

58 Congreso de Ingeniería
Naval e Industria Marítima

CIN 2019

58 Congreso de Ingeniería
Naval e Industria Marítima

La Economía Azul y la Seguridad y Defensa Marítima, Garantes del Desarrollo Social y Económico. Andalucía y Bahía de Cádiz referente mundial

San Fernando, Cádiz
23 al 25 de Octubre de 2019

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS NAVALES Y OCEÁNICOS DE ESPAÑA



Ingenieros Navales y Oceánicos de España

250 años

INGENIEROS DE LA ARMADA,
NAVALES Y OCEÁNICOS

.....

CIN

2019

58 Congreso de Ingeniería
Naval e Industria Marítima

.....



INGENIERIA NAVAL

www.ingenierosnavales.com

www.ingenierojorgejuan.com

www.sectormaritimo.com



JUNTOS CONSTRUIAMOS FUTURO

58congreso.ingenierosnavales.com

Índice

RESÚMENES

SALA A	
Bloque I	6
SALA B	
Bloque II	14
SALA A	
Bloque III	21
SALA B	
Bloque IV	28

9:30

PROPULSIÓN “CODOG” EN BUQUES DE GUERRA: SU JUSTIFICACIÓN DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL AHORRO ENERGÉTICO

CODOG PROPULSION IN WAR VESSELS: JUSTIFICATION FROM THE POINT OF VIEW OF ENERGY SAVING

Raúl Villa Caro

Resumen

En la selección del sistema de propulsión durante la etapa de diseño del buque de guerra actual, tiene especial importancia el estudio de la economía del funcionamiento a velocidad de crucero, de donde se deduce la autonomía y su influencia en el coste del ciclo de vida, conceptos íntimamente ligados a la eficiencia energética. Dentro de las diferentes configuraciones que existen para la propulsión del buque de guerra actual, la combinación secuencial de motores diésel y turbinas de gas, o propulsión CODOG, permite alcanzar velocidades máximas significativamente más elevadas que las de crucero o maniobra, algo característico en buques del tipo fragatas y destructores.

Por ello, se justificará, desde el punto de vista de los rendimientos térmicos de los ciclos “Diésel” – “Brayton”, la selección de la propulsión CODOG en buques de este tipo, a partir del análisis de los datos de funcionamiento de los motores diésel y las turbinas de gas instaladas en sus plataformas.

Conociendo los rendimientos a lo largo de todo el rango de funcionamiento de las máquinas implicadas en este estudio, se podrá ajustar el funcionamiento del conjunto propulsivo desde el punto de vista del ahorro energético de la planta.

Summary

In the selection of the propulsion system during the design stage of the current warship, it is particularly important to study the economy of operation at cruising speed, from which the autonomy and its influence on the cost of the life cycle is deduced, concepts closely linked to energy efficiency. Within the different configurations that exist for the propulsion of the current warship, the sequential combination of diesel engines and gas turbines, or CODOG propulsion, allows to reach maximum speeds significantly higher than those of cruise or maneuver, something characteristic in ships of the type frigates and destroyers.

Therefore, it will be justified, from the point of view of the thermal performances of the “Diesel” - “Brayton” cycles, the choice of CODOG propulsion in ships of this type from the analysis of the operating data of the diesel engines and the gas turbines installed on the platforms.

Knowing the performance throughout the entire range of operation of the machines involved in this study, it will be possible to adjust the operation of the propulsive assembly from the point of view of the energy saving of the plant.

SALA A (Bloque I)

9:45

Sistema de Control de Plataforma en Buques Militares. Presente y futuro

Cristina Abad Salinas

Sergio Morales Pérez

Resumen

El Sistema Integrado de Control de Plataforma (SICP) es el conjunto de elementos hardware y software que permiten la automatización, control y supervisión de todos los equipos que se instalan en un buque a excepción del sistema de combate.

Fabricado con componentes comerciales (COTS), incluye entre sus funciones básicas la automatización, el control y/o supervisión remota de la propulsión y gobierno, generación y distribución eléctrica, monitorización y control de los sistemas auxiliares y averías.

SALA A (Bloque I)

10:00

Estudio Hidrodinámico de Reducción de la Resistencia al Avance Mediante la Variación en la Separación de Cascos en una Geometría de Trimarán a Través de Técnicas CFD

Jesús Miguel Reyes Rodríguez

Resumen

El presente Trabajo Fin de Máster estudia la influencia de la disposición de los cascos de un trimarán en la anulación de los trenes de olas, y por tanto en la disminución de la resistencia al avance, mediante simulaciones numéricas en software de mecánica de fluidos computacional (CFD), con OpenFOAM.

Se han analizado 21 configuraciones tipo trimarán, variando para ello las separaciones longitudinales y transversales de los cascos auxiliares frente al casco principal.

El Factor de Interferencia Total, IF, cuantifica, a partir de sus valores negativos o positivos, la reducción o disminución de resistencia al avance de olas debido a la anulación de los trenes producidos por cada casco.

Además, ha comprobado el cumplimiento de los requisitos de estabilidad aplicables a este tipo de buques.

SALA A (Bloque I)

10:00

Comportamiento Electromagnético de Superestructuras de Buques Militares. Diseño, Análisis y Verificación

José Manuel de los Reyes Rodríguez

Resumen

Un Buque de Guerra se diseña para permitir el correcto funcionamiento del Sistema de Mando y Exploración (SMYE), todos los Sistemas que conforman un Buque de Guerra moderno están destinados a proporcionar el despliegue de Sensores y Armas en espacios de conflicto bélico y compartir la información de que disponga con el resto de la Flota.

Las prestaciones y el cumplimiento de las capacidades operativas exigidas a este tipo de buques están en gran medida condicionadas por la rigurosidad con que se lleve a cabo el Diseño de su Superestructura.

Conociendo el comportamiento Electromagnético de la Superestructura, los requisitos de cada unidad (Antena, Sensores y Armas) y las Capacidades Operativas exigidas al buque y contando con personal con amplia experiencia y capacitación estaremos en disposición de proceder a su Diseño, Análisis y Verificación.

SALA A (Bloque I)

10:15

LA CONSOLIDACIÓN DEL DISEÑO COMO INDICADOR CLAVE

Alberto José Cervantes Sánchez

Resumen

Un objetivo clave en la construcción naval, es encontrar una integración total entre todos los procesos.

Cuando nos encontramos en el periodo comercial de un programa, hay dos parámetros que son clave a la hora de que dicho Programa, al que estamos intentando acceder, tenga posibilidades de que caiga en nuestro tejado.

Dichos parámetros son el precio y el plazo.

Si somos capaces de entrar en precio y plazo para cumplir los requisitos técnicos que nos piden, puede ser posible que el Programa acabe en nuestras manos. Si no estás en precio y plazo, no estás en el Mercado y el Programa está perdido.

Evidentemente para que un Programa se pueda definir como casi exitoso, los tres parámetros o restricciones principales, Coste, Plazo y Calidad se deben de cumplir. Ese "casi" pasa a "completamente" cuando todo esto sucede con una completa satisfacción del cliente.

Ahora bien. Una vez que ese Programa entra en vigor. ¿estamos midiendo correctamente los distintos indicadores que nos marcamos para asegurar que no nos desviamos de ese coste, plazo, calidad y satisfacción?

¿Cuánto riesgo estamos asumiendo, cuando pasamos de fase sin haber completado del todo el contenido de la misma?

¿Sabemos cuánto contenido real debe de ser cubierto en una fase como para que el paso a la siguiente, por directriz ya sea del coste o del plazo, se haga minimizando riesgos?

Un indicador clave de cara a saber cuánto riesgo estamos asumiendo al cambiar de fase, o simplemente al seguir avanzando, pasa por saber medir cuanto de consolidado está nuestro diseño.

Corremos un riesgo alto en disparar el coste y por tanto irnos del precio establecido y perder mucho dinero, ya sea por retrabajos o por penalizaciones por incumplimientos de planificación, sólo por no haber sabido medir correctamente la consolidación del diseño.

SALA A (Bloque I)

10:30

Diseño orientado a la operación. Safety y Mantenimiento

Joaquín Arcusa Miranda

María Teresa Llorente Moreno

Resumen

El enfoque «sistémico» de los análisis Safety permite identificar peligros para reducir los riesgos asociados al diseño. Si los peligros identificados no pueden ser eliminados, los riesgos asociados deben ser reducidos ALARP “As Low As Reasonably Practicable”. Un sistema de gestión de Safety correctamente documentado permite lograr este propósito.

“Diseñar para el apoyo” consiste en incluir los criterios de ALI desde las etapas más tempranas del diseño. Una metodología adecuada permite considerar estos conceptos en el contexto de la complejidad del producto y los requisitos del cliente. El objetivo es sentar una buena base que permita “apoyar el diseño” durante la fase de servicio.

SALA A (Bloque I)

10:45

Buques no trip

Jai

Resumen

Actualmente, y gracias a las nuevas tecnologías de las comunicaciones, los buques no tripulados están aún más cerca de nuestros mares de lo que pudiéramos pensar. Los buques autónomos no deben confundirse con los buques no tripulados. Bureau Veritas clasifica los buques autónomos según su g

SALA A (Bloque I)

11:00

Sistemas de monitorización y control: Tendencias y nuevas tecnologías

Leticia Pérez Torcida

Resumen

Con la entrada de las nuevas tecnologías y la industria 4.0, el sector industrial está en revolución. Por lo que surge la siguiente pregunta: ¿cómo afectan estas tecnologías al sector Naval?

¿Cómo influyen en los sistemas de control de los buques, y cuáles de estas tecnologías están teniendo un impacto real en el día de hoy?

Como desarrolladores de sistemas de control, Fernández Jove expone su punto de vista y presenta sus líneas de trabajo.

SALA B (Bloque II)

9:30

Industrial Internet of Things: aplicación práctica a un taller
Industrial Internet of Things: practical application to a workshop

Sara Ferreño González

Resumen

Este trabajo es la continuación del proyecto iniciado dentro de la UMI UDC-Navantia para la implementación de la tecnología IoT dentro del astillero. En este artículo se presenta la aplicación de esta tecnología a un taller del astillero. Esta segunda fase de este trabajo ha consistido en sensorizar elementos del taller y conectar los sistemas de información del astillero, para poner en marcha un piloto de IoT que permitiese evaluar las bondades de la implantación de esta tecnología en un entorno productivo. Se ha desarrollado una aplicación que muestra la información que precisa, tanto el operario como el responsable del taller, para realizar su trabajo. Esta información orientada al usuario incluye materiales y operaciones de las órdenes de trabajo, modelos 3D o estado y consumo de los equipos del taller. Los puntos críticos de esta implantación son la captura de datos en un entorno productivo complejo y la conectividad entre sistemas de gestión previos.

Summary

This work is the continuation of the project initiated within the UMI UDC-Navantia for the implementation of IoT technology within the shipyard. This article presents the application of this technology to a shipyard workshop. This second phase of this work consisted of sensing elements of the workshop and connecting the information systems of the shipyard, to launch an IoT pilot that would allow evaluating the benefits of implementing this technology in a productive environment. An application has been developed that shows the information that needs, both the operator and the person in charge of the workshop, to carry out their work. This user-oriented information includes materials and operations of work orders, 3D models or status and consumption of workshop equipment. The critical points of this implementation are the capture of data in a complex productive environment and the connectivity between previous management systems.

SALA B (Bloque II)

9:45

Aplicación de herramientas de Machine Learning al comportamiento en la mar
PJosé Enrique Gutiérrez Romero
Pablo Romero Tello**Resumen**

La Inteligencia Artificial (IA) es un campo que ha venido desarrollándose en las últimas décadas, con énfasis en sistemas inteligentes para reconocimiento de escritura, sistemas de voz, sistemas autónomos, etcétera. En el ámbito de la Arquitectura Naval, la aplicación de la IA puede tener una relevancia notable, sobre todo como herramientas predictivas para evaluar el grado de cumplimiento de las expectativas de diseño.

Este trabajo se centra en la aplicación de herramientas de Aprendizaje Máquina (Machine Learning) a un aspecto de la Ingeniería Naval, el comportamiento de buques en alta mar. La complejidad de los cálculos de respuesta del buque frente a olas, hace habitual el uso de simplificaciones, por ejemplo, que la respuesta de la plataforma es de carácter lineal. El tipo de metodologías usualmente empleadas para la resolución de este tipo de problemas suelen ser los Métodos de Elementos Finitos o los Métodos de los Elementos de Contorno.

Se propone el desarrollo de un algoritmo de aprendizaje basado en redes neuronales artificiales (Artificial Neural Network, ANN) que permita una evaluación de los parámetros del comportamiento en la mar en búsqueda de un ahorro en el tiempo de cálculo con precisiones similares a las ofrecidas por metodologías alternativas. Así, se llevará a cabo un estudio del estado del arte la IA en el ámbito de la Ingeniería Naval. Se propondrá una metodología de trabajo y entrenamiento de la red. Se llevarán a cabo comparativas para distintos tipos de buques. Finalmente, se expondrán unas conclusiones con los resultados relevantes obtenidos.

Summary

The Artificial Intelligence (AI) has been developing in the last decades, focused on Smart writing, voice recognition systems, autonomous systems, and others. The application of AI in Naval Architecture field might become a relevant tool, especially those applied to assess the expected degree in compliance of a design.

This work focuses on the application of Machine Learning to a specific field of Naval Architecture, the seakeeping. The complexity of ship-wave interaction makes common using mathematic simplifications, such as the platforms response is linear. And the Finite Element Methods or Boundary Element Methods are common numerical methodologies used to solve this type of problems.

It is proposed a learning methodology based on an Artificial Neural Network (ANN) to evaluate the seakeeping performance parameters. And this methodology offers a time saving alternative when compared with other solutions. It is first introduced the state of art of IA applied to Naval Architecture and Marine Engineering. Then, it is explained the methodology and network training. Later, it is performed comparisons with different types of ships. And finally, it is shown relevant conclusions about the results obtained

SALA B (Bloque II)

10:00

ABANCE y el reto de adaptación de los servicios de ingeniería para la industria 4.0

Ricardo Rozados Ramos

Resumen

Los retos que la industria 4.0 representan son las claves para entender como los servicios de ingeniería ofrecidos por las Oficinas Técnicas han de evolucionar para saber adaptarse a las nuevas necesidades. ABANCE en esta presentación explica los análisis realizados así como las claves del resultado de dichos análisis, que se ha traducido en la puesta en marcha de un plan que ha permitido ofrecer nuevos servicios así como la integración soluciones robóticas desarrolladas por nuestro partner Surcontrol, haciendo realidad disponer de una oficina técnica colaborativa (proactiva y predictiva) y flexible.

SALA B (Bloque II)

10:30

Sistema de ciberseguridad gestionada embarcada

Rafael Calderón Álvarez

José Manuel Cejudo Gausí

Sergio Vilaseco Romero

Resumen

Un SOC (Security Operation Center) es una unidad centralizada que gestiona información e incidentes de ciberseguridad en tiempo real y 24x7. En los SOC operan técnicos especialistas analizando las alertas e interpretando toda la información disponible. Un SOC en tierra podría gestionar la ciberseguridad de un buque siempre que entre ambos se pueda establecer una comunicación de datos estable y fiable, algo que no siempre se puede garantizar.

Nuestra solución consiste en la integración, dentro del propio buque, de un SOC embarcado e inteligente, sin personal y compuesto únicamente de sistemas hardware y software. Desarrollado sobre tecnologías muy estables y testadas, el SOC embarcado incluye componentes de Inteligencia Artificial para suplir la falta de técnicos de ciberseguridad a bordo.

El SOC embarcado puede operar de forma autónoma e inteligente, detectando amenazas y emitiendo alertas a la tripulación u otros sistemas. En los momentos que exista conexión a internet, el SOC embarcado conecta con un SOC central en tierra para intercambiar información y aumentar su inteligencia.

En la ponencia se presentará una descripción del funcionamiento de este sistema, con ejemplos prácticos donde se evidenciará la mejora que aporta en la protección frente a ciberataques.

SALA B (Bloque II)

10:45

Modelo Virtual del Sistema de CI para detección y respuesta autónoma ante averías**Virtual Model of FiFi System for autonomous detection and response to failure**

Sara Ferreño González

Resumen

Se presenta en este trabajo los resultados de la implementación de un modelo virtualizado del comportamiento del sistema de CI que permita la detección y respuesta autónoma del sistema ante averías en el mismo.

El sistema desarrollado que alimenta este modelo virtual está basado en IA y se implementará en el gemelo digital del buque dotándolo de inteligencia.

Para la elaboración de este modelo virtualizado se ha partido de datos obtenidos en las pruebas realizadas a bordo, así como de los resultados de simulaciones del sistema CI.

En estas pruebas a bordo/simulaciones se ha llevado a cabo una doble caracterización del sistema: obteniendo, por un lado, aquellos datos que representan el funcionamiento normal del CI y, por otro, tanto la rotura de tuberías y el colapso (total o parcial) de la misma.

La combinación de ambas ha permitido obtener una colección de datos suficientemente amplia y representativa para llevar a cabo el entrenamiento del sistema basado en IA.

Summary

This paper presents the results of the implementation of a virtualized model of the behavior of the FiFi system that allows the autonomous detection and response of the system to failures.

The developed system that feeds this virtual model is based on AI and will be implemented in the ship's digital twin, providing it with intelligence.

For the elaboration of this virtualized model, we have started with data obtained in the tests carried out on board, as well as the results of simulations of the CI system.

In these on-board tests / simulations, a double characterization of the system has been carried out: obtaining, on the one hand, those data that represent the normal functioning of the IC and, on the other, both the rupture of the pipes and the collapse (total or partial).

The combination of both has allowed to obtain a sufficiently broad and representative data collection to carry out the training of the AI-based system.

SALA B (Bloque II)

11:00

Análisis de la implementación de un gemelo digital a bordo de un buque**Operat**

Pedro Trueba Martínez (ponente principal)

Resumen

Gracias al desarrollo de nuevas tecnologías como el Internet de las cosas es posible plantearse un conocimiento profundo de la operativa de un buque, a través de su réplica en el mundo digital, tanto del casco como de los sistemas y equipos a bordo. Se trata de un reto tecnológico debido a la complejidad que implica un buque en su conjunto. Se hace necesario definir arquitecturas (almacenamiento en la nube), tipo de despliegue (cuánto se va a "sensorizar" el buque), plataformas open source o no, escalabilidad, etc. La parte física conectada a la parte virtual, con la primera enviando datos reales a la segunda, permite realizar predicciones fiables del comportamiento de los equipos y sistemas a bordo.

El trabajo que se presenta evalúa los requerimientos hardware y software para la implementación de un gemelo digital y sus modelos de simulación asociados para realizar tareas de análisis de comportamiento de los equipos y su evolución en el tiempo, lo que permitiría adaptar las rutinas de mantenimiento e inspección a la condición real de dichos equipos.

Summary

Thanks to the development of new technologies such as the Internet of things, it is possible to consider an in-depth knowledge of the operation of a ship, through its replication in the digital world, both of the hull and of the systems and equipment on board. It is a technological challenge due to the complexity of the ship as a whole. It is necessary to define architectures (storage in the cloud), type of deployment (up to what extent the ship should be sensorized), use or not of open source platforms, scalability, etc. The physical part connected to the virtual part, with the first sending real data to the second part, allows reliable predictions of the behaviour of equipment and systems on board.

The work presented evaluates the hardware and software requirements for the implementation of a digital twin and its associated simulation models to perform tasks of analysis of equipment behaviour and its evolution over time, which would allow adapting maintenance routines and inspection to the actual condition of said equipment.

SALA B (Bloque II)

11:15

Marine 4.0. How can the vessel's operation benefit from data?

Joachim Mueller

Summary

How can the daily vessel operation be optimized with data and digitalization? And most important, how can cost savings be achieved with these new technologies?

Acquiring of data can help to optimize the performance of a vessel or even an entire fleet.

Collection of Condition and Live Data is helping to determine the status of the equipment at any point in time.

Performing the maintenance on condition basis reduces maintenance costs

Finally, an increased uptime of a vessel and reduced operating costs must be the target.

SALA A (Bloque III)

12:00

Análisis de posiciones competitivas estratégicas de los puertos españoles con tráfico de carga rodada de vehículos

Competitive strategic position analysis of Spanish ports hosting car-carrier vessels

Jerónimo Esteve

Resumen

El grupo de carga rodada está constituido por multitud de mercancías diferentes, entre ellas se encuentra el transporte de vehículos en régimen de mercancía. Los puertos españoles juegan un papel relevante en la logística de importación y exportación de vehículos en el Sur de Europa. El análisis de cargas rodadas, en este caso de vehículos en régimen de mercancía, no tiene una presencia notable en la literatura especializada en logística portuaria e Ingeniería Naval. En el presente trabajo se desarrolla un análisis dinámico de posiciones competitivas estratégicas de los puertos españoles con tráfico de buques car-carrier. Para ello, se emplea una serie temporal de vehículos movidos en régimen de mercancía durante el periodo del 2005 al 2018. Asimismo, también se realizan previsiones para este tráfico portuario por medio de la aplicación de simulaciones con series de Monte Carlo. Adicionalmente, este trabajo busca determinar los parámetros característicos de las escalas de este tipo de buque, como, por ejemplo, duración media, concentración por naviera y estacionalidad temporal. Los resultados pueden ser de gran interés para profesionales y académicos del ámbito portuario y naviero. Concretamente, se aporta conocimiento sobre qué puertos tienen tráfico de buques car-carrier en España y en qué magnitud. También, se pone de relieve la operatividad de estos buques durante la escala en puerto.

Summary

The ro-ro cargo group consists of a great variety of goods, among which is the transport of vehicles. Spanish ports play an important role in the logistics of import and export of vehicles in Southern Europe. The analysis of ro-ro cargoes, in this particular case of vehicles, does not have a notable presence in the literature specialised in port logistics and Naval Engineering. In the present work, a dynamic analysis of strategic competitive positions of Spanish ports with car-carrier vessel traffic is developed. For this purpose, a time series of vehicles movements corresponding to the period from 2005 to 2018 is used. Moreover, forecasts are made for this port traffic through the application of simulations with Monte Carlo series. Additionally, this work seeks to determine the characteristic parameters of the call of this type of vessel, such as, average duration, concentration by shipping company and seasonal concentration. The results could be of great interest to practitioners and researchers in the port and shipping sector. Specifically, it provides knowledge on which ports have car-carrier vessel traffic in Spain and to what extent. Also, the operation features of this vessel during the port call are highlighted.

SALA A (Bloque III)

12:15

CRUCEROS DE EXPEDICIONES EXPEDITION CRUISES

José Manuel Flores Osuna

Resumen

La industria de cruceros está experimentando una gran inversión en los últimos tiempos (principalmente debido a la recuperación de la demanda debido a la mejora de la situación económica, la apertura a nuevos mercados de cruceros - por ejemplo, Australia y China - de buques construidos durante la década de 1990, entrada de nuevos operadores de cruceros, ...) que ha llevado a una capacidad de producción ya llena hasta más allá del año 2024.

Uno de los desarrollos más relevantes en el sector de cruceros durante los últimos años es el aumento en la demanda de los cruceros de expedición especializados. Esto significa una oportunidad importante no sólo para los grandes astilleros, sino también para los astilleros de tamaño pequeño y mediano.

En el presente trabajo se pretende mostrar:

- Análisis de la situación actual y evolución del mercado de cruceros de expediciones
- Soluciones innovadoras aparecidas en los diseños de los últimos años
- Aplicación de nuevas soluciones a un proyecto concreto desarrollado por Sea Master.

Summary

The cruise industry is experiencing a large investment in recent times (mainly due to the recovery in demand due to improved economic situation, opening up to new cruise markets - for example, Australia and China - of ships built during the 1990s, entry of new cruise operators, ...) which has led to a production capacity already full until beyond 2024.

One of the most relevant developments in the cruise sector in recent years is the increase in demand for specialized expedition cruises. This is an important opportunity not only for large shipyards, but also for small and medium sized shipyards.

This paper aims to show:

- Analysis of the current status and evolution of the expedition cruise market
- Innovative solutions in the designs of recent years
- Applying new solutions to a specific project developed by Sea Master

SALA A (Bloque III)

12:30

Análisis**Application of Unmanned Aerial Systems to naval inspection and maintenance**

Aníbal Ollero Baturone
Oscar Noguero Torres

Resumen

En esta ponencia se presentan nuevos métodos y tecnologías de sistemas aéreos no tripulados para su aplicación en inspección y mantenimiento en el sector naval. Estas tecnologías han sido desarrolladas recientemente en proyectos europeos H2020 y en algunos casos cabe considerarlas como innovaciones a nivel mundial.

Se incluyen tanto inspecciones visuales como metroológicas tomando medidas de las superficies que es necesario inspeccionar. En particular, se mostrarán resultados obtenidos integrando un LIDAR 3D en sistemas aéreos no tripulados.

Asimismo, se presentarán resultados de la tecnología de inspección por contacto, empleando para ello sensores de ultrasonidos y de corrientes de defecto. En este caso se distinguirá entre dos soluciones: 1) inspección por contacto en vuelo, 2) inspección después de acoplamiento físico del vehículo aéreo no tripulado (agarre o posado) en la superficie que se desea inspeccionar, con eventual locomoción sobre la superficie.

Se mostrará también como las tecnologías mencionadas pueden aplicarse en sitios sin señales de posicionamiento por satélite (GNSS) y sin balizamiento, incluyendo inspecciones en sitios confinados, empleando para ello métodos de posicionamiento y construcción de mapas simultáneos (SLAM).

Un indicador clave de cara a saber cuánto riesgo estamos asumiendo al cambiar de fase, o simplemente al seguir avanzando, pasa por saber medir cuánto de consolidado está el diseño.

Summary

This talk will present the application of new Unmanned Aerial Systems methods and technologies to naval inspection and maintenance. These technologies have been recently developed in H2020 European Framework projects, and in some cases can be considered as worldwide innovations.

It will include both visual and metrological inspections involving measurements of the surfaces to be inspected. Particularly, results obtained by integrating a 3D LIDAR into Unmanned Aerial Systems will be presented.

It will also present contact inspection technologies by using ultrasound and eddy current sensors. In this case two different solutions will be presented: 1) contact inspection while flying and 2) contact inspection after docking or perching with the unmanned aerial system, eventually involving crawling on the surface.

The talk will also show how the above technologies can be applied in sites without GNSS signals or beaconing, including inspections in confined spaces, by means of the application of Simultaneous Localisation and Mapping (SLAM) methods.

SALA A (Bloque III)

12:45

Hidrogeno y Pilas de Combustible ¿El futuro en el Transporte Marítimo?

Jorge Dahl

Resumen

Esta ponencia analiza las posibilidades de la utilización del hidrogeno como combustible para el transporte marítimo, el estado actual de la tecnología y los principales desafíos a los que hacer frente para que su utilización como combustible, de uso directo o en pilas de combustible, contribuya a afrontar con éxito el reto de la descarbonización del transporte marítimos. El transporte mundial, y el transporte marítimo en particular, está bajo una presión cada vez mayor para que se actúe en virtud del Acuerdo de París y reduzca las emisiones de gases de efecto invernadero. La reducción sustancial de emisiones, con los objetivos marcados por la OMI (Organización Marítima Internacional) para las próximas décadas, está actuando como impulsor en el desarrollo de nuevas tecnologías y en la introducción de combustibles bajos en carbono.

Asimismo, las autoridades locales, ante el aumento de los problemas sanitarios relacionados con la polución ambiental y por la creciente demanda de la sociedad civil de respirar un aire libre de contaminación, están prestando cada vez más atención a las consecuencias de las emisiones peligrosas de NOx, SOx y partículas sólidas. Reducir las emisiones de todo tipo e introducir nuevas tecnologías de propulsión son desafíos clave para el sector del transporte mundial, incluido el transporte marítimo. La flota del futuro tendrá que construirse y operar en torno a:

- Una amplia gama de combustibles alternativos a los de origen fósil, algunos de ellos con su correspondiente tecnología ya disponibles en el mercado, otros en fase de desarrollo tecnológico y un tercer grupo en fase aún muy inicial de investigación
- Propulsión mixta o híbrida, mediante baterías, pilas de combustible de hidrogeno, o propulsión asistida a vela.
- Medidas de eficiencia energética

De entre los posibles combustibles del futuro cabría destacar el Hidrogeno, que podría jugar un papel clave en la propulsión naval una vez que la era de los combustibles de origen fósil, y contaminantes todos ellos en mayor o menor medida, haya llegado a su fin, por presión regulatoria y rechazo social.

Esta ponencia analiza el estado actual de la tecnología del hidrogeno, para su utilización como combustible de uso directo o en pilas de combustible, y su aportación para afrontar el reto de la descarbonización del transporte marítimos.

El hidrógeno es el gas más abundante en la naturaleza, y tiene la gran ventaja de tener una gran densidad de energía por masa, de aprox. 3 veces por encima del HFO que lo convierte en un "un almacén energético", pero sin embargo con una densidad volumétrica del 7% respecto al HFO, lo que conlleva unas necesidades de almacenaje no siempre disponibles a bordo, por lo que se vislumbran diversas formas (detalladas en la ponencia) de utilizar el hidrogeno como combustible naval:

- Celdas de combustible para propulsión híbrida.
- Hidrogeno licuado o hidrogeno comprimido
- Utilización de combustibles sintéticos, Power to Fuel, obtenidos a partir de hidrogeno

La tecnología del hidrogeno en el sector naval presenta una serie de desafíos, que la ponencia analiza con detalle, y que se pueden clasificar en:

- Tecnológicos
- Asociados a la seguridad de la instalación
- Reglamentación
- Economía
- Madurez de la industria terrestre y su "marinización" para uso en el transporte marítimo)

SALA A (Bloque III)

13:00

**PILAS DE COMBUSTIBLE EN BUQUES DE BAJA O CERO EMISION DE GASES
FUEL CELLS IN LOW OR ZERO GAS EMISSION VESSELS**

Rafael González Linares

Resumen

En la actualidad, existe un creciente interés por la mejora sostenible de la calidad de vida, mediante la reducción de las emisiones contaminantes y el aseguramiento del suministro de la energía requerida por nuestra sociedad. Una sociedad que, en los albores del año 2020, está iniciando su tránsito hacia la denominada Economía del Hidrógeno.

Dada los graves inconvenientes que se derivan del empleo de los combustibles fósiles, los poderes públicos, y los sectores industriales, están considerando seriamente la conveniencia de emplear masivamente un nuevo vector energético: el Hidrógeno. Un vector energético considerado como limpio, y renovable, y que, empleado en las Pilas de Combustible, es capaz de generar electricidad de forma muy eficiente.

Sin embargo, debemos señalar que el hidrógeno no es una fuente de energía primaria, como lo son el petróleo, el carbón o el gas natural. Es, simplemente un vector energético que se puede producir mediante electrólisis del agua, o a partir de los tradicionales combustibles fósiles. Para obviar este último inconveniente, se contempla la conveniencia de que en el futuro la producción del hidrógeno se realice a partir de las denominadas fuentes de energías renovables (eólica, solar, hidráulica, biomasa etc.), o de la energía nuclear (en aquellos países que lo consideren oportuno).

En la Industria Marítima, las regulaciones, cada vez más restrictivas en cuanto se refiere a la contaminación atmosférica originada por los buques, obligan a los armadores a reducir este específico impacto medioambiental. Las Pilas de Combustible pueden contribuir, de forma relevante, a lograr este objetivo.

Las Pilas de Combustible prometen ser bastantes más eficientes, y lanzar a la atmósfera muchas menos emisiones contaminantes, que los Motores de Combustión Interna, las Turbinas de Gas y las Calderas convencionales. En las dos últimas décadas, se han llevado a cabo numerosas investigaciones, y demostraciones en aplicaciones terrestres (centrales eléctricas, automóviles, autobuses, etc.). No obstante, en muchos casos, los mayores costes que implican han limitado sus aplicaciones comerciales.

Sin embargo, en la industria automovilística se le atribuye un futuro muy prometedor a los coches propulsados con Hidrógeno y Pilas de Combustible. Resulta evidente, que esta tecnología también se puede utilizar, con éxito, en el sector marítimo. Un ejemplo emblemático de esta utilización lo constituye la instalación de Pilas de Combustible en el Sistema de Propulsión Independiente del Aire instalado recientemente a bordo de los submarinos tipo U212 y U214, construidos en Howaldtswerke-Deutsche Werft GmbH (Sistema AIP).

El presente trabajo pretende contribuir a la familiarización de los profesionales de la ingeniería naval, con la tecnología de las Pilas de Combustible, describiendo, de forma sucinta, los principios científicos en los que se fundamentan, su tipología, constitución, y sus ventajas e inconvenientes con respecto a los sistemas convencionales de generación de energía eléctrica

SALA A (Bloque III)

a bordo de los buques. Asimismo, se prestará especial atención, a investigar sus perspectivas de futuro, así como a señalar las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que caracterizan esta innovadora tecnología.

Summary

At present, there is a growing interest in improving the quality of life, by reducing polluting emissions and ensuring the supply of energy required by our society. A society that, in the dawn of the year 2020, is beginning its transition towards the so-called Hydrogen Economy.

Given the serious drawbacks arising from the use of fossil fuels, public authorities and industrial sectors are seriously considering the convenience of massively employing a new energy vector: hydrogen. An energetic vector considered as clean, and renewable, and that, used in the Fuel Cells, is capable of generating electricity very efficiently.

However, we must point out that hydrogen is not a primary source of energy, such as oil, coal or natural gas. It is simply an energy vector that can be produced by electrolysis of water, or from traditional fossil fuels. To obviate this last inconvenience, it is contemplated that in the future the production of hydrogen will be carried out from the so-called sources of renewable energies (wind, solar, hydraulic, biomass, etc.), or nuclear energy (in those countries that consider it appropriate).

In the Maritime Industry, the regulations, which are increasingly restrictive as regards air pollution caused by ships, oblige shipowners to reduce this specific environmental impact. The Fuel Cells can contribute, in a relevant way, to achieve this objective.

Fuel Cells promise to be quite more efficient, and throw into the atmosphere much less polluting emissions, than internal combustion engines, gas turbines and conventional boilers. In the last two decades, numerous investigations and demonstrations have been carried out in terrestrial applications (power stations, automobiles, buses, etc.). However, in many cases, the higher costs involved have limited their commercial applications.

Nevertheless, in the automotive industry a very promising future is attributed to cars powered by hydrogen and fuel cells. It is evident that this technology can also be used successfully in the maritime sector. An emblematic example of this use is the installation of Fuel Cells in the Air Propulsion System installed recently on board the submarines type U212 and U214, built in Howaldtswerke-Deutsche Werft GmbH (AIP System).

The present work intends to contribute to the familiarization of the professionals of the naval engineering, with the technology of the Fuel Cells, describing, in a succinct way, the scientific principles on which they are based, their typology, constitution, and their advantages and disadvantages with respect to conventional electric power generation systems on board ships. Likewise, special attention will be paid to investigating their future prospects, as well as pointing out the weaknesses, threats, strengths and opportunities that characterize this innovative technology.

SALA A (Bloque III)

13:15

Propulsión a chorro en Proa: Eficiencia y Energía Renovable

F

Gerardo García Lage

Resumen

En la búsqueda de incrementar la Eficiencia en buques, se presenta un sistema en Proa mediante propulsores a chorro (Waterjet) que mejoran la maniobrabilidad y generan electricidad limpia.

Abordar estas ventajas implica el análisis de diferentes hipótesis, por su interés técnico y teórico, al reducir costes, tiempos y distancias en las curvas de evolución, en las maniobras de atraque-desatraque o minimizar riesgos de colisión contra estructuras marinas, portuarias u otros buques.

El estudio parte de dos perspectivas clave para incrementar la eficiencia;

- La función principal, donde los nuevos propulsores a chorro en la proa desarrollan su función tradicional, auxiliando al buque, y
- Una función secundaria, reutilizándose el propulsor a chorro instalado en la proa como un sistema de recuperación de energía cinética. Es decir, como un generador, aportando electricidad limpia distribuyéndose a diferentes sistemas del buque.

En este diseño disruptivo, la Inercia del Buque generada por los grandes desplazamientos sumada a la presencia de viento facilita generar electricidad limpia, incluso a altas velocidades, sosteniendo la potencia eólica las pérdidas por Resistencia al Avance.

Se pretende con este trabajo proporcionar una alternativa diferenciadora en la Industria Naval capaz de generar empleo de alto valor añadido y multitud de sinergias.

Summary

In the search to increase Efficiency in ships, a bow system is presented by means of jet propulsion that improve maneuverability and generate clean electricity. Addressing these advantages involves the analysis of different hypotheses - for its technical and theoretical interest- by reducing costs, times and distances in the evolution curves, in docking-undocking maneuvers or minimizing collision risks against marine structures, ports or other vessels. The study starts from two key perspectives to increase efficiency:

- The main function, where the new jet thrusters in the bow develop their traditional function, helping the ship, and
- A secondary function, reusing the jet propulsion installed in the bow as a system of kinetic energy recovery. That is, as a generator, providing clean electricity distributed to different ship systems.

In this disruptive design, the Inertia of the ship generated by the great displacements added to the presence of wind facilitates the generation of clean electricity -even at high speeds- thus the losses produced by the Resistance to the Advance are sustained by the wind energy. The aim of this work is to provide a differentiating alternative in the Naval Industry capable of generating high added value employment and a multitude of synergies.

SALA B (Bloque IV)

12:00

COIN, AINE Y ASIAN. FUTURO DE LAS INSTITUCIONES

Fernando Yllescas Ortiz

Resumen

El autor, Fernando Yllescas Ortiz, fue decano del COIN en Andalucía durante los 8 años estatutarios y actualmente es Vocal de la Delegación Territorial. Fue participante en la creación de ASIAN y es su presidente desde hace 5 años.

El conocimiento de la razón de ser de los colegios y asociaciones de ingenieros, su funcionamiento y problemática, así como la presidencia de ASIAN donde los socios son los colegios y asociaciones de las nueve Ramas tradicionales de la ingeniería, le permiten exponer su punto de vista sobre hacia donde deben dirigirse nuestras Instituciones y en general las de todas las ingenierías.

Su exposición se dirigirá hacia la propuesta de futuro, tal vez incompleta y mejorable, del COIN y AINE, destacando entre otras, la visibilidad de la carrera, el profesorado, las injerencias de la universidad, el master de ingeniero superior/integrado, la profesión y la certificación de competencias, los cursos de actualización, los seguros de responsabilidad civil, la información legal/técnica y de RRHH, el visado como servicio a la administración, la documentación de proyectos de I+D+i, la acción hacia startups, la gestión económica y la unión y representatividad profesional de la ingeniería en la sociedad.

SALA B (Bloque IV)

12:15

Las Sociedades de Clasificación en un futuro digital

José Allona Almagro

Resumen

Esta ponencia analiza el papel de las Sociedades de Clasificación y los servicios que las mismas prestarán, y como los prestarán en el futuro, en una industria naval inmersa ya en la industrialización 4.0 y un transporte marítimo con una fuerte implementación, tanto en la gestión de la flota como en las operaciones de los buques, de las nuevas tecnologías.

En los últimos años el transporte marítimo está sufriendo una vertiginosa transformación en la que podemos señalar tres vectores como las cabezas tractoras de esa transformación:

- Mercado. - Unas condiciones de mercado tremendamente fluctuantes y cada vez más impredecibles.
- REGULACIONES. – Desde diversos ámbitos (locales, nacionales, internacionales, etc.), con grandes expectativas y crecientes complejidad, y muy demandantes desde los puntos de vista financiero y tecnológico.
- TECNOLOGÍA. -Fuerte impacto de las nuevas tecnologías.

Con respecto a las REGULACIONES, en el camino hacia los objetivos marcados por la OMI, podría señalarse los siguientes hitos, en las que el acceso al “Big Data”, el control centralizado y remoto desde centros operativos, la capacidad de monitorización en tiempo real, etc. Jugarían un papel esencial:

- Las medidas de eficiencia energética, los cambios en la logística, la gestión de la velocidad y las rutas alternativas, así como los nuevos combustibles serían los impulsores clave para descarbonizar la industria marítima en un 50% en 2050.
- Hasta el 2035, se implementarían de forma preferente aquellas acciones que pueden realizarse sin renovación de flota, como por la gestión de la velocidad y otras medidas de carácter logísticas.
- Más allá de 2035, se empezaría a notar, y se podría evaluar, el impacto por mejora de la eficiencia energética de los nuevos buques y de la utilización de combustibles alternativos bajos en carbono.

En lo que se refiere al tercer vector de los señalados anteriormente; la TECNOLOGÍA. Cabría señalar los siguientes ejemplos de que tendrán gran incidencia en la industria y transporte:

- Los avances en software e impresión 3D harán posible la fabricación aditiva, realizada a bordo o en los talleres en tierra, de componentes para su uso en los equipos de a bordo, independientemente de su complejidad de diseño o fabricación.
- Inteligencia artificial y algoritmos de aprendizaje automático. El mantenimiento predictivo, la planificación inteligente y el análisis en tiempo real impulsarán que la inteligencia artificial desarrolle un papel mucho más importante y decisivo en la gestión y operación del transporte marítimo.

SALA B (Bloque IV)

- Centralización. Sistemas de gestión operación y control centralizados, muy utilizados en las industrias claves de servicio público, pero con muy poca implementación en el sector naval.
- Conectividad e innovación, con especial incidencia en los niveles de autonomía e interacción a control remoto.
- Plataformas de almacenaje de información que permitan de forma segura el intercambio de esta, así como de datos, aplicaciones y programas. La plataforma Veracity de reciente lanzamiento por parte de DNV GL sería un buen ejemplo de este tipo de iniciativas

La digitalización ofrece una oportunidad, que no debemos dejar pasar, para modernizar los servicios que tradicionalmente ofrecen las Sociedades de Clasificación, así como la posibilidad de añadir una nueva gama de servicios innovadores aprovechando las potencialidades que ofrecen las nuevas tecnologías, pero manteniendo siempre los tres pilares sobre los que se basan esos servicios:

- Interferir lo menos posible con las operaciones del buque, tanto durante la navegación como durante las operaciones de carga y descarga o mantenimiento.
- Poner a disponibilidad del armador nuestra experiencia técnica global en cualquier momento que nos los requiera y allá donde se encuentre el buque.
- Mantener, e incluso aumentar, los niveles de calidad y seguridad durante la navegación y estadía en puerto, aprovechando las potencialidades de las nuevas tecnologías.

En un futuro digital, la Clase será en muchos aspectos también digital y se beneficiará de la tecnología actualmente en desarrollo o por desarrollar, prestando sus servicios con un alto contenido digital.

SALA B (Bloque IV)

12:30

CLAVES PARA LA MUDANZA TECNOLÓGICA DEL SECTOR NAVAL ESPAÑOL ANTE LOS RETOS DE LA INDUSTRIA 4.0

Fernando Miguélez García

Resumen

La conferencia expone los aspectos fundamentales sobre los que gravita la mudanza tecnológica que los nuevos retos de la industria 4.0 imponen al sector naval. Analiza los mismos bajo la óptica de su influencia, tanto sobre los procesos de producción como sobre la concepción de los buques y los servicios asociados a su ciclo de vida, definiendo las claves de un concepto de buque 4.0 producido por un sector industrial naval 4.0. Finalmente, la ponencia concluye exponiendo las demandas que estos conceptos suponen para los astilleros y las exigencias que imponen a la industria auxiliar del sector naval, dibujando cómo será el panorama al que el sector deberá adaptarse a corto plazo para mantener su competitividad internacional.

SALA B (Bloque IV)

12:45

Planificación y seguimiento de costes y plazos en programas y proyectos complejos gestionados predictiva y evolutivamente mediante Lógica Difusa, Inteligencia Artificial, Valor Ganado adaptado y análisis de Monte Carlo

Planning and monitoring of costs and time in complex programs and projects managed predictively and evolutionarily through Fuzzy Logic, Artificial Intelligence, adapted Earned Value and Monte Carlo analysis

Rubén David Cid de Rivera Gañán

Resumen

Bajo ambientes de dependencias, imprecisiones, incertidumbres y riesgos, a través de métodos convencionales o de modelos matemáticos sencillos, no podemos determinar con una adecuada exactitud los presupuestos y plazos, ni gestionar, predecir y seguir de una manera más precisa el comportamiento en costes y tiempos de los programas de diseño y construcción naval y marítima o de proyectos complejos que se gestionan o se podrían dirigir de manera híbrida por medio de ciclos de vida predictivos y de forma evolutiva mediante metodologías ágiles a través de incrementos iterativos. Es por ello por lo que en este trabajo se propone acudir a un nuevo modelo, diferente del habitual, que se podría aplicar a cualquier industria y sector económico que requiera una gestión avanzada de sus multiproyectos dirigidos bajo un solo tipo de ciclo de vida o con diferentes tipos, el cual se encuentra basado en conjuntos sencillos difusos y en variables lingüísticas flexibles (Lógica Difusa) en combinación con Redes Neuronales Artificiales y la aplicación de una dirección evolucionada del Valor Ganado y de la técnica de Monte Carlo. Con este nuevo modelo se favorece el poder disponer de datos más realistas, una mejor adaptación a la realidad, la implantación de una respuesta más rápida y adecuada a oportunidades y amenazas, y la explotación simple de la Inteligencia Artificial en el seno del Astillero 4.0 y del resto de Industria 4.0, proporcionando continuas entregas graduales aceptables y una gestión avanzada, eficaz y eficiente de portfolios de la Ingeniería Naval y de la Industria Marítima, contribuyendo al cumplimiento con los principios de la Economía Azul, siendo un modelo que es aplicable también a dispareos ámbitos sectoriales y que, en definitiva, supone una experiencia rápida, fácil de entender y de gran valor para el Cliente y las organizaciones que se están preparando para la Cuarta Revolución Industrial.

Summary

Under environments of dependencies, inaccuracies, uncertainties and risks, with conventional methods or simple mathematical models, we cannot determine budgets and time schedules with adequate accuracy, nor manage, predict and monitor in a more precise way the behavior of naval design and construction programs or complex projects that are managed or could be managed in a hybrid way through predictive life cycles and in an evolutionary way through agile methodologies through iterative increments. That is why in this paper it is proposed to use a new model, different from usual, also applicable to other industries and different economic sectors that require advanced management of their multi-projects directed under a single type of life cycle or with different types, which is based on fuzzy simple sets and flexible linguistic variables (Fuzzy Logic), in combination with Artificial Neural Networks and the application of an

SALA B (Bloque IV)

evolved management of the Earned Value and the technique of Monte Carlo, which improves having more realistic data, a better adaptation to reality, the implementation of a faster and more adequate response to opportunities and threats, and that allows to exploit Artificial Intelligence in a simple way within the Shipyard 4.0 and from the other Industry 4.0, providing continuous acceptable gradual deliveries, effective and efficient advanced management of naval and other portfolios, contributing to compliance with the principles of the Blue Economy, being a model that is also applicable to other sectors and that, in short, is a quick, easy to understand and valuable experience for the Client and for the organizations that are preparing for the Fourth Industrial Revolution.

SALA B (Bloque IV)

13:00

Uso de redes sociales para la Gestión de Proveedores o Gestión de Riesgos en Algoritmos Genéticos

Use of social networks for Supplier Management or Risk Management in Genetic Algorithms

Moisés Ugalde Velázquez

Resumen**OPTIMIZAR RECURSOS**

Explotación de recursos informáticos existentes.

GESTION DE CADENA DE SUMINISTRO

Visibilidad y comunicación entre los distintos actores de la cadena.

CONCENTRACION DE DATOS.

Procesamiento y gestión de información de sistemas corporativos.

PLANIFICACION PREVENTIVA

Seguimiento preventivo de la industrialización de las partes, a través de la tecnología de fabricación y/o compra.

MONITOREO DE COSTES

Proceso y personalización de informes de costes a nivel ejecutivo y producción.

REPLANIFICACIÓN DE ORDENES

Agrupación personalizada de ordenes de producción, adaptando la necesidad de cada una de las Etapas/Takt del proyecto.

Summary**UPGRADE RESOURCES**

Take advantage of your existing computer resources.

SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Visibility and communication between all the actors of the supply chain.

CONCENTRATION OF INFORMATION

Processing and information management of corporate systems

EARLY WARNING SYSTEM

Preventive monitoring of the industrialization of the part numbers, through manufacturing technology and / or purchase.

COST MONITORING

Process and customization of cost reports at the executive and production levels.

ORDER REPLANNING

Customized grouping of production orders, adapting the need for each of the Stages / Takt of the project.

SALA B (Bloque IV)

13:15**Zero-Emission Vessels, Transition Pathways**

Javier de Juana Gamo

Resumen

OP

Summary

UPG

.....

CIN

2019

58 Congreso de Ingeniería
Naval e Industria Marítima

.....



Ingenieros Navales y Oceánicos de España

58congreso.ingenierosnavales.com