDs simulations and validate the predictions with traditional ship model tests.

25/05/2023 | 10:15 – 11:30 | SALA 2

THE LOGISTICAL CHALLENGE OF OFFSHORE WIND ENERGY

Caridad García, Manuel Moreu, Jaime Moreu, Tania Borges , SEAPLACE

Abstract

The number of Offshore Wind farms has increased exponentially over the last decade, raising up to 28.4GW installed capacity only in Europe by mid-2022. Moreover, this capacity is expected to increase 5-fold by 2030 and to double to 300GW by 2050. However, the success of the offshore wind energy depends not only on the technological challenges of the development of the foundations but also on the strengthening of the logistics and supply chains.

When we look at future needs, floating foundations for 20 MW and even larger turbines are emerging on the near horizon. Questions as to how the industry will face the fabrication of the components, their assembly, installation, operation, and maintenance of all these giants are still to be answered.

The forecast for the beginning of the next decade is to install more than 300 floating foundations per year in Europe. That means more than 300 nacelles, each weighing in the range of 1000 t, 9 hundred blades over 120 m long, 300 towers more than 130 m tall, more than 600 km of mooring lines and more than 900 anchors.

This study presents the analysis of the current fleet status and its capacities, to identify the future ships' needs and opportunities for developers, owners, and shipyards.

Resumen

El número de parques eólicos offshore se ha disparado en la última década, hasta alcanzar una capacidad instalada de 28.4GM sólo en Europa a mediados de 2022. Se prevé, que la capacidad instalada se multiplique por 5 en 2030 y, además se doble, alcanzando los 300GW instalados en 2050. Sin embargo, el éxito de la producción de energía eólica marina viene condicionado no sólo por los retos que plantea el desarrollo de la tecnología, sino también de la capacidad de reacción de la cadena logística y de suministro.

Si miramos a las necesidades futuras, las soluciones tecnológicas flotantes para turbinas de 20MW o incluso mayores se vislumbran en el horizonte. Pero ¿cómo afrontará la industria la fabricación de los componentes?, ¿montaje?, ¿instalación?, ¿puesta en marcha? o ¿mantenimiento?, estas son algunas de las preguntas que aún están por responder.

A principios de la próxima década, se estima que podremos instalar en Europa unas 300 unidades flotantes por año. Esto significa más de 300 góndolas, cada una con un peso del orden de 1000 t, novecientas palas de más de 120 m de longitud, trescientas torres de más de 130 m de altura, más de 600 km de líneas de amarre y más de novecientas anclas,

El presente estudio recoge el análisis del estado actual de la flota soporte y de sus capacidades, con el fin de identificar las necesidades futuras de buques y las oportunidades para diseñadores, armadores y astilleros.

turbina eólica que opera en la plataforma, se han acoplado simultáneamente con la solución de SeaFEM. El marco presentado se ha utilizado dentro del proyecto FibreGY para respaldar la evaluación del rediseño en materiales compuestos reforzados con fibra de la plataforma W2Power a escala real.

25/05/2023 | 12:00 – 13:15 | AUDITORIO

**NUEVOS RETOS DE LA FRONTERA SUR EUROPEA:
DISEÑO ESPAÑOL DE UN PATRULLERO DE ALTURA ALTAMENTE
PERSONALIZADO PARA LAS FUERZAS ARMADAS DE MALTA
NEW CHALLENGES OF THE SOUTHERN EUROPEAN BORDER: SPANISH
DESIGN OF A HIGHLY CUSTOMISED OFFSHORE PATROL VESSEL FOR THE
ARMED FORCES OF MALTA**

Javier Tuduri Pérez, Vicepresidente de CINTRANAVAL Ship Design

Resumen

La crisis migratoria, que desde hace varias décadas afecta a Europa, ha adquirido en los últimos años dimensiones de una verdadera tragedia humanitaria con la llegada de inmigrantes y refugiados provenientes de África y de Oriente Medio a través del Mar Mediterráneo. En consecuencia, la Unión Europea (UE) ha emprendido, entre otras, operaciones navales que intentan mitigar este problema y tienen por objeto, además de garantizar la seguridad de las fronteras de la UE, luchar contra el tráfico ilegal de personas y rescatar a migrantes en peligro. CINTRANAVAL Ship Design, oficina técnica española con amplia experiencia en el proyecto integral de Patrulleros de Altura (OPV) para distintos países del mundo, ha desarrollado una solución técnica altamente personalizada para la AFM (Armed Forces of Malta), diseñando un buque innovador que atiende los nuevos retos de control fronterizo de la UE. Por otro lado, CINTRANAVAL Ship Design también ha desempeñado un papel fundamental como integrador técnico durante todo el proceso de construcción en Cantieri Navale Vittoria, un astillero no militar que con la OPV P71 ha alcanzado los más altos estándares exigidos por una armada europea. Se trata de un buque que cuenta con una propulsión híbrida, pudiendo alcanzar velocidades por encima de los 20 nudos y superando los 12 nudos en navegación eléctrica. Para la búsqueda y rescate de personas, el buque cuenta con 2 lanchas de intervención y una plataforma de vuelo que permite operaciones nocturnas y está habilitada para un perfecto funcionamiento con Estado de la mar Severo, todo ello contrastado con un amplio programa de Ensayos de Canal.

Abstract

The migratory crisis, which has affected Europe for several decades, has acquired in recent years the dimensions of a true humanitarian tragedy with the arrival of immigrants and refugees from Africa and the Middle East through the Mediterranean Sea. Consequently, the European Union (EU) has undertaken, among others, naval operations aimed to mitigate this problem, focused on, besides of ensuring the security of the EU's borders, combating illegal human trafficking and smuggling networks, and rescuing migrants in distress. CINTRANAVAL Ship Design, a Spanish technical office with extensive experience in the integral design of Offshore Patrol Vessels (OPV) for many different countries, has developed a highly customized technical solution for the AFM (Armed Forces of Malta), designing an innovative vessel that meets the new control challenges of the Southern EU border. On the other hand, CINTRANAVAL Ship Design has played a fundamental role as a technical integrator during the construction process at Cantieri Navale Vittoria, a non-military Italian shipyard which has reached with the OPV P71 the highest standards of a European navy. She is a ship with hybrid propulsion, being able to reach speeds of above 20 knots and 12 knots in electric navigation. For search and rescue missions, the ship has 2 intervention boats and a flight platform that allows night operations and is enabled for safe working in Severe Sea State, all of which has been tested with an extensive Towing Tank program.

25/05/2023 | 12:00 – 13:15 | AUDITORIO

LA INNOVACIÓN NAVAL EN LA FRAGATA F-110

Gonzalo Benito Gutiérrez del Álamo, Ministerio de Defensa

Resumen

La futura Fragata F-110 es una plataforma versátil y polivalente con un importante salto tecnológico respecto a anteriores programas de construcción naval militar.

La innovación asociada al programa, abarca tanto la plataforma del barco, sus sistemas y el apoyo durante el ciclo de vida de los mismos, como los procesos productivos y de gestión del proyecto; destacando evoluciones en la planta propulsora, la polivalencia de sus espacios y sistemas de manejo de carga, los innovadores sistemas integrados de información y de ciberseguridad, las solventes estrategias de producción y gestión de la calidad, y las metodologías transversales de gestión y verificación de los requisitos del proyecto.

Todo ello aunando los dos objetivos principales del Ministerio de Defensa, la garantía de cumplimiento de los requisitos de las Fuerzas Armadas, como la potenciación y capacitación de la base industrial de España.

Abstract

The future F-110 Frigate is a versatile and multipurpose platform with an important technological leap with respect to previous military shipbuilding programs.

The innovation associated with the program covers both the ship's platform, its systems and support during its life cycle, as well as the production and project management processes; highlighting developments in the propulsion plant, the versatility of its spaces and cargo handling systems, the innovative integrated information and cybersecurity systems, the solvent production and quality management strategies, and the transversal methodologies of management and verification of the project's requirements.

All this combining the two main objectives of the Ministry of Defense, the guarantee of compliance with the requirements of the Spanish Navy, as well as the empowerment and development of Spain's industrial base.

25/05/2023 | 12:00 – 13:15 | AUDITORIO

THE SAN JUAN NEPOMUCENO AND THE FRENCH SYSTEM: REASONS FOR CHANGE

Fernando Cevallos Fresneda, Doctorando Universidad CEU San Pablo-CEINDO

Resumen

En el siglo 18 las naciones europeas iniciaron una búsqueda continua de la superioridad técnica en la ingeniería, materias primas y táctica naval, con un habitual intercambio tecnológico e innovaciones. Desde la Batalla de Tolón de 1744, la Real Armada inició un proceso de cambio de su concepto estratégico, desde una flota, más o menos, especializada en la protección de mercantes y pesqueros, con navíos de tipos medianos, por ejemplo, los de 60 á 80 cañones, hacia una búsqueda consciente de la superioridad artillera, con un mayor porcentaje de tres puentes y tipos medianos con mayor número de cañones, como Francia y Gran Bretaña habían venido haciendo desde las primeras décadas del siglo.

En esta ponencia, voy a analizar la evolución doctrinal de la Real Armada desde 1744, buscando entender cuáles fueron las razones que llevaron al marqués de la Ensenada a impulsar el cambio del sistema tradicional español de construcción naval, hacia uno de inspiración británica, desarrollado a partir del espionaje realizado por Jorge Juan en Londres y por los constructores irlandeses e ingleses que fueron contratados y, finalmente, cuáles fueron los motivos por los que Julián de Arriaga decidió parar el desarrollo y manufactura de navíos a la inglesa, apostando por un nuevo concepto, a la francesa, planteado por el ingeniero francés Gautier, pero más similar a la tradición española.

Abstract

In the 18th century the European nations had started a continuous search for technical superiority in the engineering, raw materials and tactical aspects of naval war, with a continuous technological exchange and innovations. Since the Battle of Toulon or Cap Sicié of 1744, the Royal Spanish Navy started to change his strategical approach, from a fleet more or less specialized in protect merchants and fisheries, with medium type ships of the line, i. e., 60 to 80 gun ship of the line, to a conscious search for the superior firepower, with more percentage of three-deckers and medium types with more guns, like France and Britain had been doing since the first decades of the century.

In this paper, I'm going to discuss the evolution in the doctrinal concepts of the Real Armada since 1744, try to understand the reasons why the Marquis of Ensenada impulse the change of the traditional Spanish construction system to a more Royal Navy-inspired one and developed by the espionage conducted in Britain by Jorge Juan and the Irish and British constructors and, finally, why the Crown decides to stop the development and construction under the Sistema a la Inglesa in order to return to a system conceptualized by François Gautier, engineer of the Marine Royale, known as Sistema a la francesa, but more similar to the traditional Spanish way.

25/05/2023 | 12:00 – 13:15 | SALA 1

SHAPE OPTIMIZATION TO REDUCE CONSUMPTION ON SMALL VESSELS: BULBOUS BOW ON FISHING VESSELS.

Álvaro Delgado Lucena, Aurelio Muñoz Rubio, Mariano Marcos Pérez,
María Victoria Redondo Neble, Universidad de Cádiz

Resumen

La tendencia alcista del precio del petróleo junto con la política internacional enfocada más que nunca a disminuir las emisiones de CO² hacen que sea necesaria la investigación de soluciones. En el sector naval se añade el problema de que la transición a combustibles verdes en ciertas embarcaciones, como los pesqueros, no es factible a día de hoy. Esto hace que reducir la resistencia hidrodinámica mediante la optimización de las formas y añadir un bulbo de proa sea la vía óptima para disminuir el consumo de petróleo y derivados, además de maximizar los beneficios del armador. El objetivo de este estudio es profundizar en el análisis de las carenas mediante Maxsurf y posteriormente con elementos finitos. Estos resultados se validarán con los obtenidos tras los ensayos en embarcaciones reales de la flota pesquera artesanal del golfo de Cádiz. Se mostrarán los porcentajes de reducción reales que existen mediante la optimización de las formas de la carena y la colocación de un bulbo de proa.

Abstract

The upward trend in oil prices together with the international policy focused more than ever on reducing CO₂ emissions make it necessary to research solutions. In the naval sector, there is the added problem that the transition to green fuels in certain vessels, such as fishing vessels, is not feasible at present. This means that reducing hydrodynamic resistance by optimising the shape and adding a bulbous bow is the optimal way to reduce the consumption of fuel-oil and its derivatives, as well as maximising the benefits for the shipowner. The aim of this study is to deepen the analysis of the hulls using Maxsurf and later with finite elements. These results will be validated with those obtained after tests on real vessels of the artisanal fishing fleet of the Gulf of Cádiz. The real reduction percentages that exist through the optimisation of the hull shapes and the placement of a bow bulb will be shown.

25/05/2023 | 12:00 – 13:15 | SALA 1

REAL TIME VESSEL DETECTION MODEL USING DEEP LEARNING ALGORITHMS FOR CONTROLLING A BARRIER SYSTEM

Abisade Folarin¹, Prof. Alicia Munín Doce¹, Laura Alonso García²,

¹ University of A Coruña. ² CT Ingenieros

Abstract

This study addresses marine pollution caused by debris entering the ocean through rivers. A physical and bubble barrier system has been developed to collect debris, but an effective identification and classification system for incoming vessels is needed. The study evaluates the effectiveness of deep learning models in identifying and classifying vessels in real-time.

The YOLOv8 model is evaluated in comparison with the YOLOv5 model for vessel detection and classification. A dataset of 624 images for 13 different types of vessels was created and trained using both models, and a Python application was developed to provide real-time information on identified vessels. The YOLOv8 model outperforms YOLOv5, achieving a higher mAP@50 of 98.9%, an F1-score of 91.6%, 36% faster training time, and 3.45% faster fps in real-time deployment. However, YOLOv8 saw an increase in GPU consumption over YOLOv5 by 116%. These findings have significant implications for development and deployment of marine pollution control technologies.

This research provides valuable information to the maritime industry, policymakers, and researchers in the field of environmental protection. The results contribute to ongoing efforts to address the global challenge of marine pollution, providing insights into the effectiveness of deep learning models for vessel detection and classification in real-time.

Resumen

Este estudio aborda la contaminación marina causada por los desechos que terminan en el océano a través de los ríos. Se ha desarrollado un sistema de barrera física y de burbujas para recolectar esos desechos, pero se necesita un sistema efectivo de identificación y clasificación para los buques que navegan en la zona de la barrera. Este estudio evalúa la efectividad de los modelos de machine learning para identificar y clasificar embarcaciones en tiempo real.

El modelo YOLOv8 se evalúa en comparación con el modelo YOLOv5 para la detección y clasificación de buques. Se seleccionó un conjunto de datos de 624 imágenes para 13 tipos diferentes de embarcaciones y se emplearon para entrenar ambos modelos. Además, se desarrolló una aplicación de Python para proporcionar información en tiempo real sobre las embarcaciones identificadas. El algoritmo YOLOv8 supera a YOLOv5, logrando un mAP@50 del 98,9 %, una puntuación F1 del 91,6 %, un tiempo de entrenamiento un 36% más rápido y fps un 3,45 % más rápidos en la implementación en tiempo real. Sin embargo, YOLOv8 experimentó un aumento en el consumo de GPU en comparación con YOLOv5 en un 116 %. Estos hallazgos tienen implicaciones significativas para el desarrollo y despliegue de tecnologías de control de la contaminación marina.

Esta investigación proporciona información valiosa para la industria marítima, la Administración y los investigadores en el campo de la protección ambiental. Los resultados contribuyen a los esfuerzos en curso para abordar el desafío global de la contaminación marina, brindando información sobre la efectividad de los modelos de machine learning para la detección y clasificación de embarcaciones en tiempo real.

25/05/2023 | 12:00 – 13:15 | SALA 2

“EVALUACIÓN DE INSTALACIONES PORTUARIAS PARA OPERACIONES DE TRANSPORTE DE PIEZAS EÓLICAS”

Leandro Pires, Lourdes Pecharromán, Raúl Redondo, Carlos Cal, Siport21

Resumen

El desarrollo de la industria offshore requiere la fabricación de elementos de gran envergadura (estructuras cilíndricas que conforman la torre o las palas de aerogeneradores entre otros) que conforman las estructuras productoras de energías limpias. Muchos de estos elementos son transportados vía marítima desde puertos y terminales que adaptan sus instalaciones y / vías de navegación a esta actividad. Por lo tanto, estos puertos deben de poder permitir la operación segura de los buques especializados que se emplean en el transporte de estas piezas.

Existen buques específicos, como los Heavy lift, diseñados para transportar este tipo de elementos, con sistemas de propulsión avanzados y potentes que les proporciona unas buenas características de propulsión y gobierno. En muchos casos, las piezas que transportan sobresalen de los límites del buque (por popa o por la/s banda/s) lo que hace necesario valorar las condiciones de acceso y los espacios de navegación seguros que requiere el buque (ancho de canal y profundidad) y también el espacio aéreo para confirmar que las maniobras se realizan suficiente nivel de seguridad (con márgenes a estructuras o elementos portuarios).

El uso de herramientas de simulación que incluyen el factor humano, como los simuladores de maniobras en tiempo real, resultan de gran utilidad para la evaluación de este tipo de escenarios, en los que percepción visual es un punto importante en estas operaciones. Así mismo, la aplicación de la metodología de valoración de espacios de navegación definidas por el PIANC, asociación internacional de navegación, en su informe nº 121 “Harbour Approach Channels Design Guidelines”, permite evaluar de manera detallada los espacios de navegación necesarios, resultando de gran utilidad para identificar los límites de acceso seguro, puntos críticos o de mejora en este tipo de tráfico y operaciones en puerto.

25/05/2023 | 12:00 – 13:15 | SALA 2 Cont.

Abstract

The development of the offshore industry requires the production of large elements (cylindrical structures for wind towers or the blades of wind turbines, among others) that are the part of the structures that produce clean energy. Many of these elements are transported by sea from ports and terminals that adapt their facilities and waterways to this activity. Therefore, safe operations of the specialized ships that transport this cargo are required.

There are specific ships, such as the Heavy lift vessels, designed to transport this cargo type, with advanced and powerful propulsion systems that provide good propulsion and steering characteristics. In many cases, the pieces they transport extend beyond the limits of the ship (the stern or the beam), and it is necessary to assess the access conditions and the safe navigable area required for the vessels (channel width and depth) and also the airspace to confirm that the manoeuvres are carried out in a safe manner (with margins to port structures or port elements).

The use of simulation tools that include the human factor, such as real-time manoeuvring simulators, are very useful for assessing this type of scenarios, in which visual perception is an important point in these operations. The application of the methodology described by PIANC (International Navigation Association) in PIANC WG49 Report no.121 "Harbour Approach Channels Design Guidelines", allows a detailed evaluation of the required navigable areas, and results very useful to identify access limits, critical areas or improvement points for this type of traffic and port operations.

25/05/2023 | 12:00 – 13:15 | SALA 2

DEVELOPMENT OF A DIGITAL TWIN OF A FOW TURBINE ABLE TO DETERMINE THE REMAINING USEFUL LIFE OF THE MOORING LINE BY IMPLEMENTING REAL TIME DATA INTO THE MODEL

González Ursueguia, Fernando; González de Lena, Verónica; Rodríguez Ruiz, Álvaro; Pérez Núñez, Alejandro, Centro Tecnológico de Componentes de Cantabria - CTC

Abstract

Although advancements are being made in all renewable energy forms, there is an apparent bias toward wind energy, both onshore and offshore. In this sense, the wind sector continues its progression trying to take full advantage of all the potential energy available, locating the turbines in regions with stronger and more consistent winds, conditions that normally take place in deep water offshore areas. In these scenarios, the conventional fixed foundation solutions are not suitable, so new, and innovative solutions, such as Floating Offshore Wind (FOW) systems, are required.

As well-known, a key element of floating wind turbines is the mooring system that sea-keep the structure within a safe predetermined tolerance. Therefore, is of vital importance to develop and implement proper mooring system integrity management strategies, aided by reliable and accurate monitoring systems. For this purpose, nowadays, there are several virtual enabling techniques, such as the Digital Twins (DT) that can provide virtual information able to reduce both CAPEX and OPEX.

This poster presents a mooring lines DT of a FOW turbines able to determine the Remaining Useful Life (RUL) of the mooring line by implementing real time data into the model, performing more realistic calculations. The solution proposed is part of the European project Mooring Sense (GA n° 851703), who's the main objective is to reduce operational costs and increase efficiency by developing an efficient risk-based integrity management strategy for mooring systems based on affordable and reliable online monitoring technology.

Full-order Finite Element Models (FEM) accurately represent the stress maps in mechanical components, but due to its complexity the computational time difficult the integration as decision making technique. By this reason, the DT uses a Reduced Order Model (ROM) generated from FEM's information to quickly predict the stresses in the mooring line under any load case.

With this information, the DT can assess the RUL of the mooring line by following the guideline BV NI 604 DT R00 E, implementing both the Rain flow Counting algorithm and Palmgren-Miner rule.

The example shows the implementation of the DT in a $\varnothing 147\text{mm}$ mooring chain. Three typical load cases are employed to validate the ROM+RUL module into the Digital Twin. First, a traditional method based on the procedural application of the BV NI 604 DT R00 E is followed considering an empirical stress concentration analysis. Then, a deep analysis of the chain under many load cases is made by using a full-order FEM model. A huge amount of data is then obtained and processed to train the ROM and achieving a high predictive accuracy. Finally, the ROM and the RUL prediction module are used together to check the three characteristic load cases. A clear correspondence between the results of both methodologies is shown, considering the DT validated and calibrated for the $\varnothing 147\text{mm}$ mooring chain.

25/05/2023 | 12:00 – 13:15 | SALA 2

ENERGY PRODUCTION COMPARISON BETWEEN THREE FOWP CONCEPTS

O. Sainz, S. Hernández, A. Arévalo, D. García, A. Yagüe B. Couñago, Bluenewables SL

Abstract

This paper presents the comparison of three offshore wind platforms concepts: Semisubmersible, SPAR and TLP developed by BlueNewables, along with the implementation of tuned controllers for each of them. The platforms were compared using representative numerical simulations to assess their energy production over a projected 25-year lifespan. The study revealed significant differences in energy production between the platforms, highlighting the importance of selecting the most suitable controller for each platform for a particular offshore wind farm site. The use of tuned controllers for each platform improved their efficiency and energy production. This research provides valuable insights into the design and optimization of offshore wind platforms, which can aid in the development of more sustainable and efficient wind energy systems.

Resumen

En este estudio se comparan tres conceptos de plataformas flotantes para el aprovechamiento eólico desarrolladas por BlueNewables: Una Semisumergible, una SPAR y una TLP, con un controlador específico para cada una de ellas. Las plataformas se comparan, en términos de producción energética, mediante métodos numéricos en situaciones de producción relevantes. Estas situaciones permiten extrapolar los resultados para un ciclo de vida de 25 años. Los resultados muestran las diferencias entre las distintas plataformas. Dentro de los resultados, se resalta la importancia de la utilización de un controlador adecuado para cada tecnología. Este estudio pone de manifiesto la importancia del diseño y la optimización de las plataformas para el aprovechamiento eólico, lo que permite un desarrollo más eficiente y sostenible de las energías renovables marinas.

25/05/2023 | 13:15 – 14:30 | AUDITORIO

EL RUIDO RADIADO: METODOLOGÍA DE MEDIDA EN EL CEHIPAR **THE RADIATED NOISE: MEASUREMENT METHODOLOGY IN THE CEHIPAR**

Vicente Gallego, Pablo López, INTA, Subdirección General de Sistemas Navales, Campus "EL Pardo"

Resumen

El ruido radiado submarino generado por plataformas navales, tanto de superficie como submarinas, se ha convertido en un campo de especial interés dentro de la ingeniería naval. Hasta hace poco era un aspecto reservado a la actividad de las armadas de los diferentes países, con el fin de preservar la discreción acústica de sus buques en las diferentes condiciones operativas exigidas a los mismos. En la actualidad este tipo de ruido ha pasado a ser de interés más allá del ámbito militar, debido al incremento del tráfico marítimo y de la explotación industrial de los océanos. El ambiente acústico submarino es ahora objeto de protección por medio de diferentes normativas de carácter internacional, destacando la preocupación por el entorno sonoro en que deben desenvolverse diferentes especies de mamíferos marinos. El cumplimiento de estas normativas exige la adaptación a las mismas de cualquier plataforma naval. Un aspecto importante es el reto de medir el ruido radiado en las etapas iniciales del diseño de un buque. En este artículo se describe una técnica de medida creada para su utilización en las instalaciones del CEHIPAR, con especial atención al ruido creado por la cavitación de las hélices.

Abstract

The underwater radiated noise, generated by both surface and underwater naval platforms, has become a field of special interest within the naval engineering. Until recently it was an aspect reserved for the activity of de navies of the different countries, in order to preserve the acoustic discretion of their ships in the different operating conditions required of them. At present, this type of noise has become of interest beyond the military sphere due to the increment of traffic maritime and the industrial exploitation of the oceans. The underwater acoustic ambient is now protected by different international regulations highlighting the concern for the sound environment in which different species of marine mammals must develop. Compliance with these regulations requires the adaptation to them of any naval platform. An important aspect is the challenge of measuring radiated noise in the initial phases of ships' design. This article describes a measurement technique created for use in the CEHIPAR facilities, with special attention to de noise of cavitation of the propellers.

25/05/2023 | 13:15 – 14:30 | SALA1

SIKAFLOOR®MARINE ULTRALIGHT FLOATING FLOOR

Michiel Bos, Sika Nederland B.V.

Cristina Calvo, Sika S.A.U.

Abstract

Change is inevitable for progress and in the shipbuilding world we now live in, more than ever it is time to think of the steps we must take to be ready for a sustainable future. Saving energy, waste, and water management, and reducing transportation around the world play a large role in the strategy of Sika Marine. To be aligned with the shipbuilding industry we have asked ourselves the question, what is important and how can we help our customers make a difference. After careful analysis of current technologies available in the market, the answer was given; maximize reduction in energy consumption and CO₂ output in relation to weight saving.

The latest innovation is the Sikafloor®Marine Ultralight Floating Floor, just being launched and unique in the market. The system, that comes with a Hazardous Material Free product declaration, is A60 IMO approved and has a weight of less than 15 kg/m². An independent study confirms that by using the system, a weight saving on a 300m cruise ship of 560 tons can be achieved resulting in a saving of 1.05 tons of fuel, and an emission reduction of 3.1 tons CO₂ (MGO fuel based) every day.

With this technology, Sika is providing a direction to a sustainable future.

Resumen

El cambio es inevitable para el progreso y ahora, más que nunca, debemos pensar qué pasos hay que dar para estar preparados para un futuro sostenible. El ahorro de energía, la gestión de residuos y de agua, juegan un papel importante en la estrategia de Sika Marine. Para estar alineados con la industria naval, nos hemos hecho la pregunta: "¿Qué es importante y cómo podemos ayudar a nuestros clientes a marcar la diferencia?". Tras un cuidadoso análisis de las tecnologías existentes en el mercado de la construcción naval, obtuvimos la respuesta: maximizar la reducción del consumo de energía y la emisión de CO₂, propiciados por el ahorro de peso.

La última innovación es el Sikafloor®Marine Ultralight Floating Floor. Este sistema, certificado A60 por la OMI y que dispone de una declaración de producto libre de materiales peligrosos, es el único en el mercado que tiene un peso menor de 15kg/m². Un estudio independiente confirma que, mediante el uso del sistema, se puede lograr un ahorro de peso de 560 toneladas en un crucero de 300 metros, lo que resulta en un ahorro de 1,05 toneladas de combustible y una reducción de emisiones de 3,1 toneladas de CO₂ (basado en combustible MGO), cada día.

Con esta tecnología, Sika ofrece un camino hacia un futuro sostenible.

25/05/2023 | 13:15 – 14:30 | SALA 1

HDPE: EL MATERIAL DE LA CONSTRUCCION NAVAL SOSTENIBLE

Carlos González, Alejandro Voces de Onaindi, DAMEN Shipyards

Resumen

Durante la exposición hablaremos de las características del material, HDPE High Density Poliethilene, sus variantes, usos, especialmente en la construcción naval, aplicaciones en referencia al portfolio que Damen está desarrollando. Formas de ensamblaje y soldadura por extrusión.

El polietileno de alta densidad (HDPE) o polietileno de alta densidad (PEHD) es un polímero termoplástico producido a partir del monómero etileno. A veces se le llama "alcateno" o "polietileno" cuando se usa para tuberías de HDPE. Con una alta relación resistencia-densidad, el HDPE se utiliza en la producción de botellas de plástico, tuberías resistentes a la corrosión, geomembranas y madera plástica. El HDPE se recicla comúnmente y tiene el número "2" como código de identificación de la resina. En 2007, el mercado mundial de HDPE alcanzó un volumen de más de 30 millones de toneladas.

El HDPE es conocido por su alta relación resistencia-densidad. La densidad del HDPE oscila entre 930 y 970 kg/m³. El HDPE tiene innumerables usos, y su capacidad de reciclabilidad ha llamado la atención de Damen, como constructor de buques, siempre enfocado la sostenibilidad.

Entre los usos del HDPE podemos citar los siguientes:

- Tuberías para fluidos, lodos y gases
- Barcos
- Contenedores de productos químicos
- Bolsas de plástico
- Botellas de plástico aptas tanto para reciclar como para reutilizar
- Cirugía plástica (reconstrucción esquelética y facial)
- Red de agua potable
- Redes de alcantarillado
- Conductos de telecomunicaciones
- Tuberías de agua para abastecimiento de agua doméstico y procesos agrícolas
- Etc

Abstract

We would like to introduce the HDPE (High Density Polyethylene) as a building material for floating artifacts. The design, development and production of artifacts made out of HDPE within the Damen Group, is being performed over by the division of Damen C&MC & Green Solutions. With Marcel Karsijns as Director and Nick Pruissen as Project Management.

At this stage, we are creating multiple proposals and prototypes based on the growing requests from our customers and sales forces, there is a growing team within Damen Green, developing and designing new solutions using this construction material, also studying the combinations with metals such as Steel and Aluminum.

In the presentation we will explain the characteristics, performance, recyclability, construction techniques, welding methods, etc. of this material. As group, we are introducing this new method in our portfolio and offering multiple solutions to our customers worldwide.

25/05/2023 | 13:15 – 14:30 | SALA2

EL PAPEL DE LOS PUERTOS EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Larrea Basterra, Macarena, Orkestra-Fundación Deusto; DBS, Universidad de Deusto

Resumen

Los puertos son el punto de intersección entre la tierra y el mar, garantizan la continuidad territorial, dan servicio al tráfico marítimo regional y local y unen áreas periféricas e insulares. Son nodos donde organizar los flujos logísticos multimodales (mar, ferrocarril, vías fluviales, etc.) para minimizar la congestión de las carreteras y el consumo de energía. Como consecuencia, los puertos pueden desempeñar un papel fundamental en los procesos de transición energética y, en particular, en las cadenas logísticas internacionales.

Este trabajo presenta un marco de análisis, con sus variables, del papel del puerto desde una doble perspectiva: i) el puerto como impulsor de la actividad portuaria, donde promueve la mejora de la eficiencia técnica y operativa, el suministro de combustibles marinos más limpios (GNL, hidrógeno, metanol, etc.), fomenta el suministro eléctrico de tierra a buque, etc. La segunda perspectiva plantea ii) el análisis del puerto como eslabón de los clústeres marítimo-portuarios, donde los puertos interactúan con agentes de distintas cadenas de valor, con objetivos e intereses comunes.

Tras una descripción sucinta del marco de análisis, se aplica sobre cuatro puertos (Bilbao, Valencia, Rotterdam y Los Ángeles), para detectar patrones de comportamiento y acción, y posibles diferencias entre puertos.

Abstract

Ports are the point of intersection between land and sea. They guarantee territorial continuity, serve regional and local maritime traffic and link peripheral and island areas. They are nodes to organize multimodal logistic flows (e.g., sea, rail, waterways), to minimize road congestion and energy consumption. Consequently, ports can play a crucial role in energy transition processes.

This paper presents a framework of analysis, with its variables, of the role of the port from a double perspective: i) the port as a driver of port activity, where it promotes the improvement of technical and operational efficiency, the supply of cleaner marine fuels (LNG, hydrogen, methanol) and encourages shore-to-ship power supply, among others. The second perspective is (ii) the analysis of the port as a link in maritime-port clusters, where ports interact with agents from different value chains, with shared objectives and interests.

After a brief description of the analysis framework, it is applied to four ports (Bilbao, Valencia, Rotterdam and Los Angeles) to detect patterns of behavior and possible differences between ports.

25/05/2023 | 13:15 – 14:30 | SALA2

LA INGENIERÍA NAVAL EN EL DISEÑO DE PUERTOS NAVAL ENGINEERING IN PORT'S DESIGN

Andrés Hernández González, María Eugenia Prieto Estévez, CEPYC-CEDEX

Resumen

1.1 Introducción. Con el fin de mejorar la seguridad de los buques en el acceso a los puertos, el CEDEX está desarrollando una nueva metodología de dimensionamiento del área de maniobra y reviro del puerto mediante un método semiprobabilístico a partir de simulaciones.

1.2. Estado del arte. La metodología descrita en la ROM 3.1-99 se basa fundamentalmente en el análisis estadístico de la ocupación de superficies parte de los barcos en sus maniobras de acceso a puerto (ver referencia). Este procedimiento es directamente aplicable a la navegación en canales, no siendo aplicable a las maniobras con necesidad de reviro en las que es fundamental conocer otros parámetros como las velocidades, o el uso de medios de maniobra.

1.3. Metodología propuesta. El CEDEX está desarrollando una nueva metodología de evaluación teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

1.3.1.- Cálculo del área ocupada por el buque como una matriz de puntos por los cuales el buque pasa a una determinada distancia, evitando así usar babor estribor como marca la ROM y que lleva a errores en las maniobras con reviro.

1.3.2.- Inclusión del uso de los datos cinemáticos del buque y de sus medios de maniobra (telégrafo, hélices de maniobra, timón, etc.) en el análisis estadístico de las maniobras.

Abstract

1.1 Introduction

In order to improve the safety of ships when accessing ports, CEDEX is developing a new methodology for sizing the maneuvering and turning area of the port using a semi-probabilistic method based on simulations.

1.2. State of the art. The methodology described in ROM 3.1-99 is based on the statistical analysis of surface occupation by ships in their port access maneuvers (see reference). This procedure is directly applicable to navigation in canals, and not to maneuvers that require twist, in which it is essential to know other parameters such as speeds, or the use of maneuvering tools.

1.3. Proposition of a new Methodology. CEDEX is developing a new evaluation methodology taking into account the following aspects:

1.3.1.- Calculation of occupied area by the ship as a matrix of points through which the ship passes at a certain distance, avoiding using port/starboard as the ROM marks and which leads to errors in maneuvers with twisting.

1.3.2.- Inclusion of the use of the ship's kinematic data and its maneuvering tools (telegraph, maneuvering propellers, rudder, etc.) in the statistical analysis of the maneuvers.

25/05/2023 | 13:15 – 14:30 | SALA2

EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LOS SISTEMAS DE LIMPIEZA DE BUQUES A FLOTES CON MÁQUINAS SUBMARINAS EN LA BAHÍA DE ALGECIRAS

Juan Vidal, Santiago Pavón, Daniel Coronil y José Juan Alonso, Universidad de Cádiz

Resumen

El ensuciamiento del casco de las embarcaciones es un problema importante que conduce a un mayor consumo de combustible y, en consecuencia, a una mayor contaminación del aire. Este documento presenta una revisión y un análisis exhaustivos de las tecnologías de limpieza de cascos de barcos que operan en la Bahía de Algeciras. Se presentan en detalle varios métodos y dispositivos de limpieza aplicados a la limpieza submarina y los mecanismos utilizados para la filtración de los residuos que se succionan desde las máquinas sumergibles a unidades en superficie para su tratamiento.

El análisis de la evolución temporal de los avances tecnológicos empleados muestra cómo ha evolucionado el rendimiento de la materia desprendida frente a la recogida.

Abstract

Ship hull fouling is a major problem leading to increased fuel consumption and consequently increased air pollution. This document presents a comprehensive review and analysis of ship hull cleaning technologies operating in the Bay of Algeciras. Various cleaning methods and devices applied to underwater cleaning and the mechanisms used for the filtration of waste that is sucked from submersible machines to surface units for treatment are presented in detail.

The analysis of the temporal evolution of the technological advances used, shows how it is correlated with the evolution of the performance obtained as the relationship between the fouling detached versus the one collected.

25/05/2023 | 15:30 – 16:45 | AUDITORIO

MULTICRITERIA DECISION MAKING AND SUSTAINABLE MARITIME LOGISTICS.

Juan Ribes Rossiñol de Zagrana, ORP Marítima, S.L.

Abstract

The late development of Artificial Intelligence fosters advances in Decision Analysis. This discipline, of previous interest in Economics, Business and Engineering, is now the base of algorithms that allow machines take small decisions, considering several criteria and objectives.

Decisions in real management situations, such as logistics and technical management of fleets, are usually taken considering several criteria sometimes with an important random component, or even under pure uncertainty about the results of such decisions. But decisions need to be taken.

In this paper we use the latest decision tools developed within Multicriteria Decision Analysis to handle common situations where managers or operators need to choose between several alternatives and make this selection using all information available.

We focus on their application to specific situations that may arise in maritime logistics, understanding these techniques are valid to be used on other fields of the Maritime and Naval sectors.

All techniques are valid both to inform human decisions and to produce decision algorithms.

Resumen

Los desarrollos recientes en Inteligencia Artificial propician avances en el Análisis de Decisiones. Esta disciplina, que previamente era de interés en Economía, Administración de Empresas e Ingeniería, es ahora la base de algoritmos que permiten a las máquinas tomar pequeñas decisiones, en las que se consideran varios criterios y objetivos.

Las decisiones en situaciones reales de gestión, como la logística y la gestión técnica de flotas, se toman normalmente en base a varios criterios a veces con un componente aleatorio importante, e incluso bajo absoluta incertidumbre respecto a los resultados de dichas decisiones. Pero es necesario tomar decisiones.

En este artículo utilizamos las últimas herramientas de decisión desarrolladas dentro del Análisis de Decisiones Multicriterio para gestionar situaciones habituales en las que los directores u operadores deben elegir entre varias alternativas y realizar dicha elección utilizando toda la información disponible.

Nos centramos en su aplicación a situaciones específicas que se pueden producir en logística marítima, entendiendo que estas técnicas son válidas para su uso en otros campos de los sectores Naval y Marítimo.

Todas las técnicas son válidas para informar decisiones humanas y para producir algoritmos de decisión.

25/05/2023 | 15:30 – 16:45 | AUDITORIO

MARITIME CYBER SECURITY – THE CHALLENGES, NEW REGULATIONS AND PRACTICES

Thierry Coq, Svante Einarsson, DNV

Abstract

The Maritime Industry has a long experience with pirates since long before our time. However, with the increased digitalization of the industry, pirates (hackers) are also making their presence felt both in the cyber space and in the real world, threatening the maritime supply chain and critical infrastructure.

This paper presents several maritime cyber incidents, how the increased digitalization impacts Maritime cyber security and the new regulations from IMO and IACS. These regulations are being introduced to start providing sufficient cyber resilience to protect the ships, crews, and the environment. At the same time, DNV as a Class Society hasn't been idle and presents in this paper voluntary class notations, recommended practices and their impact on the industry. This paper presents typical newbuild projects introducing "cyber secure by design" improving the whole supply chain for a newbuilding project as well as the technical ship design, and typical gap assessment and improvement projects to improve the people and processes part of the cyber security management processes in ship owner and fleet manager organisations. Finally, we explore trends driving the need for stronger cyber resilience in the industry, particularly detect, respond and recover in the next 5 to 10 years.

Resumen

La industria marítima cuenta con una larga experiencia en lo que a piratería se refiere, desde mucho antes de nuestra era. Sin embargo, con la creciente digitalización de la industria, los piratas (hackers) nos siguen haciendo sentir su presencia, tanto en el ciberespacio, como en el mundo real, poniendo en riesgo la cadena de suministro marítimo y las infraestructuras críticas.

Este artículo presenta varios ciber incidentes marítimos, cómo el crecimiento de la digitalización impacta en la ciber seguridad marítima y las nuevas regularizaciones de la OMI y IACS. Estos reglamentos se introducen para empezar a proporcionar una resistencia cibernética suficiente para proteger los buques, las tripulaciones y el medio ambiente. Al mismo tiempo, DNV como sociedad de clasificación, no se ha quedado de brazos cruzados y presenta en este mismo artículo las anotaciones de clase voluntarias, las prácticas recomendadas y su impacto en la industria. También, presenta proyectos típicos de nuevas construcciones que introducen la "ciberseguridad desde el diseño" mejorando así, toda la cadena de suministro de un proyecto de nueva construcción, así como el diseño técnico del buque y la evaluación de carencias y mejoras en proyectos típicos. Todo esto, con el fin de mejorar los procesos de gestión de la ciberseguridad en organizaciones de armadores y gestores de flotas. Finalmente, exploramos las tendencias que impulsan la necesidad de una mayor resistencia cibernética en la industria. En particular, intentamos detectar, responder y recuperar en los próximos 5 a 10 años.

25/05/2023 | 15:30 – 16:45 | AUDITORIO

BUQUES INTELIGENTES Y CIBERSEGURIDAD. NECESIDAD DE IMPLEMENTACIÓN. REGLAMENTACIÓN DE BUREAU VERITAS

Jaime Pancorbo, Bureau Veritas

Resumen

Los buques autónomos no deben confundirse con los buques no tripulados. Una definición de ambos sería:

- 1) Buque autónomo ("Autonomous ship"). Aquél que es capaz de tomar decisiones y ejecutar las acciones con o sin intervención de un ser humano dentro de la cadena de decisión. Un buque autónomo puede ser tripulado con una tripulación reducida o carecer de tripulación.
- 2) Buque sin tripulación ("Unmanned vehicle"). Es aquél que físicamente no contiene vida humana a bordo y es capaz de ejecutar un movimiento controlado.

Los buques autónomos pueden ser:

- a. Controlados
- b. Supervisados
- c. Completamente autónomos

Para definir su grado de independencia respecto al ser humano: toma de datos, interpretación de los mismos, asistencia en las decisiones o bien completamente autónomos, Bureau Veritas clasifica los buques autónomos según quién ejecute cada paso en el proceso de decisión.

En la presentación se pretenden ver los puntos de vista más representativos de estas embarcaciones y cómo encajarlos desde un punto de vista reglamentario y legal.

Los buques completamente autónomos, a día de hoy, y a pesar de los pilotos creados con buques pequeños, parecen una utopía a escala más elevada e viajes internacionales, pero que se irá alcanzando a medida que la tecnología vaya desarrollándose. Lo que sí es seguro y más inmediato es la posibilidad de reducción de tripulaciones habida cuenta de la tecnología actual, aunque se deberá verificar la equivalencia en aspectos de seguridad respecto a las tripulaciones mínimas. Se tratará de dar visibilidad a la perspectiva de una Sociedad de Clasificación en el ámbito de los buques inteligentes ("Smart shipping").

Como consecuencia de los requerimientos del funcionamiento autónomo de los buques, la ciberseguridad se convierte en un requisito esencial para el OT (y el IT asociado). Este hecho es continuación de la UR E26 y E27 que entran en vigor el 1 de enero de 2024 y serán requeridas para todas las nuevas construcciones como requerimiento básico ineludible para poder ser clasificado. Se explicarán las notaciones e implicaciones que tienen las distintas notaciones de BV al respecto

25/05/2023 | 15:30 – 16:45 | AUDITORIO Cont.

Abstract

Autonomous ships should not be confused with unmanned vessels. A definition of both would be:

- 1) Autonomous ship. One who is able to make decisions and execute actions with or without the intervention of a human being within the decision chain. An autonomous vessel may be manned with a reduced crew or lack a crew.
- 2) Unmanned vehicle. It is one that physically contains no human life on board and is capable of executing a controlled movement.

Autonomous vessels can be:

- a. Controlled
- b. Supervised
- c. Fully autonomous

To define their degree of independence from humans: data collection, interpretation, assistance in decisions or completely autonomous, Bureau Veritas classifies autonomous vessels according to who executes each step in the decision-making process.

The presentation aims to see the most representative points of view of these vessels and how to fit them from a regulatory and legal point of view.

Fully autonomous ships, today, and despite pilots created with small ships, seem a utopia on a higher scale in international voyages, but one that will be achieved as technology develops. What is certain and more immediate is the possibility of reducing crews given current technology, although the equivalence in safety aspects with respect to minimum crews must be verified. The aim will be to give visibility to the prospect of a Classification Society in the field of smart shipping.

As a consequence of the requirements of the autonomous operation of ships, cybersecurity becomes an essential requirement for the OT (and the associated IT). This fact is a continuation of the UR E26 and E27 that enter into force on January 1, 2024 and will be required for all new constructions as an unavoidable basic requirement to be classified. The notations and implications of the different BV notations in this regard will be explained.

25/05/2023 | 15:30 – 16:45 | AUDITORIO

“OPERACIÓN Y ALMACENAJE DE DRONES EN UN BUQUE DE SALVAMENTO”.

Juan Vasco Rovira, Ingeniero Naval ⁽¹⁾; Ignacio de Frutos, Ingeniero Naval ⁽²⁾; Montserrat Espín García, Doctor Ingeniero Naval ⁽³⁾; Francisco Javier Covo Pangua, Ingeniero Naval ⁽⁴⁾,

⁽¹⁾ SALVAMENTO MARITIMO. ⁽²⁾ ZAMAKONA YARDS. ⁽³⁾ BUREAU VERITAS. ⁽⁴⁾ SEAPLACE

Resumen

El trabajo presenta el caso de la integración del almacenamiento, mantenimiento, toma de combustible y operación de drones en un buque de salvamento desde su diseño inicial y los pasos seguidos con la Sociedad Clasificadora del buque para Salvamento Marítimo. En el sector marítimo se está haciendo cada vez más común la operación de drones (con un enorme potencial en el mismo) pero todavía no existen cotas o normativas implementadas al respecto. Con el fin de ser pioneros en ese aspecto se desarrollan una serie de directrices tomando como referencias distintas normativas mientras se desarrolla en paralelo el proyecto con el fin de ubicar de forma totalmente integrada los elementos que son necesarios para el buen funcionamiento del sistema además de los correspondientes elementos de seguridad. Además de lo anterior se establecen los distintos protocolos y guías operacionales con el fin de satisfacer las necesidades buscadas por Salvamento Marítimo y se analizan las distintas zonas: hangar, zona de control, disposición de antenas y cubierta de aterrizaje del dron. Finalizando todo ello en un AIP (approval in principle) y una consiguiente futura marca/cota en el buque además de la actualización de las normas de clase.

Abstract

This paper presents the case of the integration of storage, maintenance, bunkering and operation of drones on a salvage vessel from its initial design and the steps followed with the Classification Society of the vessel for Maritime Salvage. Drone operation is becoming more and more common in the maritime sector (with huge potential) but there are no standards or regulations implemented yet. In order to be pioneers in this aspect, a series of guidelines are developed taking as references different regulations while the project is developed in parallel in order to locate in a fully integrated way the elements that are necessary for the proper functioning of the system as well as the corresponding safety elements. In addition to the above, the different operational protocols and guidelines are established in order to meet the needs sought by Maritime Rescue and the different areas are analyzed: hangar, control area, antenna layout and drone landing deck. All of this is finalised in an AIP (approval in principle) and a consequent future marks on the vessel in addition to the update of the class standards.

25/05/2023 | 15:30 – 17:10 | SALA 1

FEASIBILITY STUDY OF A DC HYBRID-ELECTRIC FERRY CATAMARAN IN CÁDIZ

Mariano Marcos Pérez, Aurelio Muñoz Rubio, María Victoria Redondo Neble , Universidad de Cádiz

Abstract

Climate change is one of the biggest challenges to the world. Nowadays the objective of the shipbuilding industry is to reduce the negative impact of ship emissions on the environment, in accordance with regulations established by the IMO on greenhouse gas and pollutant emissions. Energy saving, high efficiency, low emission, and low noise are the main characteristics required for the next generation of power systems for ships. In this paper a pre-designed DC hybrid-electric ferry catamaran is proposed as a "green" alternative of ferry for transporting people from El Puerto de Santa María to Cádiz, in the Bay of Cádiz. The design has been focused on the requirements related to the operative scenario, which is characterized by environmental constraints and utmost safety standards. As a result, the catamaran is composed of a battery pack, solar energy, and hybrid-electric power, which can operate in both electric mode and diesel/gas mode. The solar hybrid energy system design scheme in this paper can provide guidance for the design of other types of ships in the future.

Resumen

El cambio climático es uno de los mayores desafíos del mundo. El objetivo de la industria de construcción naval es reducir el impacto negativo de las emisiones de los barcos en el medio ambiente, de acuerdo con las regulaciones establecidas por la IMO sobre emisiones de gases de efecto invernadero. Ahorro de energía, alta eficiencia, bajas emisiones y bajo ruido son las características principales requeridas para la próxima generación de sistemas de propulsión para barcos. Bajo este contexto, en este trabajo se propone un catamarán híbrido eléctrico de corriente continua como alternativa "verde" para el transporte pasajeros desde El Puerto de Santa María a Cádiz, en la Bahía de Cádiz. El diseño se ha centrado en los requisitos relacionados con este escenario operativo, caracterizado por las restricciones ambientales y los estándares de seguridad. El resultado de este prediseño ha sido un catamarán compuesto por baterías, placas solares y un motor híbrido-eléctrico, que puede funcionar tanto en modo eléctrico como en modo diésel/gas. Nuestro esquema de diseño del sistema de energía híbrido solar de este trabajo puede proporcionar una guía para el diseño de otros tipos de barcos en futuros trabajos.

25/05/2023 | 15:30 – 17:10 | SALA 1

REDUCCIÓN DE RESISTENCIA POR MICROBURBUJAS APLICADO A LA PROPULSIÓN MARINA

ADELAIDA GARCÍA-MAGARIÑO, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)

SUTHYVANN SOR MENDI, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)

PABLO LÓPEZ GAVILÁN, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)

Resumen

Reducir la resistencia en barcos supone un ahorro de combustible y de emisión de contaminantes, ayudando con ello a la descarbonización. De entre las técnicas en estudio actualmente se encuentra la técnica de reducción de resistencia viscosa por inyección de microburbujas en la superficie. Esta técnica se utiliza normalmente en la superficie del casco. No obstante recientemente se ha iniciado una línea de investigación sobre la aplicación de dicha técnica en las hélices que propulsan las plataformas. Se ha revisado la literatura existente y se ha estudiado el problema desde un punto de vista de mecánica de fluidos fundamental, diseñando para ello pequeños experimentos. Se presenta la idea conceptual de la nueva línea de investigación, contextualizada en la literatura existente, así como los experimentos diseñados.

Abstract

Reducing the resistance in ships means saving fuel and polluting emissions, thereby helping decarbonization. Among the techniques currently under study is the technique of reducing viscous resistance by injection of microbubbles on the surface. This technique is normally used on the hull surface. However, a line of research has recently begun on the application of this technique in the propellers. Existing literature has been reviewed and the problem has been studied from a fundamental fluid mechanics point of view, designing small experiments for it. The conceptual idea of the new line of research is presented, contextualized in the existing literature, as well as the experiments designed.

25/05/2023 | 15:30 – 17:10 | SALA 1

MULTI-ROLE BOAT WITH HYDROFOILS

Manuel Fraga Seoane, Manolo Ruiz de Elvira Francoy, Eloy Rodríguez Rondón,

Resumen

La tecnología de los hidrofoils ha llegado para quedarse. Foilchemy, tras desarrollar un barco de vela ligera como demostrador de sus capacidades de diseño y control de hidroalas, ha llevado a cabo el diseño conceptual junto con Manolo Ruiz de Elvira, de un catamarán multi-rol de 12 metros. Propulsado por baterías eléctricas, pila de hidrógeno o, incluso, una solución híbrida, está dotado de una cabina intercambiable que permite su utilización tanto para el transporte de pasajeros como de personal de servicio offshore, entre otras aplicaciones. Si a la utilización de hidrofoils retráctiles se le añaden los beneficios de la tecnología de control (como una mejora en la estabilidad y en el confort durante la navegación) y de la navegación con ola, el resultado es un aumento considerable en lo que a escenarios de operación se refiere. Para este modelo se ha desarrollado una segunda generación de sensores de presión que aportarán mayor precisión a la hora de definir la actitud del barco. Con todos estos ingredientes, desde Foilchemy, se tiene como objetivo un replanteamiento del tráfico marítimo de personas, donde las navieras puedan ofrecer a sus clientes navegar en barcos más seguros, más cómodos y más rápidos.

Abstract

Hydrofoil technology is here to stay. Foilchemy, after developing a sailing dinghy as a demonstrator of their design capabilities and their hydrofoil control system, has carried out the conceptual design of a multi-role catamaran, hand in hand with Manolo Ruiz de Elvira. Propelled by electric batteries, hydrogen fuel cell or a hybrid solution, it has an interchangeable cabin which allows for passenger transportation as well as offshore service transportation, among other applications. If we take into account that this boat has retractable hydrofoils and we add the benefits from the control technology (as an improvement in sailing stability and comfort) and the advantage of sailing with waves, the result is a considerable increase in the operation scenarios of the craft. For this model, Foilchemy has developed a second generation of pressure sensors which will bring more accuracy when measuring the attitude of the boat. Considering all the above mentioned, Foilchemy, has the goal of changing the approach of maritime transportation of people, where shipping companies could offer their clients safer, more comfortable and faster boats.

25/05/2023 | 15:30 – 17:10 | SALA 2

DIGITALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO: MODELICA EN EL SECTOR NAVAL**Basilio Puente Varela**, Jefe de Diseño Conceptual y Básico, Techno Pro Hispania S.L.**María Dolores Fernández Ballesteros**, Jefa de Arquitectura Naval, Techno Pro Hispania S.L.**Resumen**

Durante siglos la literatura científica ha recogido el conocimiento humano y los avances técnicos con el lenguaje natural y las ecuaciones como forma de expresión. El rápido avance de la informática en las últimas décadas y la consecuente aparición de técnicas modernas de solución de problemas complejos ha desplazado a un segundo plano el conocimiento adquirido mediante innumerables pruebas y estudios empíricos. Sin embargo, muchas de las técnicas modernas requieren un esfuerzo computacional que a día de hoy están lejos de realizar simulaciones a tiempo real de sistemas complejos, especialmente en el contexto de gemelo digital. Además, las plataformas de simulación son una pieza fundamental en el diseño basado en modelos (MBSE), donde actúan como un elemento integrador de las diferentes herramientas orientado al análisis, verificación y validación del diseño desde la etapa conceptual y a través de todo el ciclo de vida.

En este trabajo se presenta una iniciativa de digitalización de conocimiento en el ámbito de la ingeniería naval basada en el lenguaje MODELICA, para conseguir dotar de utilidad práctica el conocimiento recogido en la literatura y proporcionar una alternativa rápida, versátil y fiable a otras técnicas que requieren un alto coste computacional, especialmente para su integración y uso en los gemelos digitales. Como ejemplo se muestra cómo simular la maniobrabilidad de un buque mercante, de especial interés en simulación de maniobras en puerto, usando los componentes de librería creados.

Abstract

For centuries the scientific literature has collected human knowledge and the technological advances with the natural language and equations as a way of expression. The fast-technological advance in recent decades and the subsequent emergence of modern techniques for the solution of complex problems, they have pushed acquired knowledge through uncountable test and empirical studies into the background. However, a lot of modern technologies require a computational power that today is far to perform simulations of complex systems in real-time, especially those in digital twin context. In addition, simulation platforms are a key element on Model Based System Engineering (MBSE), where they act as an integrator element of the different tools oriented to analysis, verification and validation of the design since conceptual stage and later lifecycle stages.

In this paper is presented an initiative to digitize knowledge in the naval architecture context, that it is based on MODELICA simulation language, in order to allow a practical use of knowledge gathered from literature providing a quick, versatile and reliable alternative compared to others techniques that require a high computational power, especially for the integration and use in digital twins. As example, in this paper is shown how to simulate a merchant ship maneuverability, with special interest on port maneuvers, using the library components created.

25/05/2023 | 15:30 – 17:10 | SALA 2

ROLL INSTABILITIES PREDICTION BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNIQUES

José Enrique Gutiérrez Romero, Departamento de Física Aplicada y Tecnología Naval,
Universidad Politécnica de Cartagena

Pablo Romero Tello, Departamento de Física Aplicada y Tecnología Naval,
Universidad Politécnica de Cartagena

Borja Serván Camas, Naval and Marine Engineering Group,
Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria

Antonio José Lorente López, Departamento de Física Aplicada y Tecnología Naval,
Universidad Politécnica de Cartagena

Abstract

Roll instability can cause a ship to capsize and is caused by changes in the restoring moments as the ship sails. These fluctuations in the restoring moments are caused by changes in the waterplane inertia moments and the submerged volume of the ship when it is in waves. Roll instability is known to occur when the incoming wavelength is approximately equal to the ship's length. International Towing Tank Conference (ITTC) has identified that there are currently no codes or tools available to predict this type of ship instability during the design stage.

To cover the existing gap, we propose a mathematical regression models based on a collected data from independent (ships geometry and wave variables) and dependent (gradient in metacentric height) obtained using in-house tools. Firstly, Generalized Additive Model (GAM) will be used as an alternative method to build a model without knowing in advance the order of nonlinear relationship between the output and input features, by adding non-linear functions constructed by Artificial Neural Networks (ANNs) and assuming the superposition principle for each effect considered: wavelength, wave amplitude, wave phase or ship draught. Secondly, a fully non-linear regression model based on Machine Learning (ML) techniques to inference the relationships between the variables governing the parametric roll, the wave, and the ship will be intended. Machine Learning should model the dataset and make predictions about the metacentric height gradient. It is expected that the model tailors the metacentric height changes due to waves well. Developed models will be verified against numerical results obtained by high-fidelity seakeeping hydrodynamic code and experimental results.

25/05/2023 | 15:30 – 17:10 | SALA 2 Cont.

Resumen

La inestabilidad de buques a balance puede provocar la zozobra y está causada por cambios en los momentos de restauración a medida que el buque navega. Estas fluctuaciones en los momentos restauradores están causadas por cambios en los momentos de inercia del plano de flotación y el volumen sumergido del buque debidos a las olas. Se sabe que la inestabilidad del balance se produce cuando la longitud de onda entrante es aproximadamente igual a la eslora del buque y aproximadamente igual a dos veces el periodo natural de balance. La International Towing Tank Conference (ITTC) ha detectado que actualmente no existen códigos ni herramientas que permitan predecir este tipo de inestabilidad del buque durante su fase de diseño.

Para cubrir el hueco existente, se proponen unos modelos matemáticos de regresión basados en los datos recogidos de variables independientes (geometría del buque y oleaje) y dependientes (gradiente en altura metacéntrica) obtenidos mediante herramientas propias desarrolladas por el grupo de trabajo. En primer lugar, se utilizará el Modelo Aditivo Generalizado (GAM) como método alternativo para construir un modelo de predicción sin conocer de antemano el orden de relación no lineal entre las características de salida y entrada, añadiendo funciones no lineales construidas por Redes Neuronales Artificiales (RNA) y asumiendo el principio de superposición para cada efecto considerado: longitud de onda, amplitud de ola, fase de ola o calado del buque. En segundo lugar, se propondrá un modelo de regresión completamente no lineal basado en técnicas de Aprendizaje Automático (Machine Learning, ML) para inferir las relaciones entre las variables que rigen la inestabilidad a balance, la ola y el buque. Mediante aprendizaje automático se deberá modelar el conjunto de datos y realizar predicciones sobre el gradiente de altura metacéntrica. Se espera que el modelo ajuste bien los cambios de altura metacéntrica debidos a las olas. Los modelos desarrollados se contrastarán con los resultados numéricos obtenidos mediante un código hidrodinámico de simulación de alta precisión y resultados experimentales.

25/05/2023 | 15:30 – 17:10 | SALA 2

NAVAL ARCHITECTURE IN THE FIELD OF NEW ENERGIES LA INGENIERIA NAVAL EN EL CAMPO DE LAS NUEVAS ENERGIAS

Guillermo Martín, CINTRANAVAL

Abstract

The search for new no conventional energy sources, more sustainable and environmentally friendly, is the great challenge of this century and will possibly be also the challenge for the coming ones.

As nearly three quarters of the earth's surface is covered by the different seas and oceans, it is sensible to consider that much of the technologies that will be derived from this search will be developed for their use in the maritime environment.

The seas are a hostile environ for the human activity and the Naval Architects, that have experience on designing structures and systems intended for working on these conditions, have the opportunity of putting their knowledge at the service of this challenge.

CINTRANAVAL is a design company with a wide experience in the design of different types of vessels fulfilling the requirements. Within this experience, CINTRANAVAL has been already involved in the design of several crafts intended for the obtention of this kind of energies.

In this paper we will try to show how the experience on the design of marine elements can contribute to find reliable solutions for structures and systems for the use of these alternative energy sources

Resumen

La búsqueda de nuevas fuentes de energía no convencionales, más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente es el gran reto de este siglo y posiblemente lo sea también de los venideros.

Como casi las tres cuartas partes de la superficie terrestre están cubiertas por los diferentes mares y océanos, es sensato considerar que gran parte de las tecnologías que se derivarán de esta búsqueda se desarrollarán para su uso en el medio marítimo.

Los mares son un entorno hostil para la actividad humana y los Ingenieros Navales, que tienen experiencia en diseñar estructuras y sistemas destinados a trabajar en estas condiciones, tienen la oportunidad de poner sus conocimientos al servicio de este desafío.

CINTRANAVAL es una empresa de diseño con amplia experiencia en el diseño de diferentes tipos de embarcaciones cumpliendo con los requerimientos. Dentro de esta experiencia, CINTRANAVAL ya se ha involucrado en el diseño de varios artefactos destinados a la obtención de este tipo de energías.

En este artículo intentaremos mostrar cómo la experiencia en el diseño de elementos marinos puede contribuir a encontrar soluciones fiables de estructuras y sistemas para el aprovechamiento estas fuentes de energía alternativas.

25/05/2023 | 15:30 – 17:10 | SALA 2

“THERMAL ENERGY MANAGEMENT FOR IMPROVED SHIP ENERGY EFFICIENCY”

Bernt-Aage Ulstein, Solution Maker / CEOuthors

Abstract

“With major drivers in the maritime industry like sustainability concerns from buyers of shipping services, new regulations from IMO and EU in response to the Paris Agreement and more cautious and selective investors, the framework for design of future ships is changing. With ongoing developments of alternative fuels and hybrid power solutions an emerging trend is that the cost of energy consumed by shipping is set to increase. Alternative (green) fuels are a scarce and uncertain resource, availability is low and volumetric density is low – meaning more fuel must be carried onboard to achieve same endurance. On the contrary, carbon rich fuels like MGO/MDO/IFO will be taxed to incentivize the green transition. In this scenario two key strategies stand out for ship owners and ship designers:

Future ship design will need to be designed and built for easy transition to alternative fuels (fuel flexibility)

Ship energy efficiency will be more important than ever.

Ulmatec Thermal Solutions is a provider of integrated central heating and cooling systems – improving the ships overall energy efficiency. The above drivers and trends are already imposing changes to system design and integration of new technologies. With most ships operating Internal Combustion Engines (ICE), heat recovery as a solution principle is well established. However, heat recovery is just as efficient as the distribution and usage of the energy allows. With smart integration of automation technology, new designs of heat exchangers and economizers, absorption chillers, thermal storage and heat to power technologies the utilization of surplus energy can be improved, resulting in improved overall energy efficiency.”

25/05/2023 | 17:40 – 18:30 | SALA 1

¿EMBARCACIONES DE RECREO DE ORIGEN SOSTENIBLE? PASADO, PRESENTE Y FUTURO

Raquel Núñez-Barranco González-Elipe, Universidad de Cádiz

Resumen

El artículo hace un recorrido por los tipos de embarcaciones de recreo, tomando como hilo conductor el origen de la potencia motriz del propulsor. Se inicia con embarcaciones a vela clásicas de quilla corrida propulsadas exclusivamente por el viento. La incorporación de un motor propulsor con una línea de ejes convencional permitió a las embarcaciones mejorar su maniobra y contar con una autonomía en función del uso que se les fuera a dar. En la actualidad, impulsados por escenarios como el de cero emisiones de CO₂, la incorporación de nuevas formas de energía sostenible, sobre todo la energía solar, nos lleva a embarcaciones que cuentan con paneles solares capaces de suministrar energía a bordo de una forma cada vez más eficiente. La experiencia nos dice que el futuro de la navegación de recreo pasará por la incorporación de nuevas tecnologías, cuya implantación está más avanzada en buques de mayor porte, como las pilas de combustible, fundamentalmente hidrógeno, aunque, hoy por hoy, las pilas de hidrógeno parecen una alternativa a largo plazo, ya que están drásticamente por detrás de los motores diésel y eléctricos en términos de rendimiento y eficiencia. Todo parece indicar que, en un futuro próximo, la propulsión híbrida en sus diferentes modos puede ser adecuada para la transición.

Abstract

The article takes a tour of the types of recreational boats, taking the origin of the motor power of the propellant as the common thread. It starts with the classic full keel sailboats powered exclusively by the wind. The incorporation of a propulsion engine with a conventional shaft allowed the boats to improve their maneuvering and have autonomy depending on the use they were going to have. Currently, driven by scenarios such as zero CO₂ emissions, the incorporation of new forms of sustainable energy, especially solar energy, leads us to ships that have solar panels capable of supplying energy on board in an increasingly efficient way. Experience tells us that the future of recreational navigation will depend on the incorporation of new technologies, the implementation of which is more advanced in larger ships, such as fuel cells, mainly hydrogen, although, today, the hydrogen fuel cells seem like a long-term alternative, as they lag drastically behind diesel and electric motors in terms of performance and efficiency. Everything seems to indicate that, in the near future, hybrid propulsion in its different modes may be suitable for the transition.

25/05/2023 | 17:40 – 18:30 | SALA 1

CMD - CENTRO MARÍTIMO “EL DIQUE” THE DOCK MARITIME CENTER (DMC)

Jaime Oliver,

Resumen

La idea que expongo se basa en el reto de transformar el espacio vacío de un dique seco y fuera de servicio en algo útil para la sociedad: Un centro de investigación y formación marítima con su propio canal de ensayos. A no más de 100 metros de donde estamos tenemos el dique Euskalduna, ¿por qué no utilizarlo para hacer realidad lo que expongo?

Este Centro se configura con un casco catamarán varado y una superestructura solar. El catamarán crea entre sus cascos un canal natural que servirá para ensayos hidrodinámicos de buques y plataformas marinas, y ensayos sobre los efectos del cambio climático en puertos y costas. En la superestructura, y a través de su forro solar, se investigarán y probarán tecnologías fotovoltaicas. Y en el interior de los cascos se crearán actividades de formación náutica: salvamento en el mar, natación, buceo, vela y remo.

La energía verde creada en la superestructura solar facilitará además que el centro sea sostenible en su consumo energético interno.

Este Centro Marítimo “El Dique” (CMD), por tanto, está enfocado hacia la mejora de la eficiencia energética de los cascos y superestructuras de buques, y nace con la vocación de dar un servicio en investigación y desarrollo a los diferentes actores del campo naval; tales como diseñadores, ingenierías, astilleros, armadores, puertos y costas.

Abstract

The idea that I am presenting is based on the challenge of transforming the empty space of a dry dock out of service into something useful for society: A maritime research and training centre with its own testing channel. No more than 100 meters from where we are, we have the Euskalduna dock, why not use it to make real what I am showing you below.

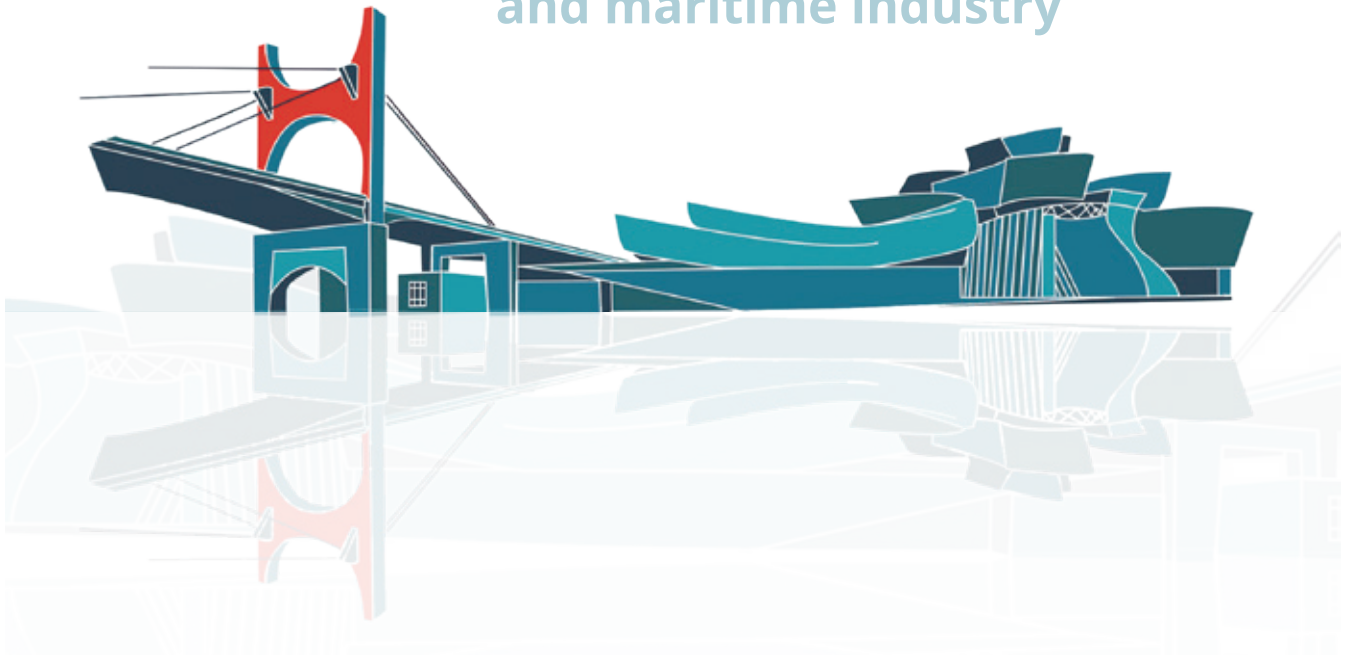
This Centre is designed with a beached catamaran hull and a solar superstructure. The catamaran creates a natural channel between its hulls that will be used for hydrodynamic tests of ships and offshore platforms, and tests on the effects of climate change in ports and coasts. In the superstructure, and through its solar covering, photovoltaic technologies will be investigated and tested. And inside the hulls, nautical training activities will be created: rescue at sea, swimming, diving, sailing and rowing.

The green energy created in the solar superstructure will also make it easier for the centre to be sustainable in its internal energy consumption.

This Dock Maritime Centre (DMC), therefore, is focused on improving the energy efficiency of the hulls and superstructures of ships, and was born with the vocation of providing a research and development service to the different actors in the naval field; such as designers, engineers, shipyards, shipowners, ports and coasts.

62nd

International Congress of naval architecture, marine technology and maritime industry



Organized by



Sponsor



Sponsorships



&

