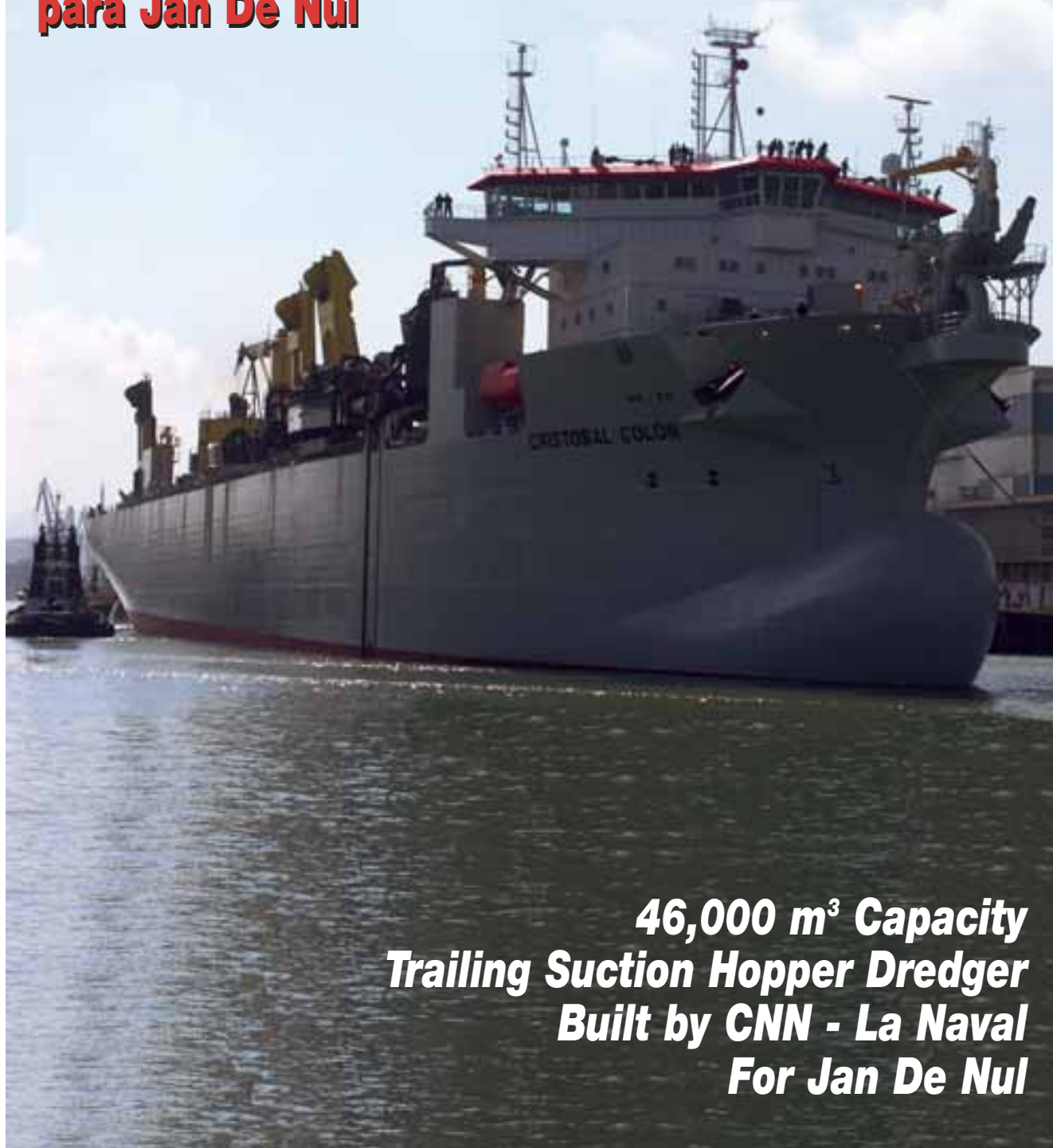


**“Cristóbal Colón”**

**Draga de succión en marcha,  
de 46.000 m<sup>3</sup> de capacidad,  
de CNN - La Naval  
para Jan De Nul**



**46,000 m<sup>3</sup> Capacity  
Trailing Suction Hopper Dredger  
Built by CNN - La Naval  
For Jan De Nul**



## Jan De Nul Group,

operating worldwide, is specialized in dredging and land reclamation, rock placing, trenching, rock dumping for oil and gas related offshore pipeline projects, quay walls, marine related projects, civil engineering and large-scale environmental remediation projects, with a solid reputation in turnkey projects.

With a yearly turnover of 2.5 billion US Dollar, the company ranks amongst the international top of dredging contractors and the top of marine engineering contractors.

Jan De Nul Group, trabajando por el mundo entero, es especializado en las obras de dragado y de relleno, la excavación, la posición y la descarga de roca para proyectos de tubería off shore relacionados con el petróleo y el gas, los muelles, las obras marítimas, la ingeniería civil y obras de remediación medioambiental a gran escala, con una buena reputación en cuanto a proyectos llave en mano.

Con una cifra de negocios anual de 1.9 billón de Euros, la compañía se encuentra en la cumbre internacional de los contratistas de dragado y de los de la construcción naval.



OFFICE/OFICINA JAN DE NUL N.V.

Tragel 60 | 9308 Hofstade-Aalst | Belgium/Bélgica

T +32 53 731 711 | F +32 53 781 760

info@jandenul.com | [www.jandenul.com](http://www.jandenul.com)



**Jan De Nul**  
GROUP

## **“CRISTÓBAL COLÓN”**

### **La mayor draga de succión en marcha del mundo construida por La Naval**

**C**onstrucciones Navales del Norte (CNN), más conocida como La Naval de Sestao (Vizcaya), está a punto de entregar el buque *Cristóbal Colón* (C-332), primera unidad construida por este astillero vasco para el grupo belga Jan De Nul. Se trata de la mayor draga de succión en marcha del mundo que estará destinada a la construcción de un archipiélago de islas artificiales en forma de palmera en la costa de Dubai (Emiratos Árabes), de acuerdo a un gran proyecto residencial.

Esta es la primera draga de un total de tres que el astillero vasco construye para Jan De Nul. Las otras dos, la *Leiv Eiriksson*, gemela de la *Cristóbal Colón*, y la C-335, serán entregadas en abril de 2010 y en febrero de 2011 respectivamente. En concreto, la C-335 tendrá una capacidad de cántara de 30.500 metros cúbicos y operará en aguas poco profundas, disponiendo de una eslora total de 183,20 metros, manga de 40 metros y calado de 11 metros. Y con toda probabilidad, el astillero construirá una draga más que tendrá las mismas características que la C-335.

Además de las tres dragas, el grupo belga también ha encargado a La Naval la construcción del buque cablero o *fall pipe & mining* *Simon Stevin*, cuya entrega está prevista para agosto del presente año.

La draga, como se ha mencionado líneas arriba, es la más grande de su tipo gracias a los 46.000 metros cúbicos de almacenamiento en cántara y a su capacidad para dragar a profundidades de hasta 142 metros.

Este buque está equipado con dos brazos y dos bombas de succión, de accionamiento eléctrico, cada una con una potencia de 6.500 kW. La descarga del material dragado se realiza con la ayuda de dos bombas, de accionamiento eléctrico, cada una con una potencia de 8.000 kW. El buque, a plena carga, puede transportar hasta 78.000 toneladas de arena obtenida del dragado del fondo.



### ***The world's largest trailing suction hopper dredger built by La Naval***

**C**onstrucciones Navales del Norte (CNN), better known as La Naval de Sestao (Vizcaya), is about to deliver the *Cristóbal Colón* (C-332) to the Belgian owner Jan de Nul. This is the first ship built by the Basque shipyard for the Belgian owner. It is the world's largest trailing suction hopper dredger and will render service in the construction of an archipelago of artificial islands off the coast of Dubai (United Arab Emirates). These islands are to be built in the form of a palm tree, in accordance with the design plans of a large-scale residential project.

*This is the first of three dredgers to be built by the Basque shipyard for Jan De Nul. The remaining two, the Leiv Eiriksson, sister ship of the Cristóbal Colón, and the C-335, are scheduled for delivery in April 2010 and February 2011 respectively. The C-335 will have a hopper capacity of 30,500 cubic metres and will operate in shallow waters. It will have a total length of 183,20 metres, a beam of 40 metres and a depth of 11 metres. There is a strong likelihood*

*that the shipyard will build a further dredger with the same characteristics as the C-335.*

*In addition to the three dredgers, the Belgian company has placed an order with La Naval for the construction of a fall pipe and mining vessel, the Simon Stevin, which is scheduled to be delivered in August 2009.*

*As mentioned above, the Cristóbal Colón is the largest dredger of its type, thanks to a hopper storage capacity of 46,000 cubic metres and its capacity to dredge at depths of up to 142 metres.*

*The vessel is equipped with two trailing suction pipe and two electrically driven submerged dredge pumps, each with a power rating of 6,500 kW. The discharging of dredged material is carried out with the help of two electrically driven pumps, each with a power rating of 8,000 kW. At full load, the vessel can transport up to 78,000 tonnes of shore obtained from dredging the seabed.*



## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES MAIN PARTICULARS

Eslera total/Length Overall	213,50 m
Eslera entre perpendiculares Length b.p.	196,00 m
Manga de trazado/Breadth moulded	41,00 m
Puntal de trazado/Depth moulded	20,00 m
Calado de dragado	15,15 m
<i>Dredging Draught</i>	
Peso Muerto/Dead Weight	78.000 t
Capacidad de cántara Hopper Capacity	46.000 m <sup>3</sup>
Profundidad dragado máx. Maximum Dredging Depth	142 m
Diámetro tubo succión Suction Pipe Diameter	1.300 mm ø
Potencia bomba dragado Pump Power (Trailing)	13.000 kW
Potencia bomba descarga Pump Power (Discharging)	16.000 kW
Potencia propulsora Propulsion Power	38.400 kW
Velocidad Speed	18 nudos knots
Tripulación Crew	46 personas persons
Clasificación Classification	Bureau Veritas I:HULL, MACH, AUT-UMS, CLEANSHIP 7+, DYNAPOS-AM/AT, HOPPER DREDGER UNRESTRICTED NAVIGATION

## GENERALIDADES

La *Cristóbal Colón*, primera de las dos mega dragas gemelas que construye La Naval para Jan De Nul, ha sido diseñada y equipada para realizar las siguientes funciones principales:

- El dragado se lleva a cabo mediante los dos brazos de succión y las correspondientes bombas de dragado de accionamiento eléctrico.
- Eliminación de los desechos de dragado de la cántara o directamente por la borda cuando dichos restos son demasiado ligeros (baja concentración de arena).
- El vertido de los desechos de dragado en el fondo del mar se realiza a través de una fila de compuertas situadas en el fondo del buque o mediante la apertura de dos puertas utilizadas en aguas someras.
- Vaciado del exceso de agua en la cántara antes de las operaciones de dragado, utilizando para ello las propias bombas de dragado.
- Bombeo del material dragado desde la cántara a tierra mediante la bomba de dragado de descarga a tierra y un sistema de autovaciado.
- Disposición de una conexión en proa preparada para el acoplamiento de una manguera flexible flotante, así como la instalación en proa de un sistema "jetting" o de chorro de agua a presión para diluir la mezcla cargada en la cántara.

La *Cristóbal Colón* ha sido proyectada para trabajar en la construcción de un archipiélago de islas artificiales en forma de palmera en la costa de Dubai (Emiratos Árabes) para su explotación turística. La misión de esta draga es usar su capacidad de 46.000 m<sup>3</sup> para recoger arena del fondo del mar y trasladarla al lugar donde se está llevando a cabo esta gran obra de construcción.

## GENERAL ARRANGEMENT

*The Cristóbal Colón was designed and equipped to carry out the following principal functions:*

- *Dredging is carried out by means of two trailing suction pipes and the corresponding electrically driven dredge pumps*
- *Elimination of the spoil from the hopper or directly overboard when such dredged spoil is too light (low sand concentration)*
- *The depositing of the spoil on the seabed is carried out by means of a row of hopper doors at the bottom of the vessel or through the opening of two doors used in shallow waters*
- *Emptying of excess water in the hopper prior to dredging operations using the dredging pumps themselves*
- *Pumping of dredged material from the hopper by means of the discharge pump and a self-discharging system*
- *Fitting of a connection forward for the hitching of a flexible floating hose, as well as the installation forward of a jetting or high-pressure water system to dilute the mix loaded in the hopper.*

## DREDGING EQUIPMENT

*Logically, the dredging equipment constitutes the most important aspect of a trailing suction hopper dredger and*



*the dredge pumps might be described as the heart of this system. The Cristóbal Colón features an advanced, high-efficiency dredging system.*

*The main elements of the dredging system installed on this vessel are the following:*

- *Two dredge pumps for the discharge of shore*
- *Two trailing suction pipes with their corresponding electrically driven submerged dredge pumps*
- *Hopper with loading and discharge pipes and systems*
- *Auxiliary dredging systems*
- *High-pressure water system to dilute the load in the hopper, thereby facilitating the discharge process*
- *Instrumentation for dredge control.*

## SISTEMA DE DRAGADO

El equipo de dragado constituye, como es lógico, la parte más importante de una draga de succión en marcha, y puede decirse que las bombas de dragado es el corazón de dicho sistema. La *Cristóbal Colón* incorpora un equipo de dragado de avanzado diseño y máxima eficiencia.

Los elementos principales del sistema de dragado instalado a bordo de esta draga son los siguientes:

- Dos bombas de dragado para la descarga de tierra.
- Dos brazos o tubos de succión con sus correspondientes bombas de dragado sumergidas, de accionamiento eléctrico.
- Cántara con tuberías y sistemas de carga y descarga.
- Sistemas de dragado auxiliares.
- Sistema de agua a presión para diluir la carga almacenada en la cántara, facilitando así el proceso de descarga.
- Sistema de automatización para el control del dragado.

## Bombas de dragado

El equipo de dragado de la *Cristóbal Colón* está compuesto por un total de cuatro bombas, fabricadas por IHC:

- Dos bombas de dragado para la descarga de tierra, de tipo doble pared, cada una de ellas accionada por un motor eléctrico asíncrono INDAR, a través de una reductora Janhnel Kestermann, cuya potencia máxima conjunta es de 16.000 kW (2 x 8.000 kW).

- Dos bombas de dragado sumergidas, de tipo doble pared, accionadas también cada una de ellas por un motor eléctrico asíncrono INDAR, cuya potencia máxima conjunta es de 13.000 kW (2 x 6.500 kW).

## Brazo de succión

Esta draga, con una capacidad de succión de hasta 46.000 m<sup>3</sup>, realiza las labores de dragado mediante dos brazos extractores situados en ambos costados del buque, cada uno de 1.300 mm de diámetro, que se hunden en el agua hasta una profundidad de 142 metros desde la línea de flotación del buque con la cántara vacía.

Ambos brazos de succión cuentan, en uno de sus extremos, con una cabeza de dragado que incorpora un visor ajustable y un compensador en

## PROPULSION AND AUTOMATION

*The Cristóbal Colón is powered by an advanced diesel-electric system installed by Ingeteam. The system features substantial improvements over diesel propulsion, particularly with regard to pollution reduction and improved manoeuvrability.*

*The electricity generation plant for the propulsion system and hull and engineroom auxiliaries is made of two generating sets comprising the following principal elements:*

- *Two MAN B&W four-stroke diesel engines, model 16V 48/60 B, each with a power rating of 19,200 kW*
- *Two main alternators or generators, each rated at 18,500 kVA and supplied by Ingeteam*





caso de mar de fondo que permite un movimiento holgado de la cabeza de dragado con respecto al buque, y facilita las labores de aspiración de la carga.

El tubo de succión está soportado por seis pórticos colocados en la cabeza de dragado, en la junta cardán intermedia y en la conexión del brazo de succión con el casco. Cada uno de estos pórticos incorpora un cabrestante, de accionamiento hidráulico.

### Carga y descarga de la cántara

La forma de la cántara ha sido diseñada para una descarga óptima de los desechos de dragado a través de las compuertas del fondo del buque y de la proa. También se han instalado dos tuberías de rebose de forma vertical y ajustables, una en proa y otra en popa.

La descarga en aguas poco profundas de todo el material dragado se realiza por el fondo del buque a través de dos puertas, en lugar de hacerlo por la fila de compuertas del fondo del buque.

La disolución de todo el material dragado acelera la descarga del mismo. Esto es así gracias a un sistema de tuberías, suministrado por la firma

Nijhuis Pompen BV, equipado con toberas que expulsan agua a presión desde diferentes posiciones en la proa del buque.

### PROPULSIÓN Y AUTOMATIZACIÓN

La draga *Cristóbal Colón* está dotada de un avanzado sistema de propulsión diesel-eléctrica, instalado por Ingeteam, que aporta enormes mejoras con respecto a la propulsión diesel, entre las que destacan la disminución de la contaminación y la mejora de la maniobrabilidad.

La planta de generación eléctrica para el sistema propulsor y los auxiliares de casco y máquinas de esta draga está formada por dos grupos generadores compuestos por los siguientes equipos principales:

- Dos motores diesel MAN B&W, modelo 16V 48/60 B, de cuatro tiempos, con una potencia unitaria de 19.200 kW (38.400 kW en total).
- Dos alternadores o generadores principales, suministro de Ingeteam, de 18.500 kVA cada uno.
- Transformador para la distribución de potencia de 3.750 kVA de Ingeteam.
- Dos transformadores para las bombas de dragado y descarga del material dragado de 10.000 kVA cada uno, suministro de Ingeteam.

- *Transformer for power distribution with a power output of 3,750 kVA, supplied by Ingeteam*
- *Two transformers for dredge and discharge pumps with a power output of 10,000 kVA each, supplied by Ingeteam*
- *Two frequency converters for the MEDCON AC pumps, each with a power rating of 8,000 kW, supplied by Ingeteam*
- *Two INDAR asynchronous electric motors for the pumps, with a power rating of 8,000 kW each and supplied by Ingeteam*
- *Two transformers for the jet pump, each with a power output of 2,700 kVA, supplied by Ingeteam*
- *Two frequency converters for the MOTOCON AC MP-MT jet pumps with a power rating of 2,150 kW each, supplied by Ingeteam*
- *Two INDAR asynchronous electric motors for the jet pumps, each with a power rating of 2,150 kW and supplied by Ingeteam.*

*The Cristóbal Colón propulsion plant is made up of two main thrusters supplied by European manufacturer MMG and three side-thrusters supplied by Wärtsilä Ibérica. One of these, model CT275-M, is a controllable-pitch propeller with a power rating of 2,150 kW and it is installed aft. There are three more controllable-pitch propellers, model CT275-MM, installed forward, each with a power rating of 2,150 kW.*

- Dos convertidores de frecuencia para las bombas MEDCON AC de 8.000 kW cada uno de Ingeteam.
- Dos motores eléctricos asíncronos INDAR de 8.000 kW cada uno para las bombas, suministro de Ingeteam.
- Dos transformadores para la bomba *jet* de 2.700 kVA cada uno de Ingeteam.
- Dos convertidores de frecuencia para las bombas *jet* MOTOCON AC MP-MT de 2.150 kW cada uno, suministro de Ingeteam.
- Dos motores eléctricos asíncronos INDAR de 2.150 kW cada uno para las bombas *jet* de Ingeteam.

Toda la planta eléctrica de generación y distribución de la propulsión, el sistema de gestión de potencia y el sistema integrado de automatización han sido suministrados por la firma Ingeteam.

La planta propulsora de la *Cristóbal Colón* está formada por dos propulsores principales del fabricante europeo MMG, y tres hélices de maniobra transversales, suministradas por Wärtsilä Ibérica. Una de estas hélices, modelo CT275-M, está instalada a popa, es de paso variable y cuenta con una potencia de 2.150 kW. Y a proa del buque se sitúan las otras dos hélices de paso variable, modelo CT275-MM, con una potencia unitaria de 2.150 kW.

Cada hélice transversal tiene su sistema propio hidráulico y de control. El sistema hidráulico realiza la función de lubricación de cojinetes y engranes y el accionamiento del paso de la hélice. El sistema de control actúa eléctricamente sobre el paso por medio del LIPSTRONIC®, y ade-

más se han instalado puestos de mando tanto dentro del puente como en ambos alerones.

El buque incorpora un grupo de emergencia de la marca Guascor, modelo F180T/22, de 440 CV de potencia a 1.800 rpm, que a su vez acciona un alternador de 350 kVA. Asimismo, cuenta con un motor auxiliar de MAN B&W, modelo 9L 27/38.

Por otra parte, la firma FASE se encargó de todos los montajes mecánicos de las líneas de propulsión y gobierno, además de las bombas de dragado y alternadores.

## OTROS EQUIPOS Y SISTEMAS

La draga *Cristóbal Colón* ha sido protegida con pinturas de la firma noruega Jotun, de cuya aplicación se han encargado las empresas Gaditana de Chorro y Limpieza, Indasa e Indupime.

La firma Frivasa ha fabricado, suministrado y montado "llave en mano" los siguientes equipos en la draga *Cristóbal Colón*:

- Maquinaria frigorífica de gambusa diseñada con dos compresores y dos condensadores multitubulares para agua de mar. Incorpora un evaporador de tiro forzado en cada cámara y además el sistema de evaporación del refrigerante se efectúa por medio de expansión directa de R507.



- Aire acondicionado para locales técnicos a través de una unidad autónoma (*self contained*) de aire acondicionado, tipo AN, equipada con condensador multitubular para agua de mar.

Divon y Eurodivon han suministrado los siguientes equipos en la draga *Cristóbal Colón*:

- Comunicaciones interiores de la marca Zenitel.
- Sistema de Avisos y Entrenimiento Público, también de Zenitel.
- Antenas de recepción de señales FM-AM, TV y TV por satélite, así como una red de distribución de Naval Electronics, Navsat 120 y Mark 22.
- Luces de navegación y señales (de dragado) de la marca Almar, y sus paneles de control NLC.
- Proyector de búsqueda de naufragos, que incluye control remoto de Norselight.

Castrol Marine, como suministrador de lubricantes de la draga *Cristóbal Colón*, ha recomendado lubricantes de la más alta gama y rendimiento, minerales y sintéticos, que cumplen con los exigentes requerimientos de la más moderna maquinaria instalada y con las aprobaciones de los fabricantes de los distintos equipos.





NEVER TAKE RISKS WHEN IT COMES TO QUALITY. AFTER MILLIONS OF SQUARE METRES OF CARGO AND BALLAST TANKS SUCCESSFULLY BLASTED AND COATED, WE ARE SURE TO KNOW HOW TO MEET THE STRICTEST REQUIREMENTS FROM WORLDWIDE OWNERS. EXCELLENCE IS OUR TRADEMARK.



INDASA - 12 - 33201 Colón - (España) Tel.: + (34) 985 35 34 78 - Fax: + (34) 985 35 02 91



# INDASA

## Aplicación de pintura en la draga “Cristóbal Colón” (C-332) de CNN La Naval para Jan De Nul

La aplicación de los productos de pintura en los diferentes espacios de la draga *Cristóbal Colón*, construida por el astillero Construcciones Navales del Norte para el armador belga Jan De Nul, ha sido realizada, en su mayor parte, por la empresa INDASA (Industrial de Acabados, S.A.), llevando a cabo trabajos en la mitad de babor del buque (espacios secos de trabajo, espacios vacíos, cámara de bombas, Cámara de Máquinas, casco y cubierta).

Los trabajos de aplicación de pintura se han llevado a cabo en dos fases. En la primera fase se procedió al tratamiento en cabinas de granallado de los bloques que posteriormente se ensamblaron en la grada. Mientras que en la segunda fase, una vez terminado el



armamento de la draga, se hizo un trabajo de restauración de la pintura que resultó dañada durante el proceso de ensamblado.

La aplicación de la pintura se ha llevado a cabo teniendo siempre en cuenta cuatro zonas de trabajo que

han requerido actuaciones diferentes según el caso:

- **Casco:** en la fase de bloques se procedió a su granallado y posterior aplicación en grada de su esquema de pintura.
- **Guardacalor, bodega de carga, cubierta y**

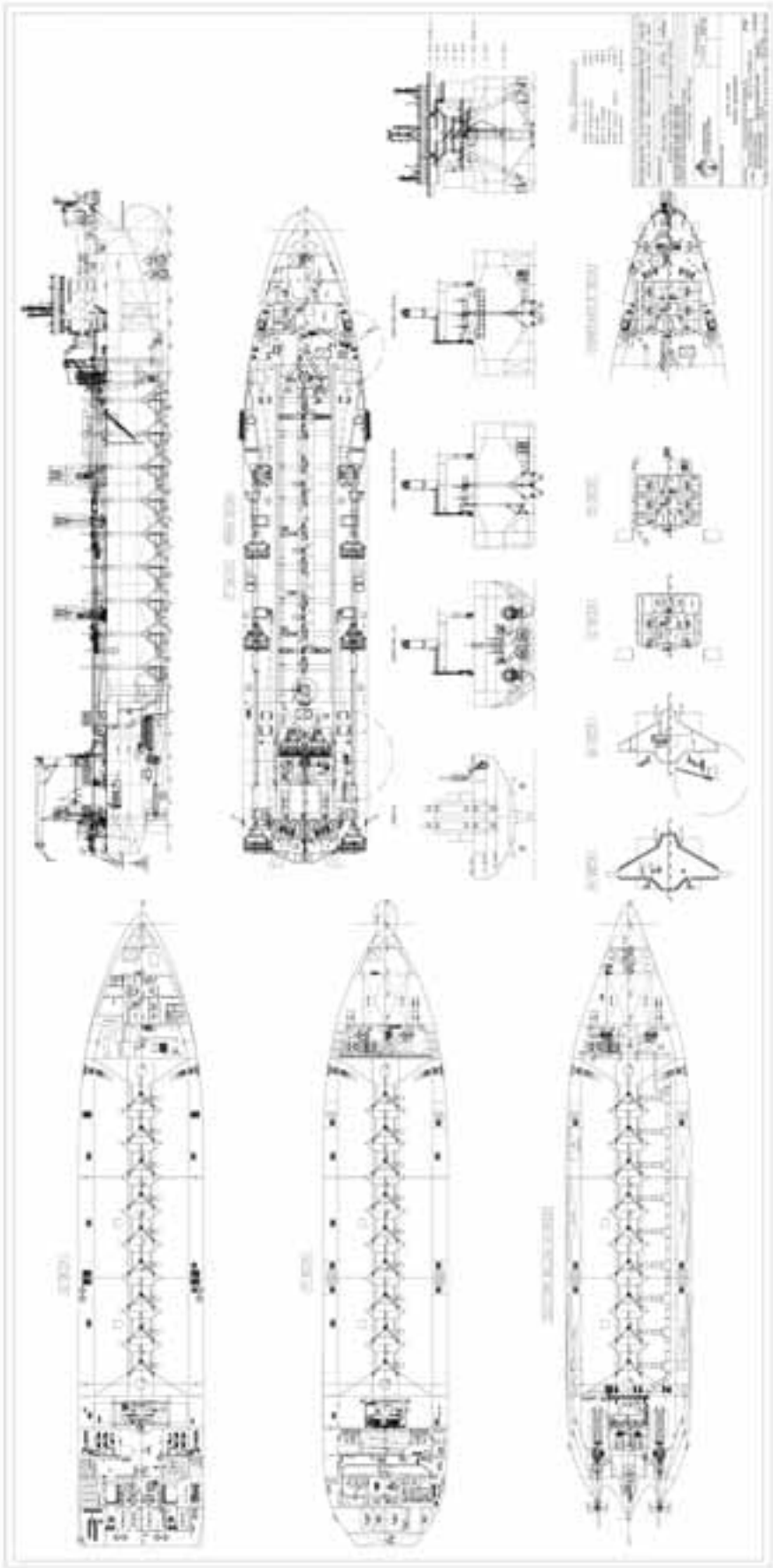
### elementos en cubierta:

estos espacios del buque han sido los últimos en finalizarse, debido a que son zonas que están más expuestas a las condiciones climatológicas y al continuo discurrir de personal y material que dificulta su proceso de pintado.

- **Cámara de Máquinas y cámara de bombas:** en este apartado se incluyen tanto los talleres de trabajo interiores como los distintos pañoles de popa, además de dos grandes espacios en los que se sitúan los dos motores principales del buque y sus equipos auxiliares.
- **Tanques y espacios vacíos:** se incluye el tratamiento de los diferentes tanques estructurales del buque y espacios vacíos secos.



**DISPOSICIÓN GENERAL / *GENERAL ARRANGEMENT***



# CHALLENGES BECOME TRUE

RETOS HECHOS REALIDAD



Successfully launching of mega-hopper dredger "CRISTÓBAL COLÓN"



CONSTRUCCIONES  
NAVALES DEL NORTE

Ribera de la Ria s/n  
48910 Sestao (Bizkaia), SPAIN  
Tel. +34 94 485 86 00  
Fax +34 94 485 86 51  
[www.lanaval.es](http://www.lanaval.es)  
[info@lanaval.es](mailto:info@lanaval.es)