Nuevas Soluciones Tecnológicas para la Flota Arrastrera de Gran Altura. Mejora de su competitividad. Resultados del proyecto ARALFUTUR

Cooperativa de Armadores de Pesca del Puerto de Vigo ARVI

24.Febrero.2015

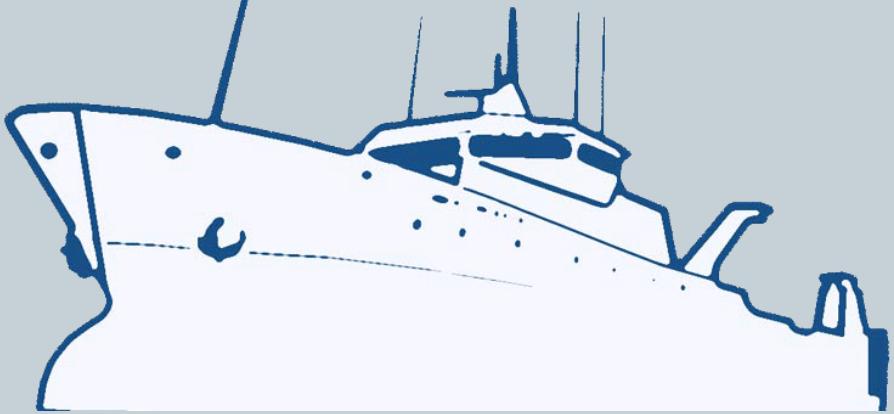
UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)
Una manera de hacer Europa

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE INNOVACIÓN E INDUSTRIA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial

El desfase tecnológico como motivo de la pérdida de competitividad de la flota ACEMIX.
Problemática, repercusiones y alternativas.

ARALFUTUR



Javier Touza Touza
Presidente ARVI y CHYMAR

¿A QUIÉN REPRESENTA ACEMIX?

- ***ASOCIACIÓN DE EMPRESAS COMUNITARIAS EN SOCIEDADES MIXTAS DE PESCA:*** ***Entidad que asocia a empresas armadoras de buques arrastreros congeladores de gran porte que han constituido sociedades mixtas en países terceros.***
  - ***PRINCIPALES CALADEROS.***
    - ***Atlántico Sudoccidental***
    - ***Namibia***
    - ***Argentina***
    - ***Senegal***

ARALFUTUR

IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA DE LA FLOTA DE SOCIEDADES MIXTAS

- Según el estudio "EL SECTOR PESQUERO EN VIGO EVALUACIÓN DE SU IMPACTO SOCIOECONÓMICO" los datos, en el año 2012, de empleo y volumen de negocio por flotas fueron los siguientes :

SECTOR EXTRACTIVO DE VIGO

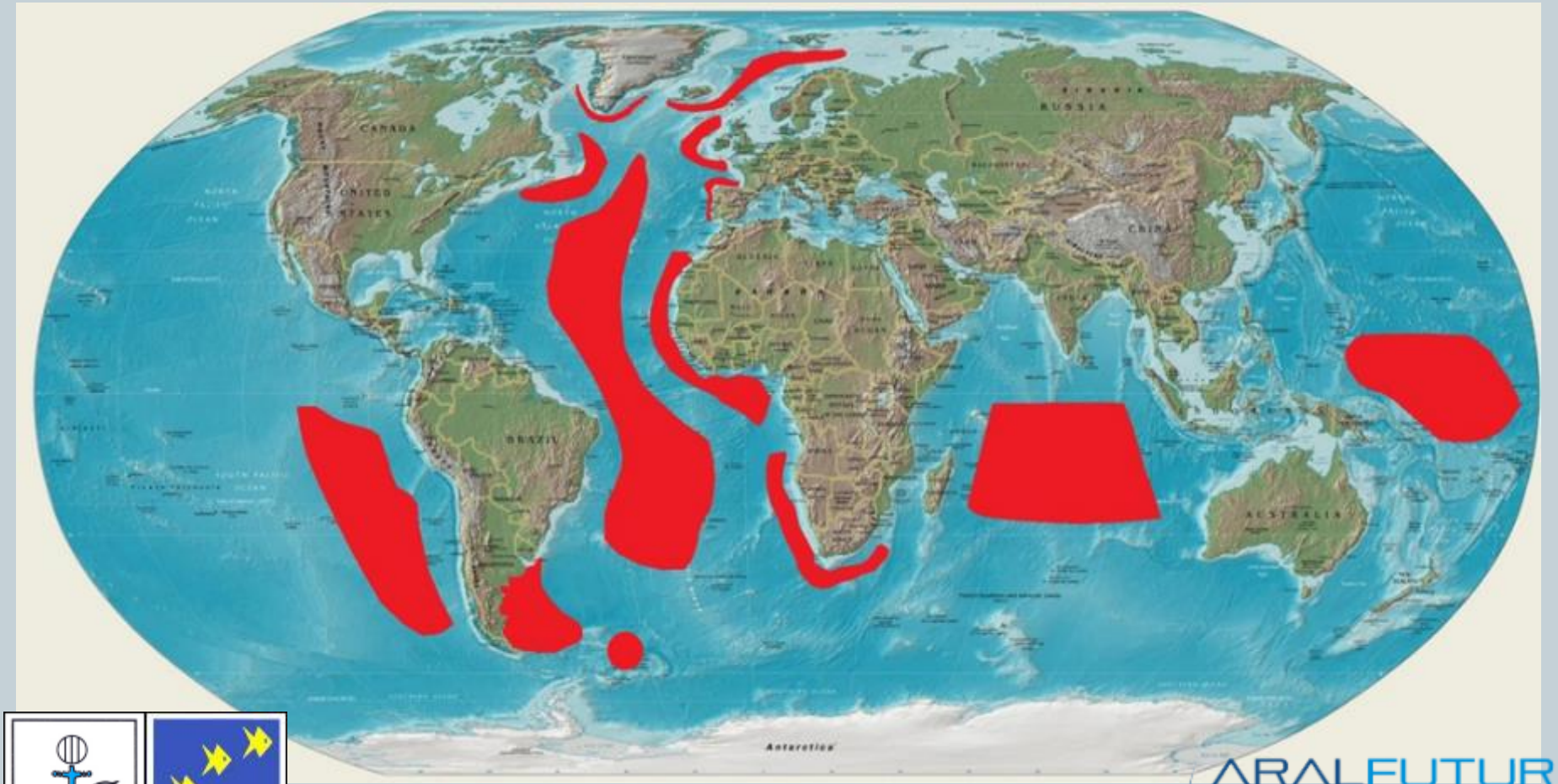
RESUMEN - DATOS ECONÓMICOS DE LA FLOTA PESQUERA

FLOTA	Nº DE BUQUES	Nº TRIPULANTES	PERSONAL EN TIERRA	EMPLEO TOTAL PESCA	VOLUMEN DE NEGOCIO
CERCO	33	396	13	409	9.182.023,95 €
OTRA FLOTA DE LITORAL	35	350	53	403	6.013.894,60 €
ARTES MENORES	196	588	58	646	29.190.503,44 €
ARRASTRE LITORAL	25	275	35	310	12.860.354,25 €
PALANGRE ESPADA	24	312	77	389	23.289.405,84 €
RESTO PALANGRE	25	325	79	404	32.868.125,00 €
ARRASTRE DE FONDO "GRAN SOL"	52	572	156	728	63.571.347,84 €
PALANGRE DE FONDO "GRAN SOL"	5	70	15	85	9.274.920,45 €
BACALADERO	4	92	16	108	19.047.175,12 €
ARRASTRE CONGELADOR	42	924	152	1076	122.949.087,39 €
PALANGRE ESPADA CONGELADOR	36	324	131	455	71.655.324,84 €
SOCIEDADES MIXTAS	185	1110	412	1522	582.832.656,15 €
TOTAL	**662**	**5338**	**1197**	**6535**	**982.734.818,87 €**

ARVI ACEMIX

ARALFUTUR

CALADEROS CON PRESENCIA CONSOLIDADA DE LAS FLOTAS DE VIGO



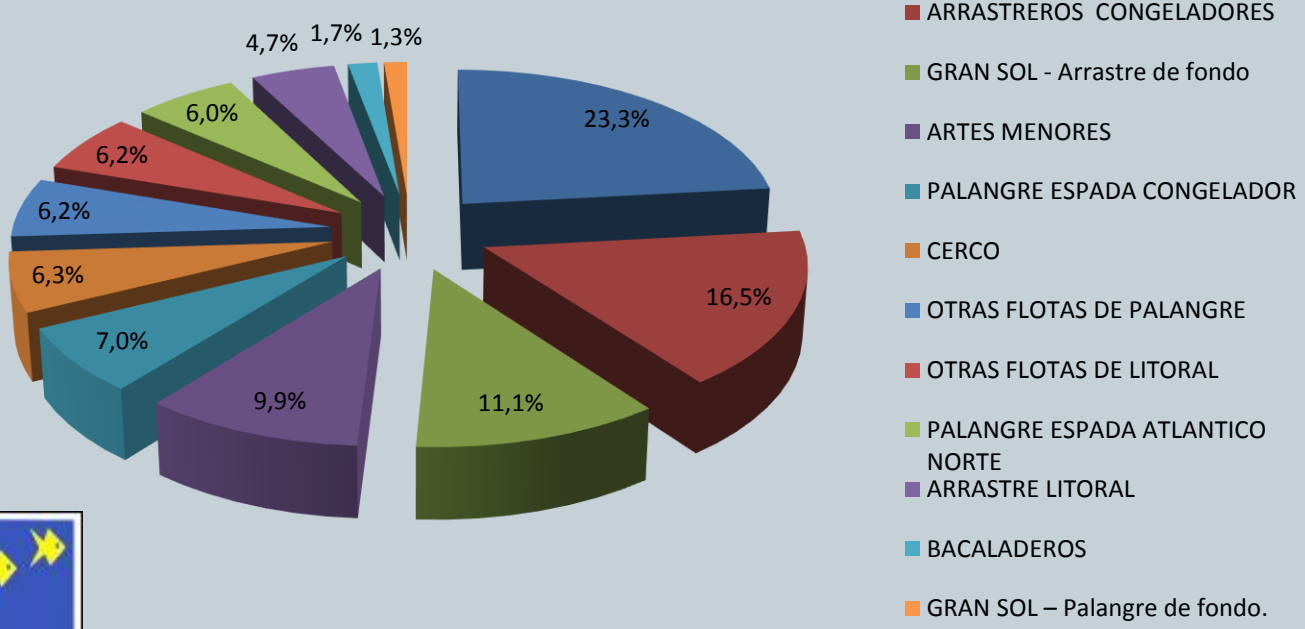
ARVI

ACEMIX

ARALFUTUR

DISTRIBUCION DEL EMPLEO EN EL PUERTO DE VIGO POR FLOTAS

Las sociedades mixtas son la primera flota generadora de empleo comunitario:



ARVI ACEMIX

EMPLEO DE LA FLOTA DE ARRASTRE CONGELADORA DE GRAN ALTURA

- Según el citado estudio sumando las cifras de empleo comunitario en las flotas de arrastre congeladores de gran altura, los valores serían las siguientes:
  - Empleo directo en el área de Vigo: 3,252
  - Empleo directo e indirecto en el área de Vigo: 5,824
  - Población dependiente en el área de Vigo: 10,554

ORÍGENES DE ESTA FLOTA

- El desarrollo de la pesca congelada a bordo y la escasez de plataforma continental de la costa española, motivó el desarrollo de una flota de larga distancia que se construyó en diferentes etapas.
- A continuación analizaremos las tres principales etapas en que se construyó esta flota.

1ª EPOCA DE CONSTRUCCIÓN DE BUQUES CONGELADORES DE GRAN ALTURA

- AÑOS 60-70: Primeras construcciones de buques arrastreros congeladores “ramperos”.
  - El desarrollo de la pesca congelada a bordo, supuso una auténtica revolución tecnológica en el mundo de la pesca.
  - La otra novedad tecnológica era el arrastre por popa, lo que se denomina comúnmente buque “rampero”. Anteriormente los buques se construían para el arrastre “tradicional” en el cual la red se largaba por un costado.
  - Estas construcciones eran buques altamente novedosos.

ARRASTRERO DE GRAN ALTURA
AÑO 1965

ARVI

ACEMIX

ARALFUTUR

2ª EPOCA DE CONSTRUCCIÓN DE BUQUES CONGELADORES DE GRAN ALTURA

- FINALES AÑOS 80: En esta segunda gran época de construcción de buques arrastreros congeladores, tres fueron los factores que incentivaron a los armadores:
  - Novedades legislativas facilitaron el incremento de unidades.
  - Se establecieron unas líneas de créditos en condiciones ventajosas.
  - Se pescaba libremente en el caladero de Namibia el cual aportaba una gran rentabilidad.

ARVI ACEMIX

ARALFUTUR

ARRASTRERO DE GRAN ALTURA
AÑO 1988

ARVI

ACEMIX

ARALFUTUR

3ª EPOCA DE CONSTRUCCIÓN DE BUQUES CONGELADORES DE GRAN ALTURA

- AÑOS 1999-2003: La tercera época se produce tras la dura crisis de la década de los noventa y, nuevamente, los factores impulsores de la renovación no tuvieron que ver con novedades tecnológicas, fueron los siguientes:
  - Ayudas a nuevas construcciones de buques pesqueros al amparo del I.F.O.P..
  - Las unidades a sustituir habían alcanzado una elevada edad.

ARVI ACEMIX

ARALFUTUR

ARRASTRERO DE GRAN ALTURA
AÑO 2003

ARVI

ACEMIX

ARALFUTUR

EVOLUCION TECNOLÓGICA DE LA FLOTA PESQUERA

- En la primera época, el incentivo principal para la construcción de buques fue una innovación tecnológica.
- En las dos épocas posteriores, fueron factores económicos los que impulsaron la construcción de buques pesqueros congeladores, sin que se produjera un gran salto tecnológico.

ARVI ACEMIX

ARALFUTUR

EVOLUCION TECNOLÓGICA EN OTROS SECTORES

- A continuación procedemos a comprobar la evolución tecnológica producida en otros sectores en el mismo espacio temporal ….

ORDENADOR AÑO 1965

ARVI

ACEMIX

ARALFUTUR

ORDENADOR 1989

ARVI

ACEMIX

ARALFUTUR

ORDENADOR 2001

ARVI

ACEMIX

ARALFUTUR

AUTOMOVIL AÑO 1965

ARVI

ACEMIX

AUTOMOVIL AÑO 1988

ARVI

ACEMIX

AUTOMOVIL AÑO 2003

CRUCERO 1965

ARVI

ACEMIX

ARALFUTUR

CRUCERO 1990

CRUCERO 2005

ARVI

ACEMIX

ARALFUTUR

EVOLUCION TECNOLÓGICA

- Como se puede comprobar, la renovación de buques arrastreros de gran altura se produjo, sustituyendo buques antiguos por otros nuevos, pero repitiendo el modelo básico de buque.
- Por el contrario otros sectores tuvieron una evolución tecnológica más acentuada, mejorando enormemente la eficiencia de los nuevos desarrollos.

SITUACIÓN ACTUAL

- Los buques arrastreros de gran altura están alcanzando una elevada edad.
- No hay ayudas a nueva construcción de buques pesqueros.
- El combustible tiene un precio elevado.
- Los precios del pescado no se han incrementado en muchos años.
- No es posible ni conveniente incrementar las capturas por:
  - Imperativo Legal
  - Sostenibilidad de las pesquerías
  - No saturar los mercados

ARVI ACEMIX

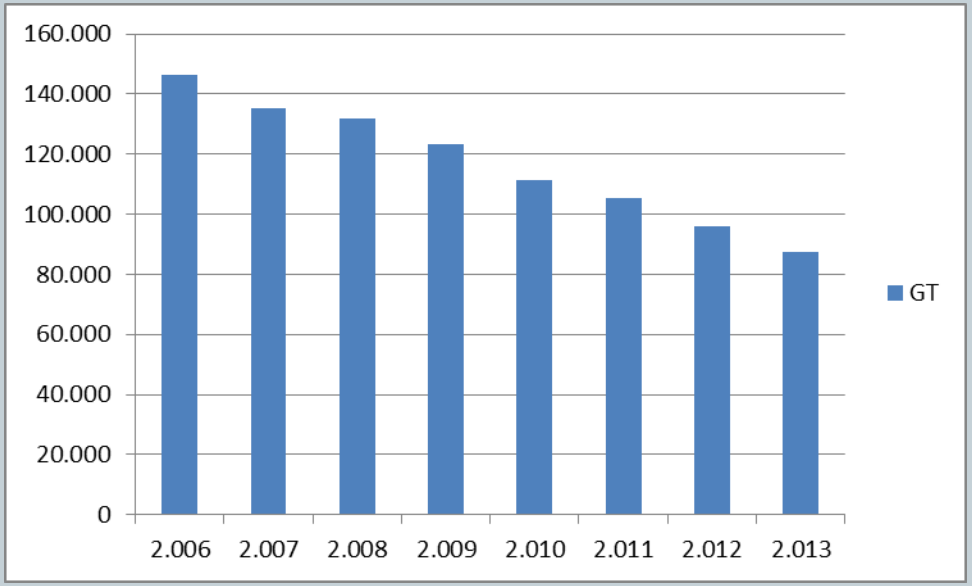
ARALFUTUR

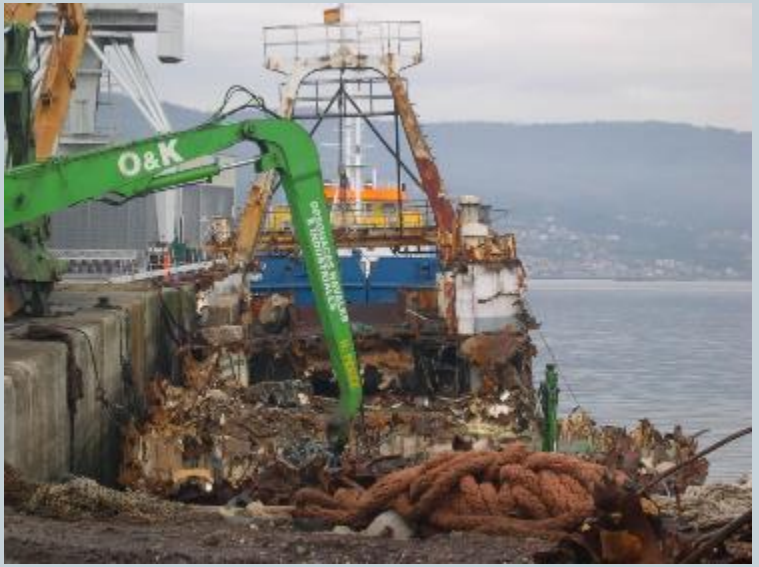
COMPETENCIA

- El salario medio anual para cada trabajador del sector pesquero extractivo de Vigo es de **31,472,30.-€.**
- El salario medio de un trabajador chino se sitúa en los **3.640.-€.**

EVOLUCION DE LAS FLOTAS

- La evolución de la flota pesquera española de gran altura en los últimos años es la siguiente:



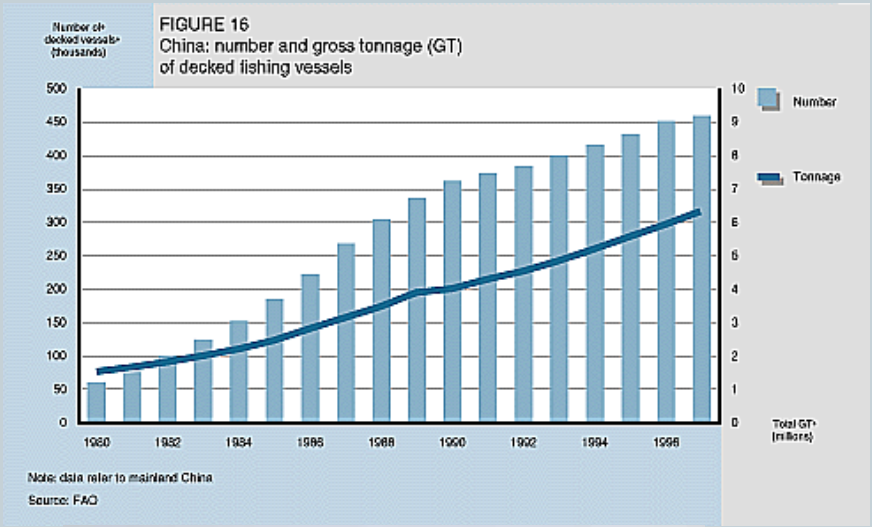


ARVI ACEMIX

ARALFUTUR

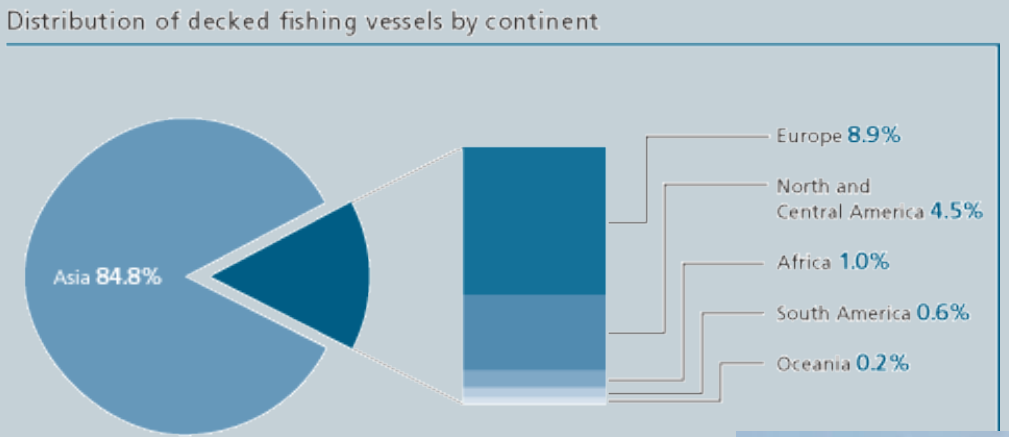
EVOLUCION DE LAS FLOTAS

- La evolución de la flota de China, es sin embargo…



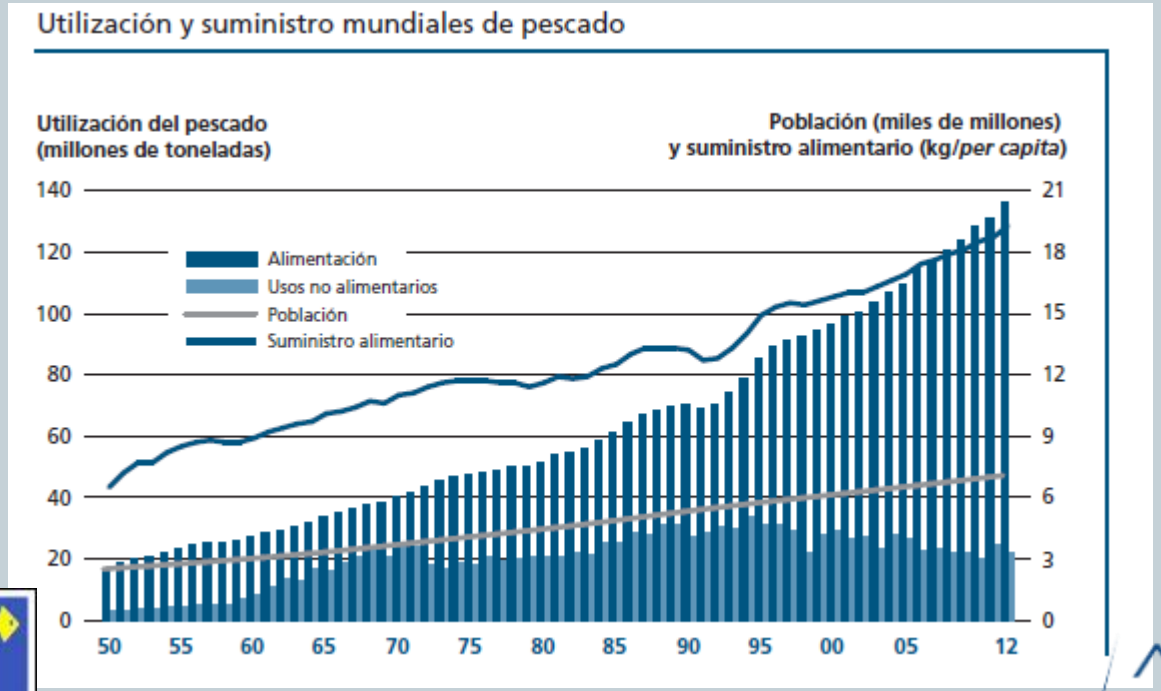
EVOLUCION DE LAS FLOTAS

- En general las flotas asiáticas están acaparando la pesca mundial:



FUTURO DE LA PESCA

- Los países asiáticos están realizando estas inversiones porque ven en la pesca una actividad con futuro….



ARVI

ACEMIX

ARALFUTUR

CONSECUENCIA

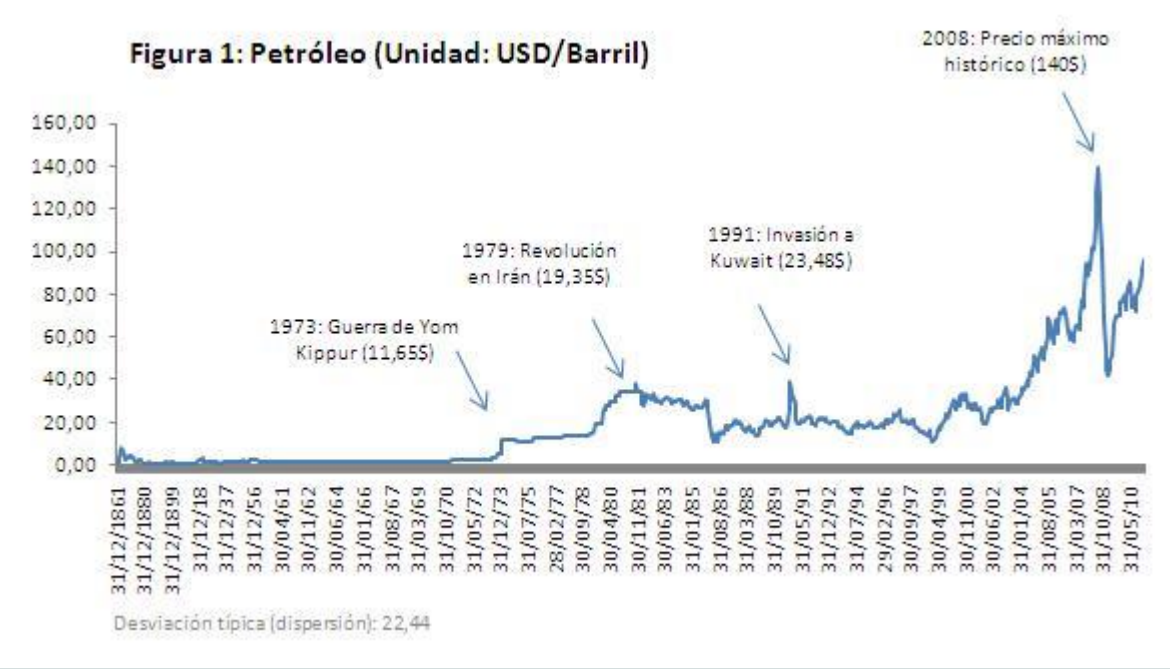
- **Necesidad de que para afrontar la construcción de nuevos buques, éstos incluyan mejoras tecnológicas que los hagan más eficientes, reduciendo los costes de explotación de las empresas armadoras.**
- **Estas mejoras tecnológicas pueden garantizar la continuidad de nuestras flotas en una actividad con futuro.**
- **Es por ello que se decidió afrontar el proyecto ARALFUTUR.**

ARVI ACEMIX

ARALFUTUR

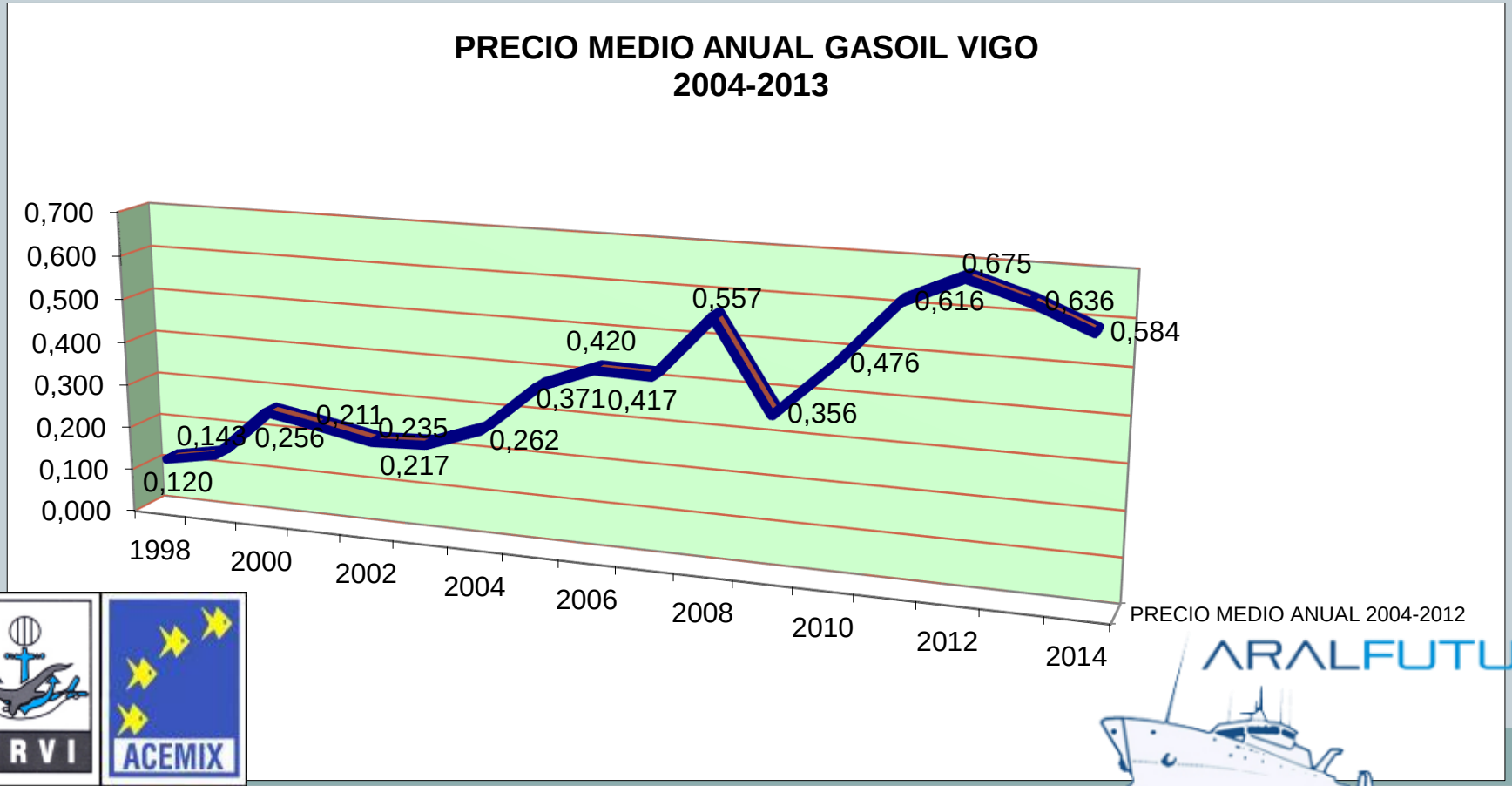
ASPECTOS A MEJORAR PARA HACER UNA FLOTA MÁS COMPETITIVA

- Eficiencia energética.
  - En las anteriores etapas de la construcción de buques pesqueros, no fue un factor determinante.
  - Como podemos ver en el siguiente gráfico el barril de petróleo se mantuvo en estos periodos por debajo de los 40.-$



ASPECTOS A MEJORAR PARA HACER UNA FLOTA MÁS COMPETITIVA

- La evolución reciente del precio del combustible indica que los precios de los años 70, 80 y 90 no se volverán a producir.



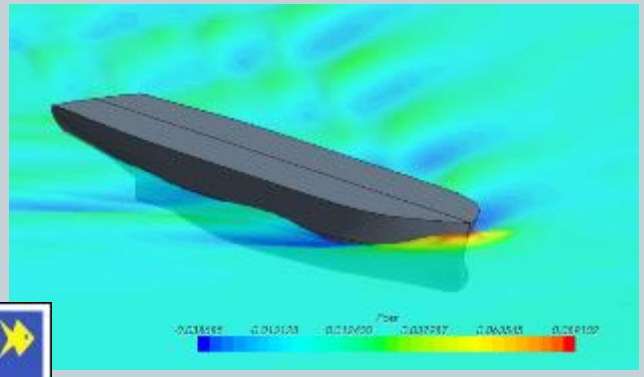
ARVI

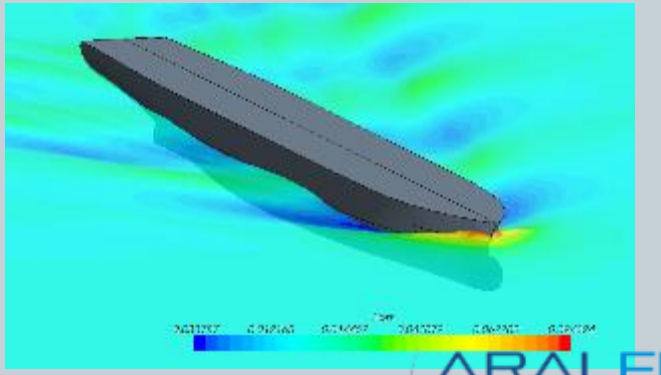
ACEMIX

ARALFUTUR

ASPECTOS A MEJORAR PARA HACER UNA FLOTA MÁS COMPETITIVA

- La eficiencia energética es, por tanto, uno de los factores determinantes a la hora de afrontar la construcción de un nuevo buque pesquero.
- El proyecto ARALFUTUR ha centrado una parte importante de sus trabajos en mejorar esta faceta en los buques arrastreros congeladores.





ARVI ACEMIX

ARALFUTUR

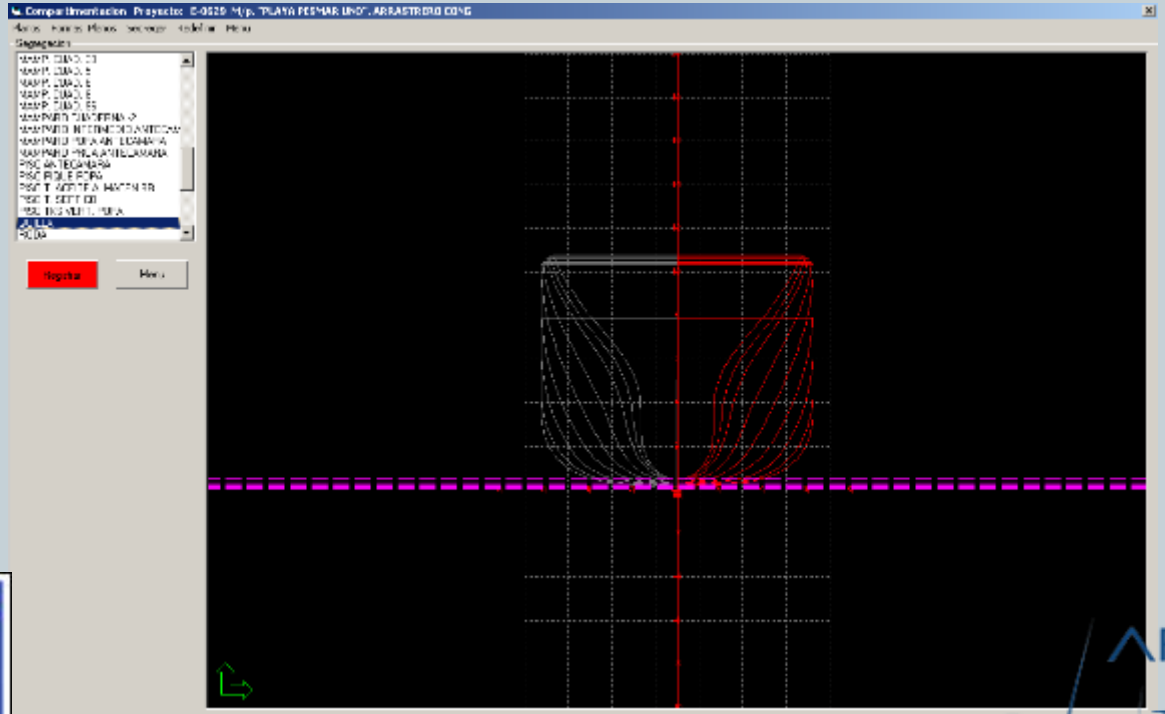
ASPECTOS A MEJORAR PARA HACER UNA FLOTA MÁS COMPETITIVA

- Seguridad del buque.
  - Dada la gran inversión que supone la construcción de un buque de estas características, un aspecto muy importante es evitar esta situación ….

ARVI ACEMIX ARALFUTUR

ASPECTOS A MEJORAR PARA HACER UNA FLOTA MÁS COMPETITIVA

- El proyecto ARALFUTUR ha incluido en el diseño, importantes mejoras en la estabilidad y en la seguridad del buque.



ARVI

ACEMIX

ARALFUTUR

ASPECTOS A MEJORAR PARA HACER UNA FLOTA MÁS COMPETITIVA

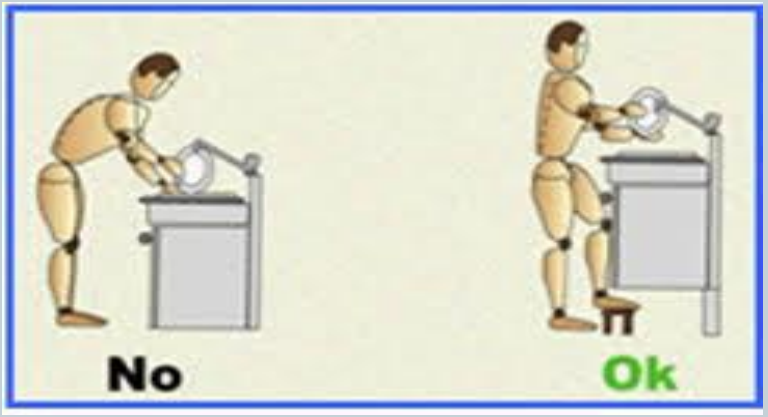
- Ergonomía y seguridad de la tripulación:
  - La baja derivada de accidente de trabajo o enfermedad profesional le puede costar a una empresa hasta 1,308,98€/mes.
  - En un buque no es posible la sustitución de trabajadores con lo cual la baja influye en el ritmo de producción.
  - En situaciones graves puede ser necesario ir a puerto con lo cual se pierden varios días de pesca y se consume una cantidad importante de combustible

ARVI ACEMIX

ARALFUTUR

ASPECTOS A MEJORAR PARA HACER UNA FLOTA MÁS COMPETITIVA

- Es por ello que la mejora de la seguridad de la tripulación y de la ergonomía es, no solo un factor que mejora las condiciones de trabajo de la tripulación, sino que hace el buque más competitivo.
- El proyecto ARALFUTUR ha efectuado importantes trabajos para la mejora de estos aspectos.



ARVI ACEMIX

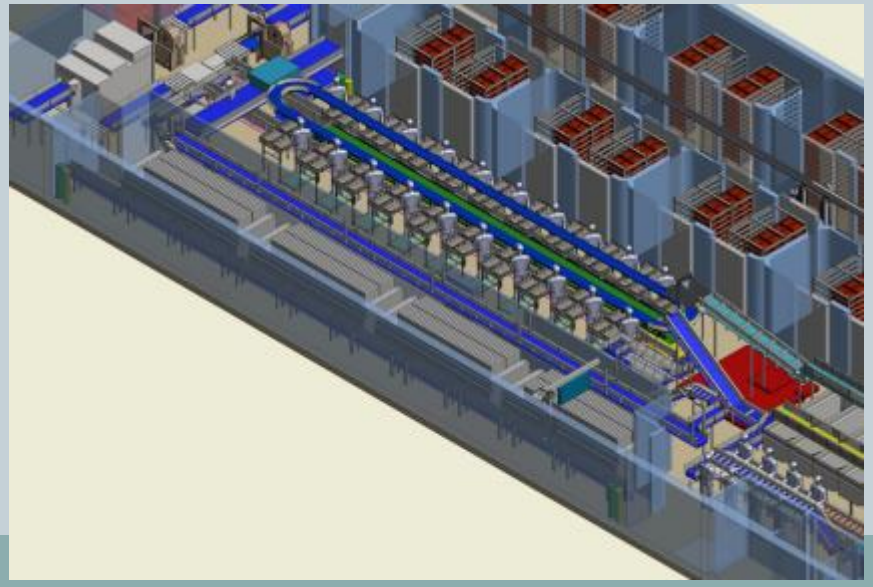
ARALFUTUR

ASPECTOS A MEJORAR PARA HACER UNA FLOTA MÁS COMPETITIVA

- Procesos de captura y procesado de pescado.
  - Las mejoras en el procesado del pescado nos pueden incrementar el valor añadido de éste.
  - La introducción de automatismos nos permitiría la reducción del personal a bordo con el consecuente ahorro que ello supone.

ASPECTOS A MEJORAR PARA HACER UNA FLOTA MÁS COMPETITIVA

- Se ha diseñado en el proyecto ARALFUTUR un parque de pesca que mejora enormemente los que equipan los buques actuales.
- Estas mejoras permiten incrementar la producción y el valor añadido de ésta, disminuyendo los costes de personal.



ARVI ACEMIX

ARALFUTUR

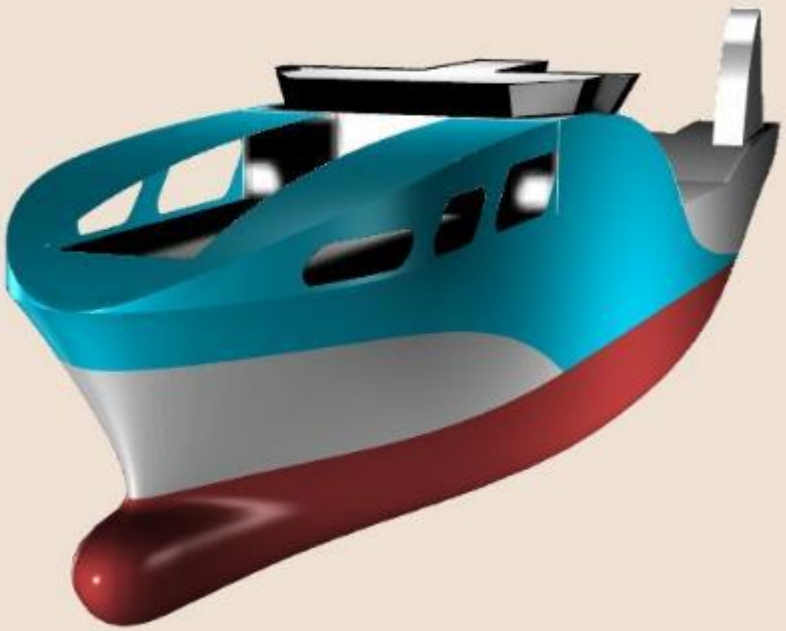
CONCLUSIÓN DEL PROYECTO

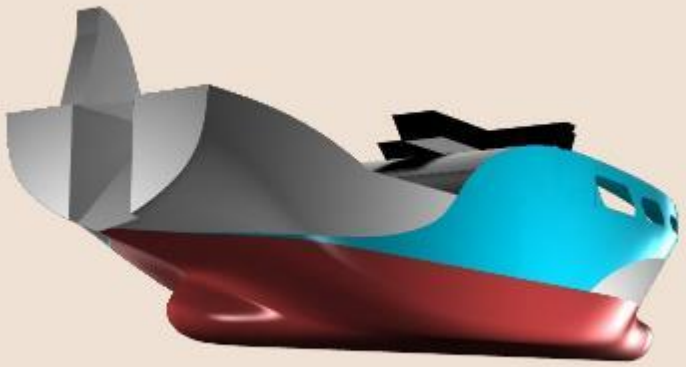
- El logro final ha sido tener un diseño de buque arrastrero de gran altura del futuro que:
  - Es más eficiente energéticamente.
  - Pesca de modo más eficaz.
  - Procesa mejor las capturas.
  - Es más seguro.
  - Es más cómodo para la tripulación.
  - Rentabiliza la inversión, mediante una reducción de los costes de explotación y un mayor valor añadido al producto.

ARVI ACEMIX

ARALFUTUR

PROYECTO ARALFUTUR
DE INVESTIGACION PARA UN NUEVO DISEÑO DE BUQUE ARRASTRERO DEL FUTURO



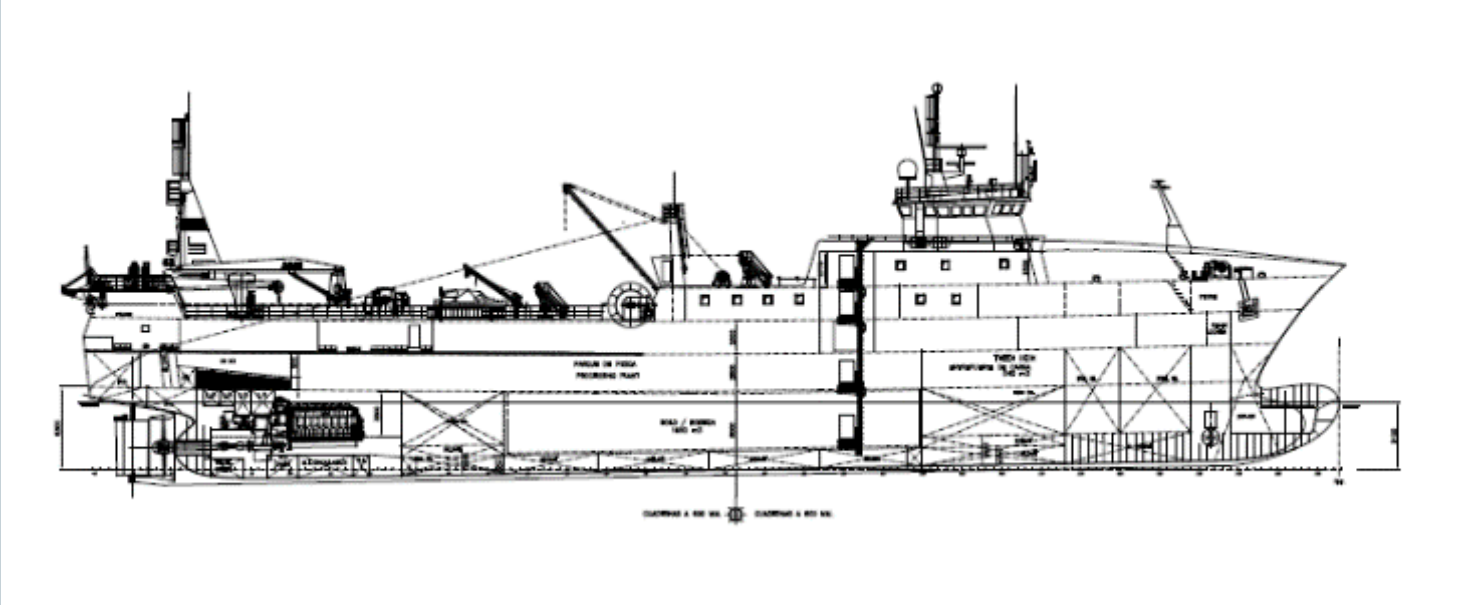


ARVI

ACEMIX

ARALFUTUR

DISEÑO DE BUQUE ARRASTRERO PARA EL CALADERO DE OCEANO ATLANTICO SUDOCCIDENTAL



ARVI

ACEMIX

ARALFUTUR

ARALFUTUR: ITC-20133076

Proyecto FEDER INNTERCONECTA GALICIA 2013. FONDO TECNOLÓGICO.

Apoyado y cofinanciado por:

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE INNOVACIÓN E INDUSTRIA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial

Cofinanciado por:

FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

UNIÓN EUROPEA
"Una manera de hacer Europa"

ARVI

ACEMIX

SOCIOS Y COLABORADORES DEL PROYECTO

- PROYECTO INTERCONNECTA FEDER 2.013
- Consorcio que ha agrupado empresas auxiliares del naval, centros I+D y empresas pesqueras:

EMPPRESAS AUXILIARES

- Vicus DT
- Ibercisa
- Faustino Carceller
- Optimar-Fodema
- Kinarka

CENTROS TECNOLÓGICOS

- CETMAR
- CTAG
- UVIGO
- UDC
- CEHIPAR
- CITIC

EMPRESAS PESQUERAS

Socios

- Chymar (líder)
- Arvi

Colaboradores

- Armadora Pereira
- Pescapuerta
- Copemar
- Mascato
- Iberconsa

Otros colaboradores externos: FERRI, NAUTICAL, JOSMAR, MARPORT,...

ARVI

ACEMIX

ARALFUTUR

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

F. CARCELLER
Ingenieros Navales – Consultores

ARALFUTUR

Proyecto del Buque

José Ramón Antón Vilasánchez
Director Técnico
Faustino Carceller SL

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)
Una manera de hacer Europa

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE INNOVACIÓN E INDUSTRIA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial

PROYECTO DEL BUQUE

- El objetivo es abordar la renovación de un diseño que ha permanecido prácticamente invariable durante 40 años, para lo cual se cuentan hoy en día herramientas inexistentes en el momento de proyectar la flota obsoleta que opera hoy en día. Asimismo, a día de hoy se abordan con enorme interés numerosas cuestiones como la eficiencia energética o la ergonomía que hace décadas no tenían apenas relevancia.

PROYECTO DEL BUQUE

- se parte de un riguroso análisis de la reglamentación y normativa que afecta a los buques pesqueros
- se realiza un detallado análisis de la flota actual de buques de pesca, para poder analizar, empíricamente, aquellos parámetros que, en lo que a dimensiones y características fundamentales se refiere, definen el diseño del buque

PROYECTO DEL BUQUE

- Con la obtención de un diseño preliminar se generan las formas y se calcula la previsión de resistencia, velocidad y estabilidad; y determina de curva KG máx., para diferentes alternativas.

- Con los datos anteriormente obtenidos, junto a aquellos procedentes del estudio de eficiencia energética, se completa la especificación inicial del buque y se genera su balance eléctrico para la determinación de las necesidades de generación por los grupos auxiliares

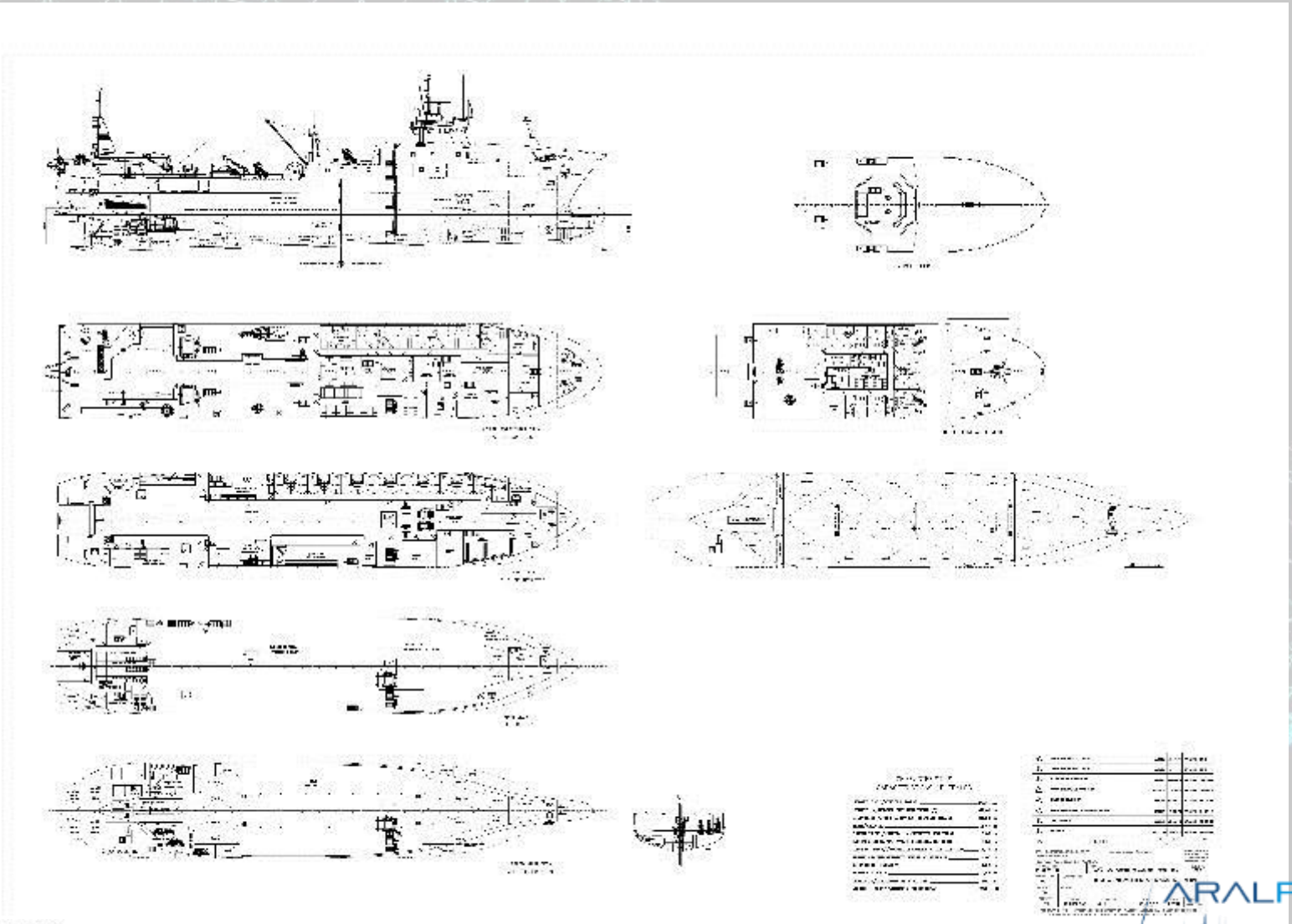
PROYECTO DEL BUQUE

- Dentro de esta misma tarea, en la fase final del proyecto y en función de los resultados obtenidos en el resto de actividades, se rediseña las formas para obtener las definitivas del buque
- Posteriormente, en función de los análisis y definiciones de los equipos principales demandantes de energía auxiliar, se realiza el balance eléctrico definitivo del buque y la definición de su planta auxiliar.

PROYECTO DEL BUQUE

- Por último, se adaptará el compartimentado y la disposición final de equipos con el diseño estructural del buque realizado según normas de la Sociedad de Clasificación, definiendo las relaciones de correlación necesaria como buque modelo para el diseño de otras alternativas.

PROYECTO DEL BUQUE - DISPOSICIÓN GENERAL



F. CARCELLER
Ingenieros Navales – Consultores

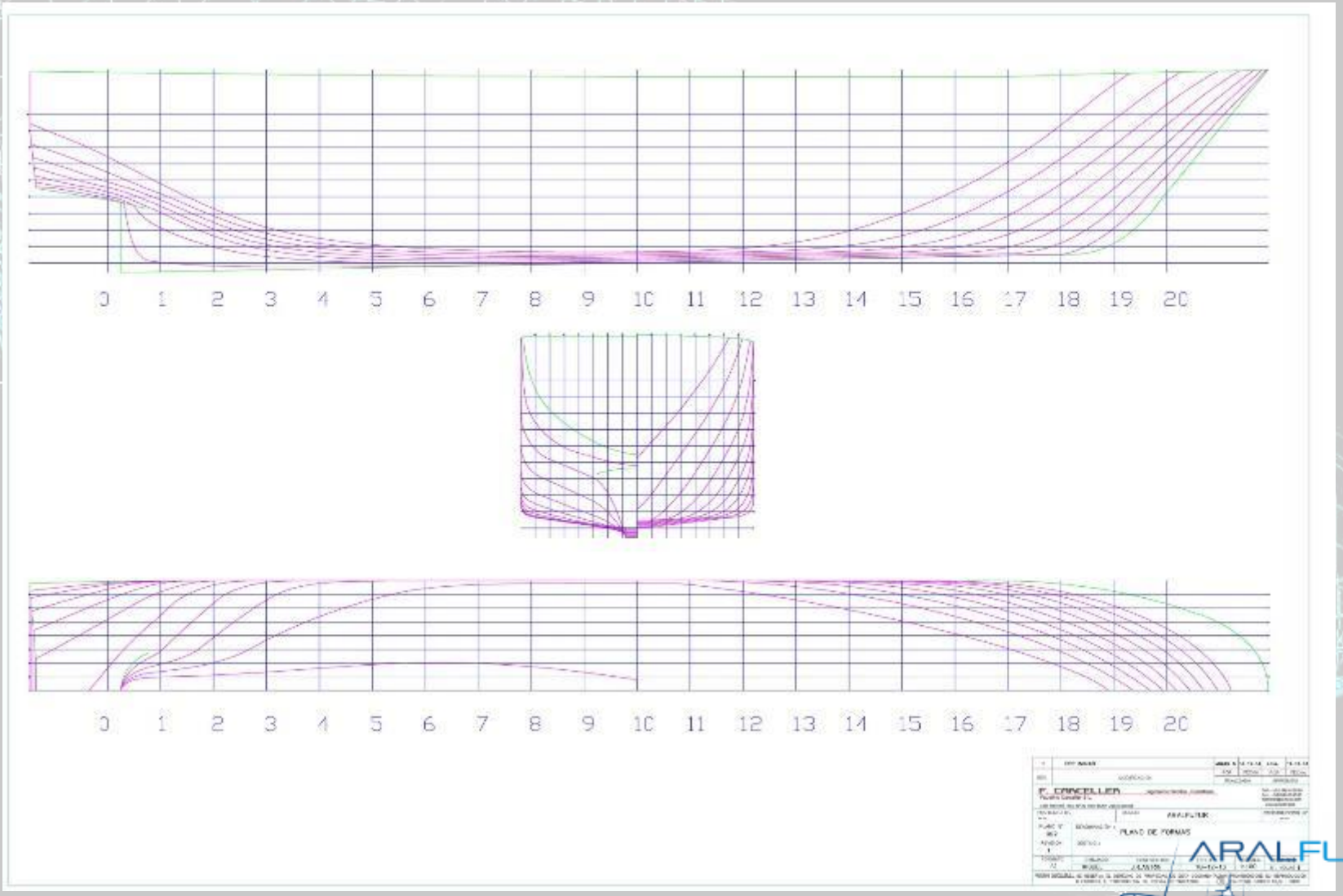
ARALFUTUR

PROYECTO DEL BUQUE – CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

CHARACTERISTICS
CARACTERISTICAS GENERALES

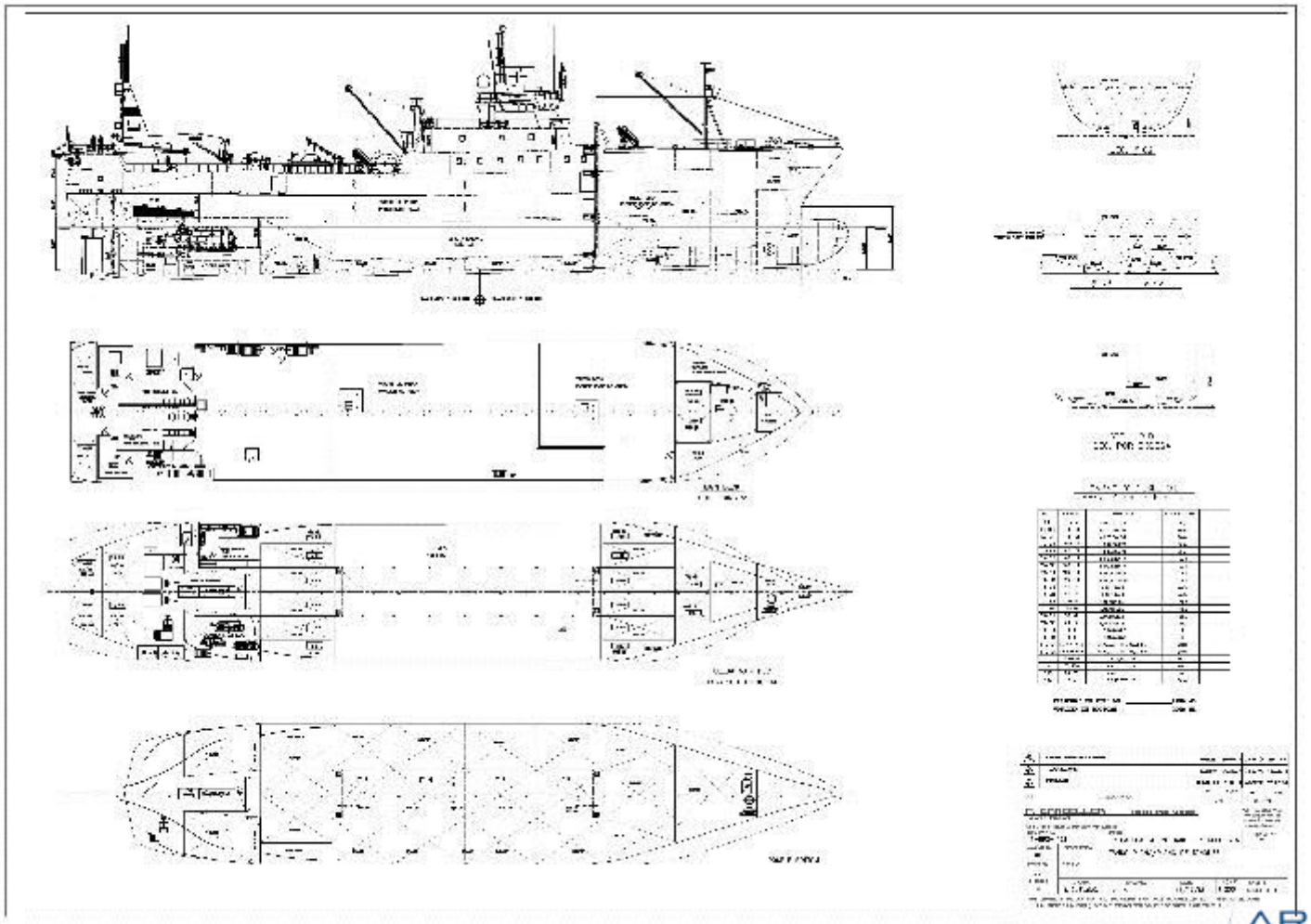
LENGHT O.ALL//ESLORA TOTAL	95,84 m
LENGHT L//ESLORA REGLAMENTARIA (L)	89,41 m
L.B.PERPEP.//ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	91,64 m
BEAM//MANGA	16.50 m
D.MAIN DECK //PUNTAL A CUBIERTA PRINCIPAL	6,00 m
D.UPPER DECK//PUNTAL A CUBIERTA SUPERIOR	8,80 m
D.FOREC. DECK//PUNTAL A CUBIERTA DEL CASTILLO	11,30 m
FRAME SPACIN//ESPACIO ENTRE CUADERNAS	0,60 m
ASIENTO DE PROYECTO	1,63 m
ASTILLA MUERTA	0,90 m
CAPA.D.O//CAPACIDAD DE FUEL OIL	1700 m3
VOLUME HOLDS//VOLUMEN DE BODEGAS	2500 m3

PROYECTO DEL BUQUE – PLANO DE FORMAS



ARALFUTUR

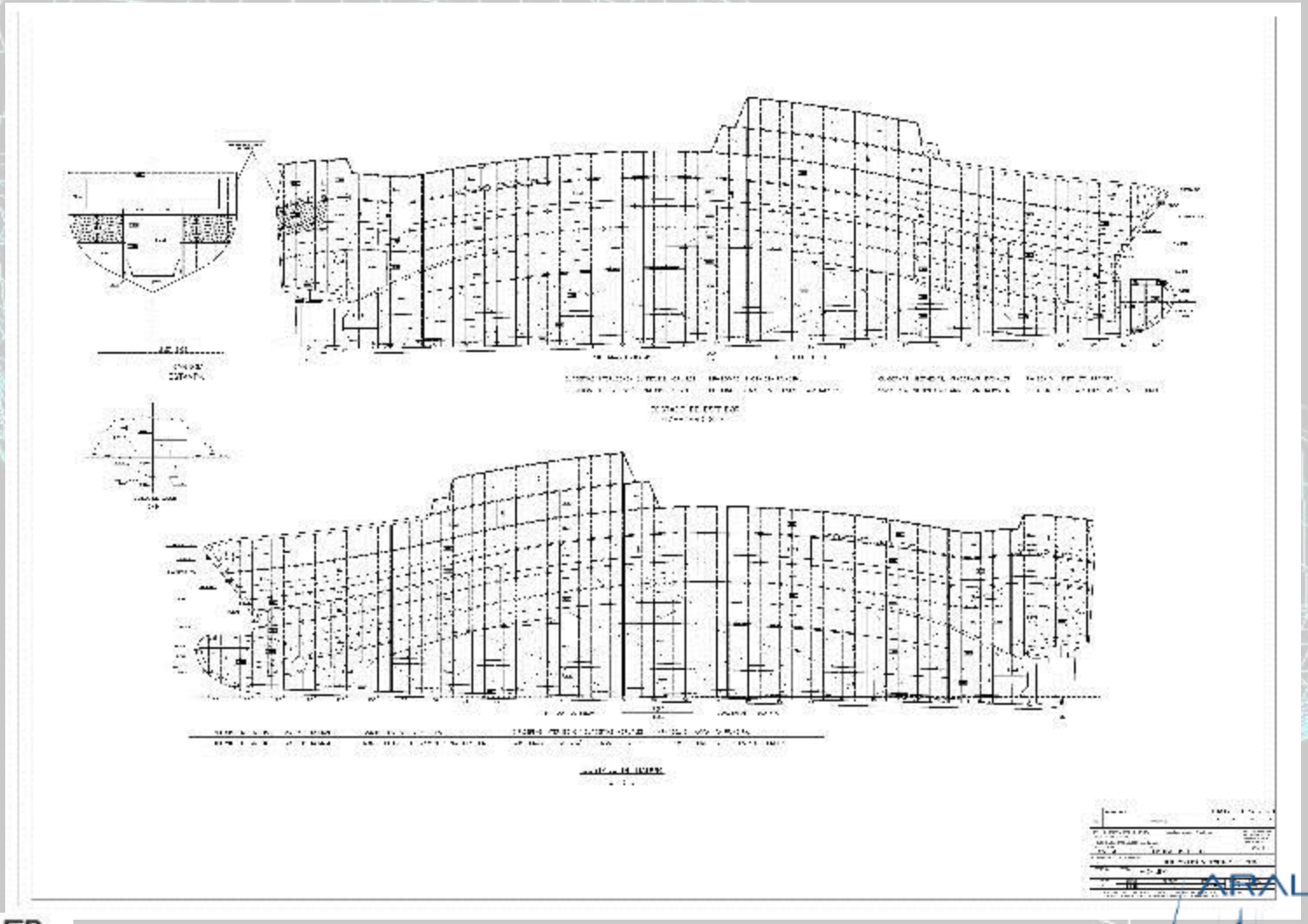
PROYECTO DEL BUQUE – PLANO DE TANQUES



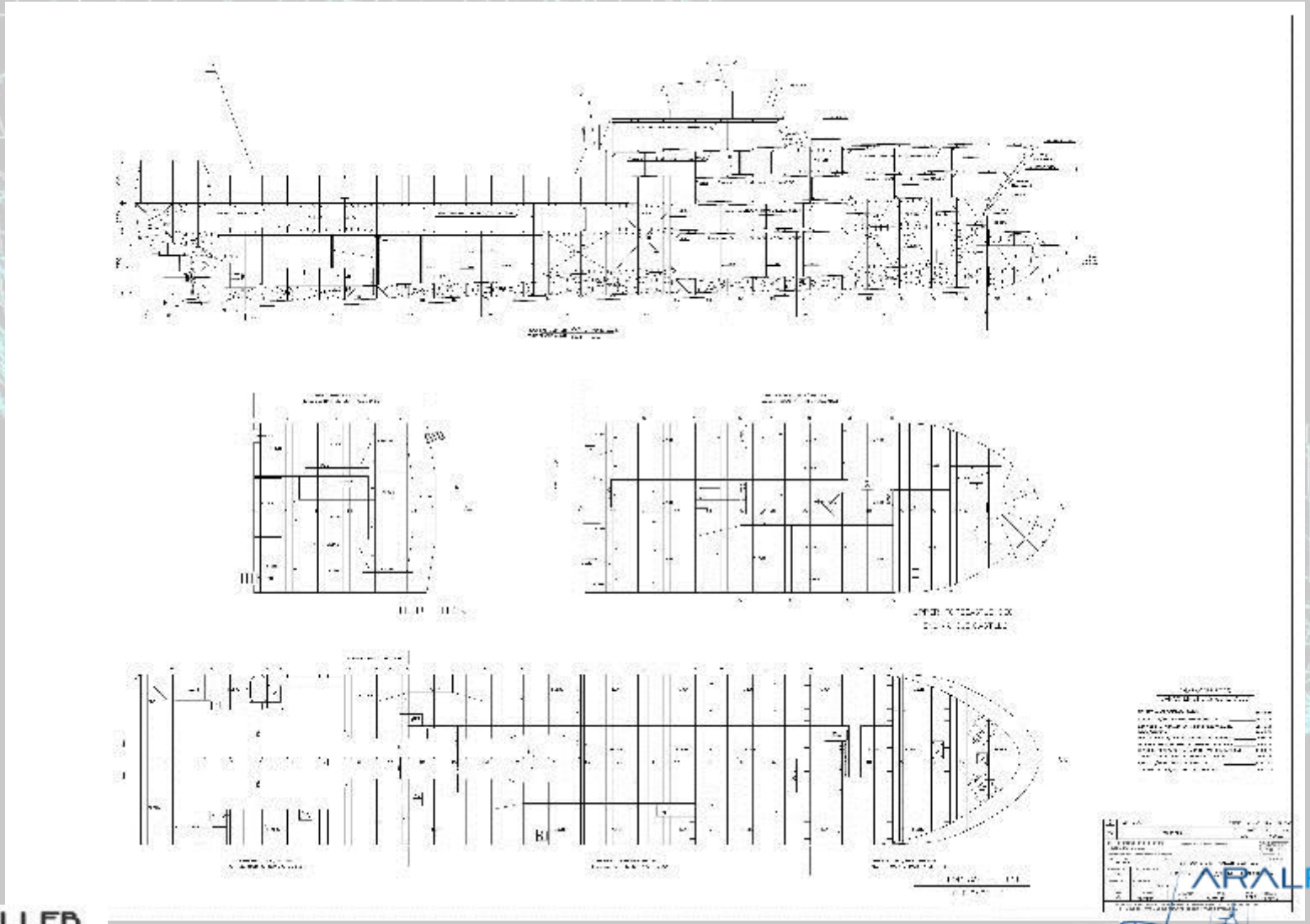
F. CARCELLER
Ing F. CARCELLER
Ingenieros Navales – Consultores

ARALFUTUR

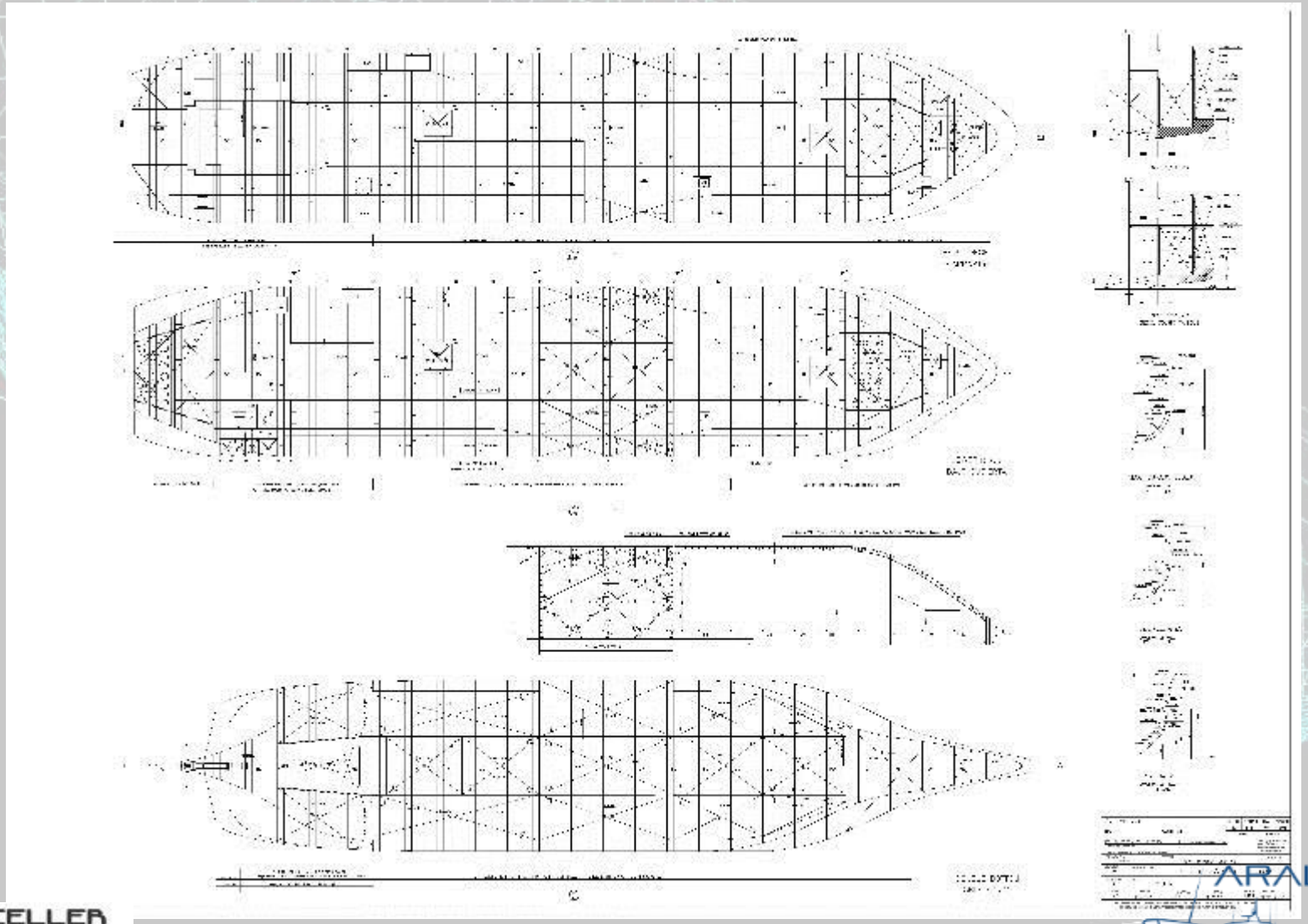
PROYECTO DE BUQUE – FORRO EXTERIOR



PROYECTO DEL BUQUE – PERFIL LONGITUDINAL 1/2



PROYECTO DEL BUQUE – PERFIL LONGITUDINAL 2/2



ARALFUTUR

OPTIMIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN BUQUES DE PESCA DE ALTURA

FEDER-INNTERCONECTA GALICIA 2013
ITC 20133076

VICUSdt
DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

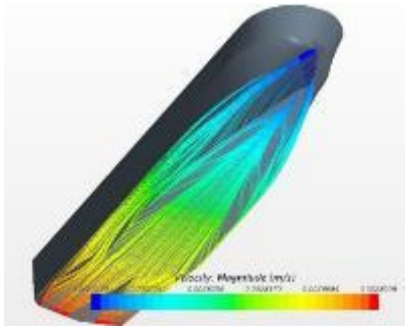
Valentina Ruiz Toulemonde
VICUS DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

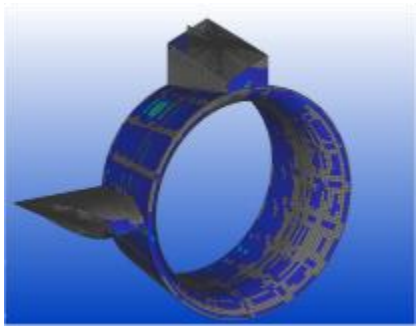
CDTI
UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)
XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE INNOVACIÓN E INDUSTRIA

Vicus Desarrollos Tecnológicos S.L.

Empresa de consultoría, ingeniería y diseño

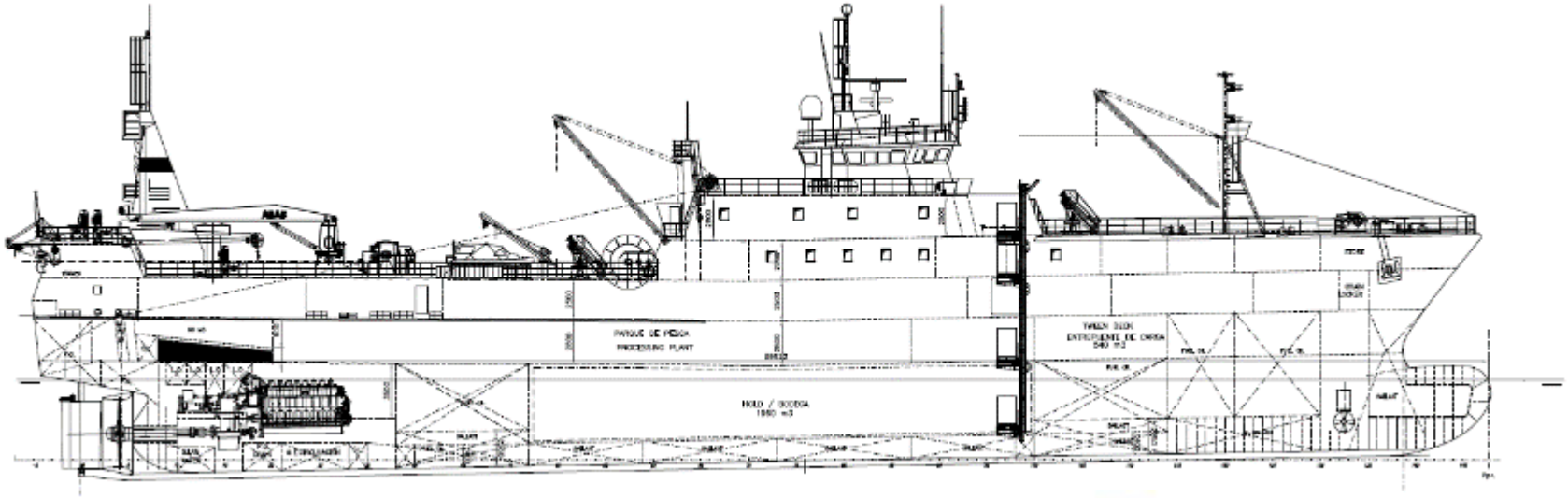
- **Hidrodinámica (CFD)**
  - Cálculos de resistencia, autopropulsión…
  - Comportamiento del buque en la mar y maniobra (DP)
  - Optimización de formas
  - Optimizador de trimados
- **Propulsión**
  - Diseño de hélices y timones
  - Diseño de línea de ejes y cálculo alineación
- **Cálculo estructural (FEM)**
  - Cálculo directo de esfuerzos, deformaciones
  - Estudios de fatiga
  - Rediseño
- **Máquinas eléctricas**
  - Diseño de máquinas basadas en tecnologías de imanes permanentes
- **Mediciones a bordo**
  - Potencias, consumos, potencias eléctricas, emisiones, velocidades, perfil operacional…
- **I+D**
  - Colaboraciones en distintos proyectos
  - Energías renovables, diseño mecánico…

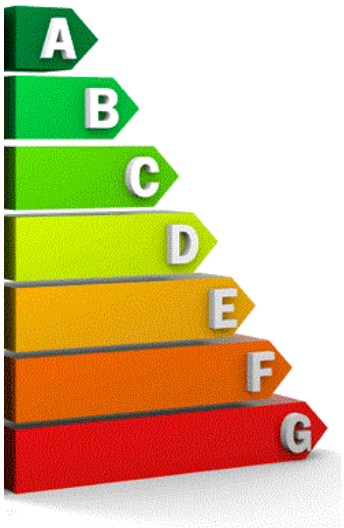




Optimización de la eficiencia energética

VICUSdt
DESARROLLOS TECNOLÓGICOS



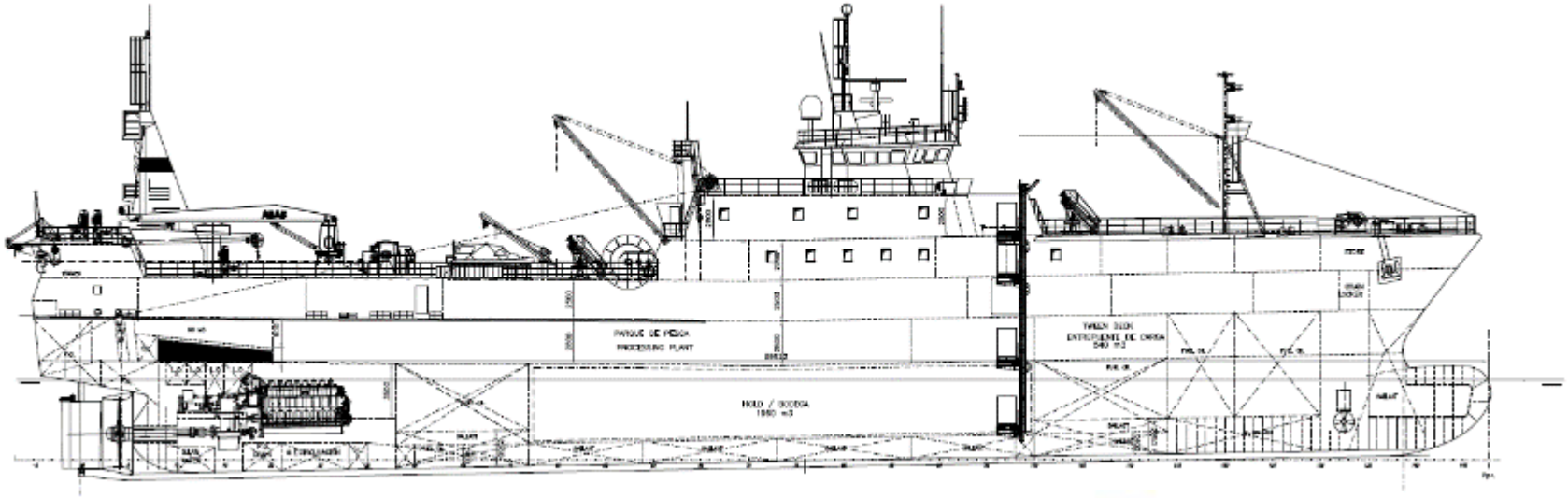


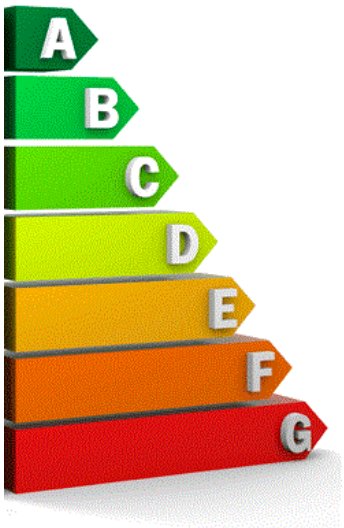
EFICIENCIA ENERGÉTICA

ARALFUTUR

Optimización de la eficiencia energética

VICUSdt
DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

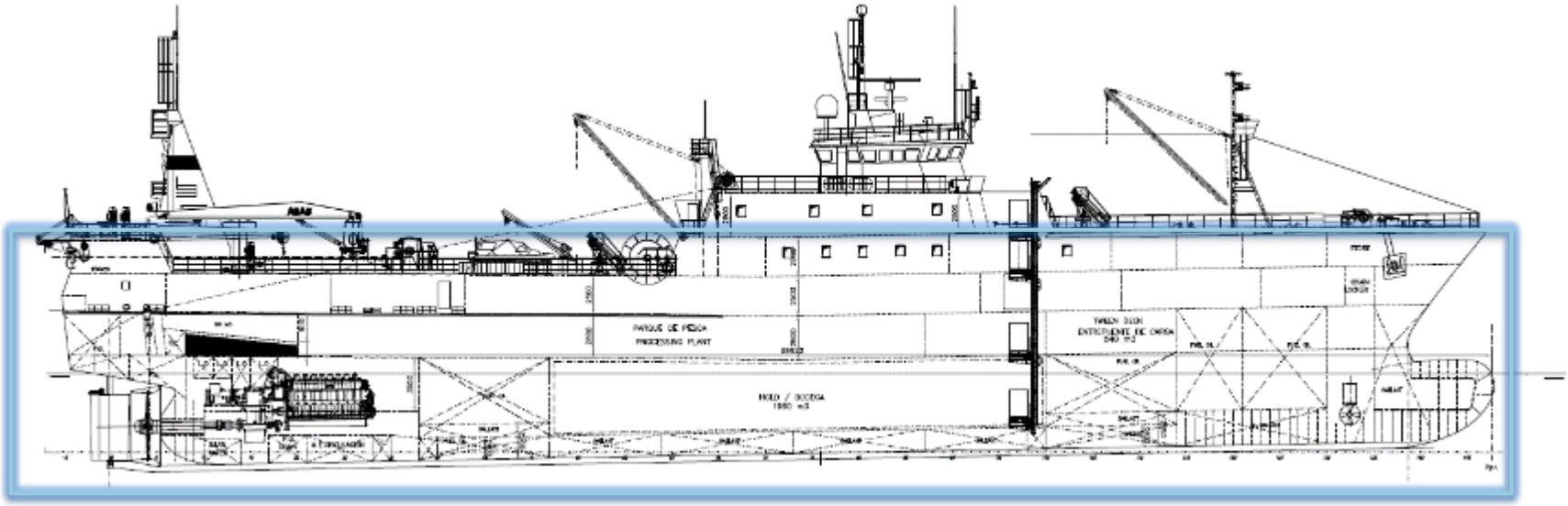


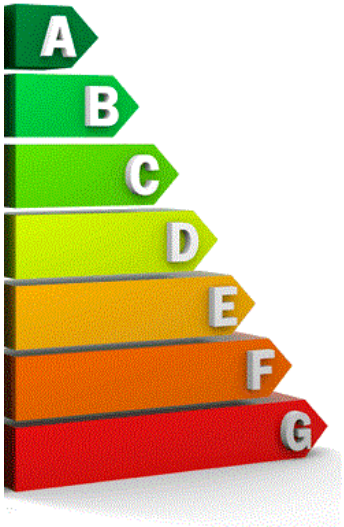


EFICIENCIA ENERGÉTICA

ARALFUTUR

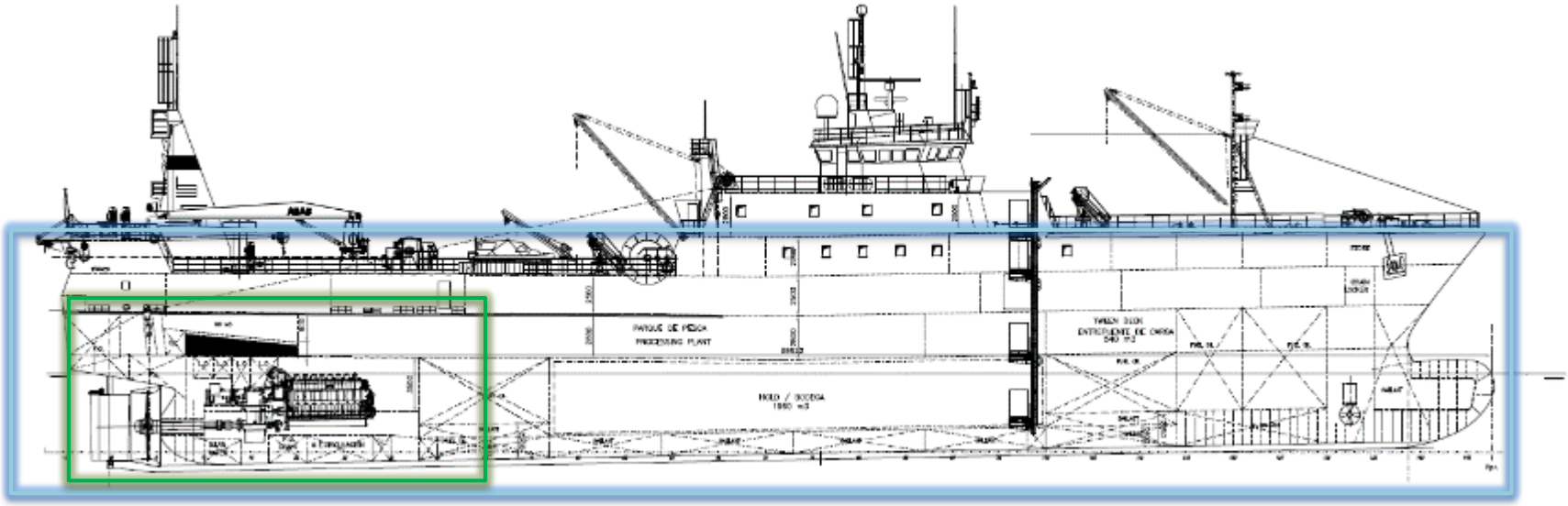
Optimización de la eficiencia energética

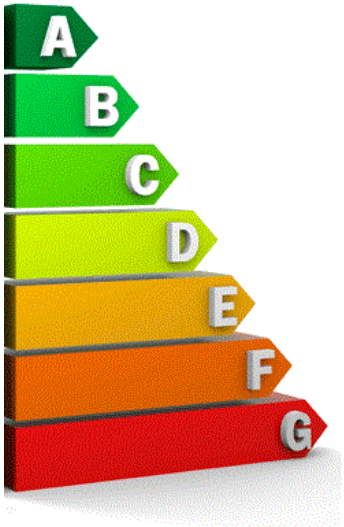




Optimización de formas

Optimización de la eficiencia energética

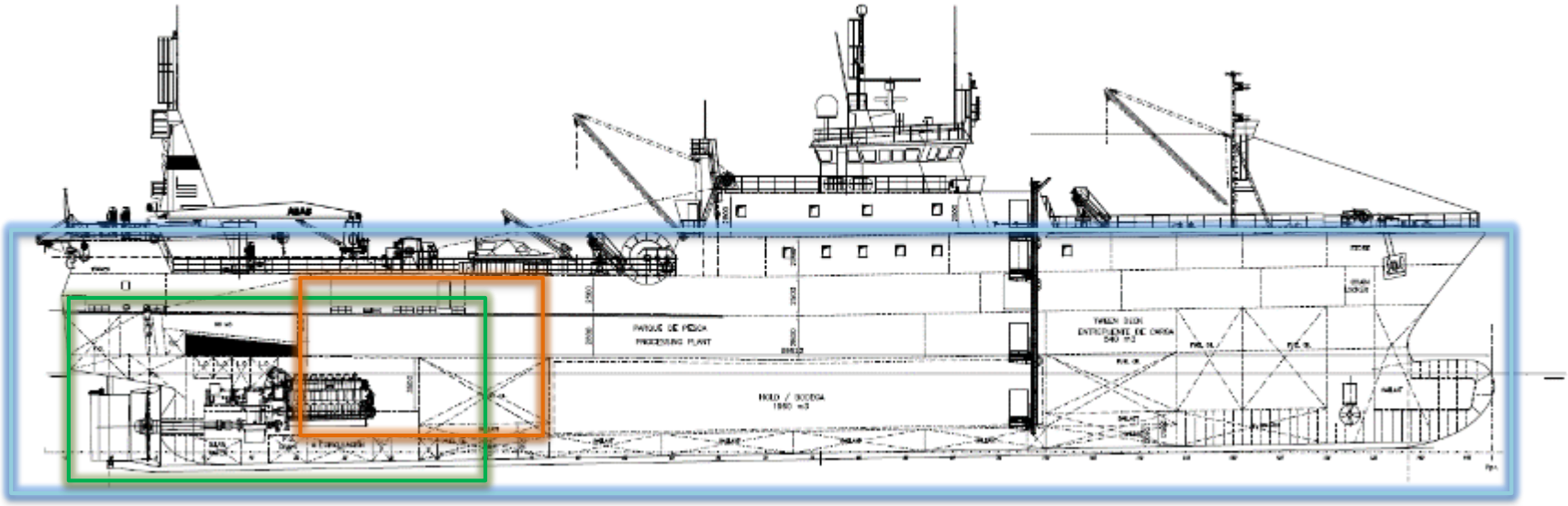


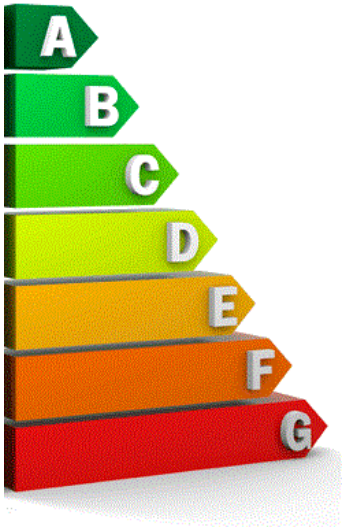


Optimización de formas

Optimización de planta propulsora

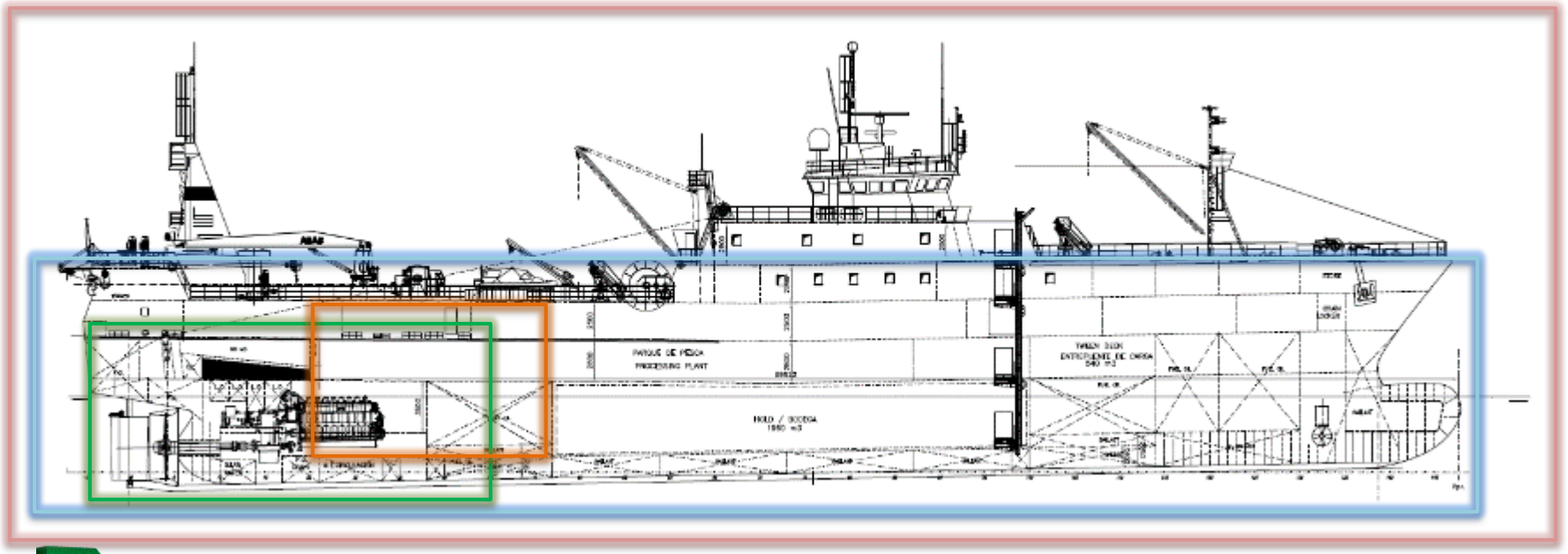
Optimización de la eficiencia energética

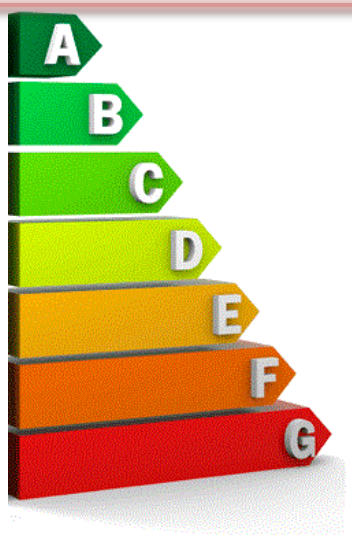




- Optimización de formas
- Optimización de planta propulsora
- Optimización de planta eléctrica

Optimización de la eficiencia energética



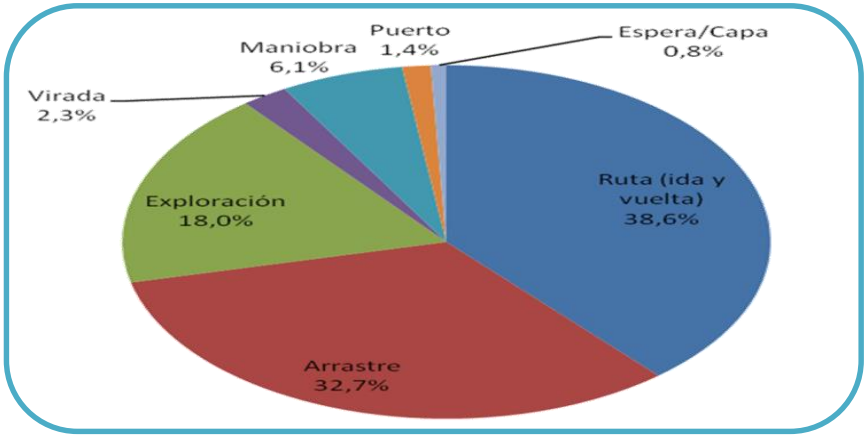


- Optimización de formas
- Optimización de planta propulsora
- Optimización de planta eléctrica
- Evaluación de resultados globales

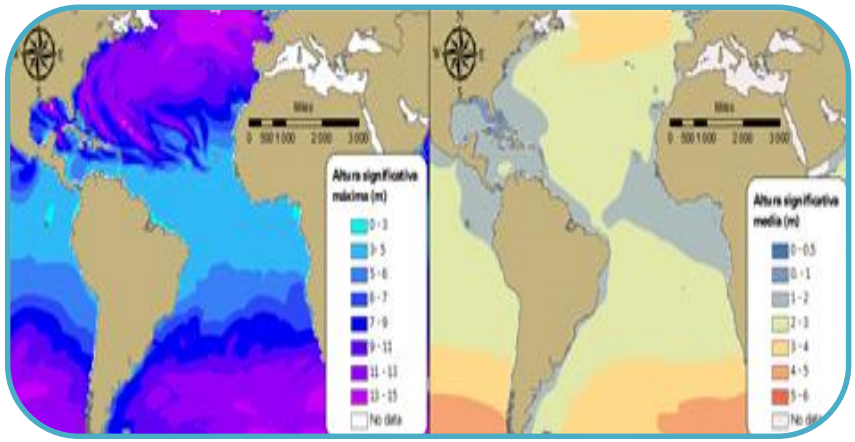
Optimización de formas

Resistencia al avance → Potencia → Consumo

- A tener en cuenta:



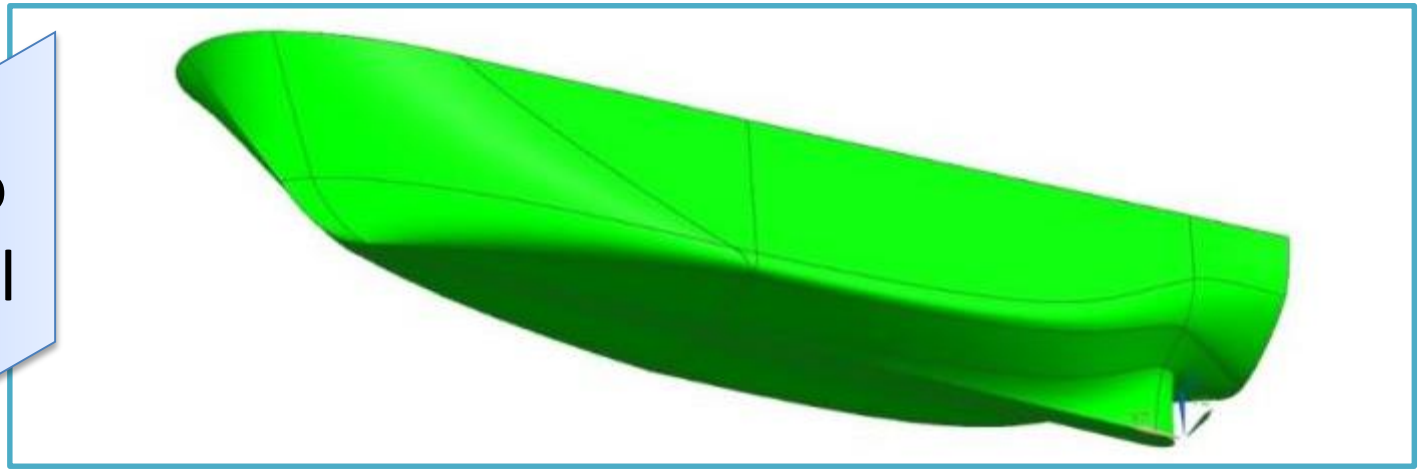
Perfil de operaciones



Condiciones ambientales

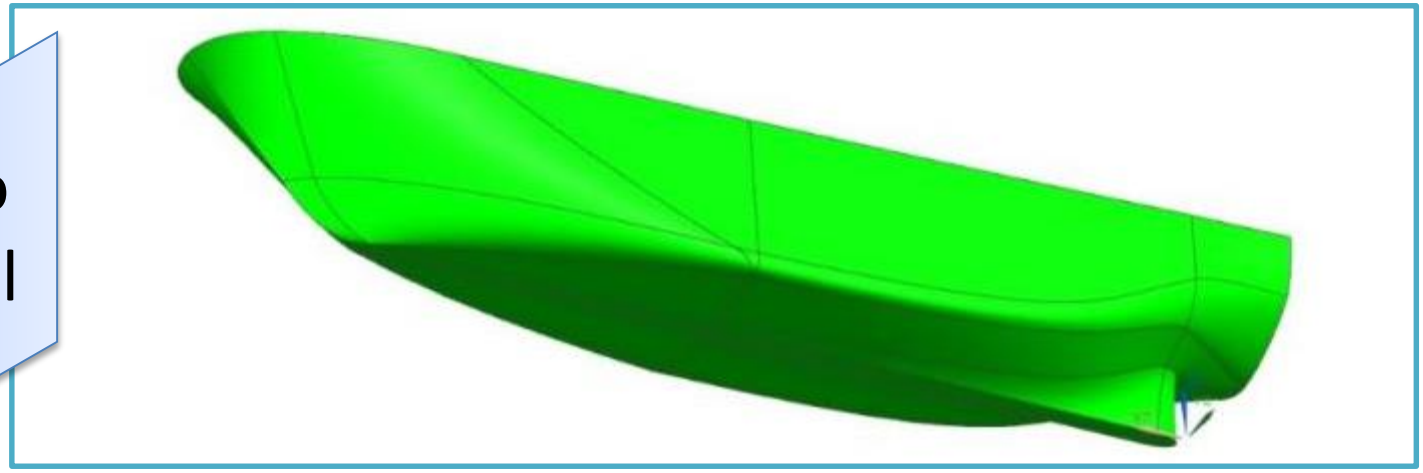
Optimización de formas

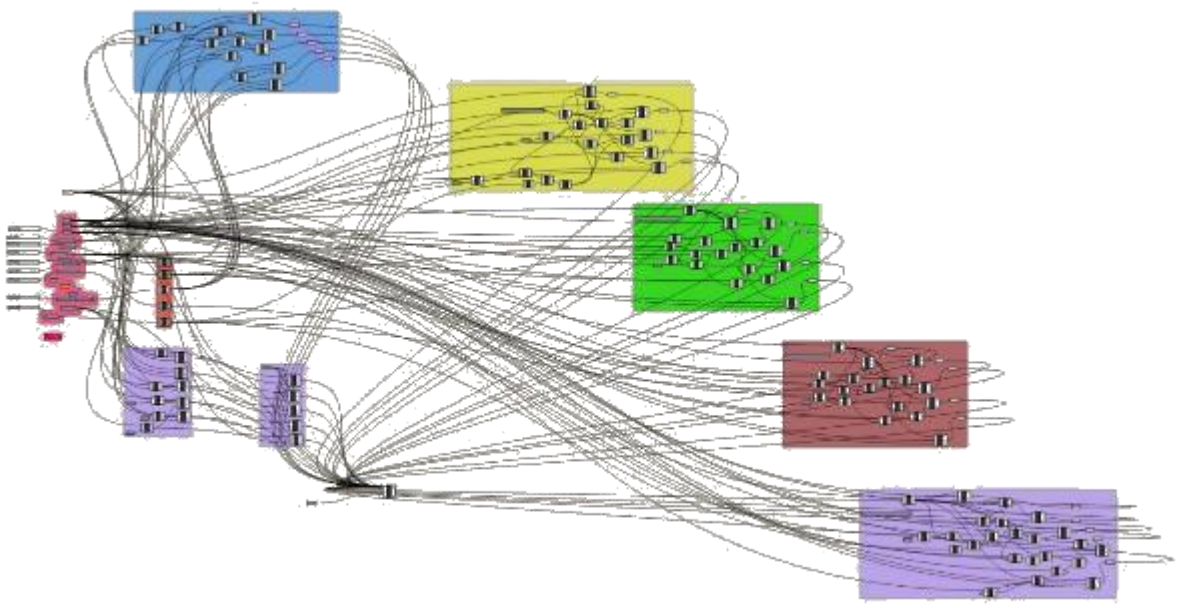
Diseño original



Optimización de formas

Diseño original

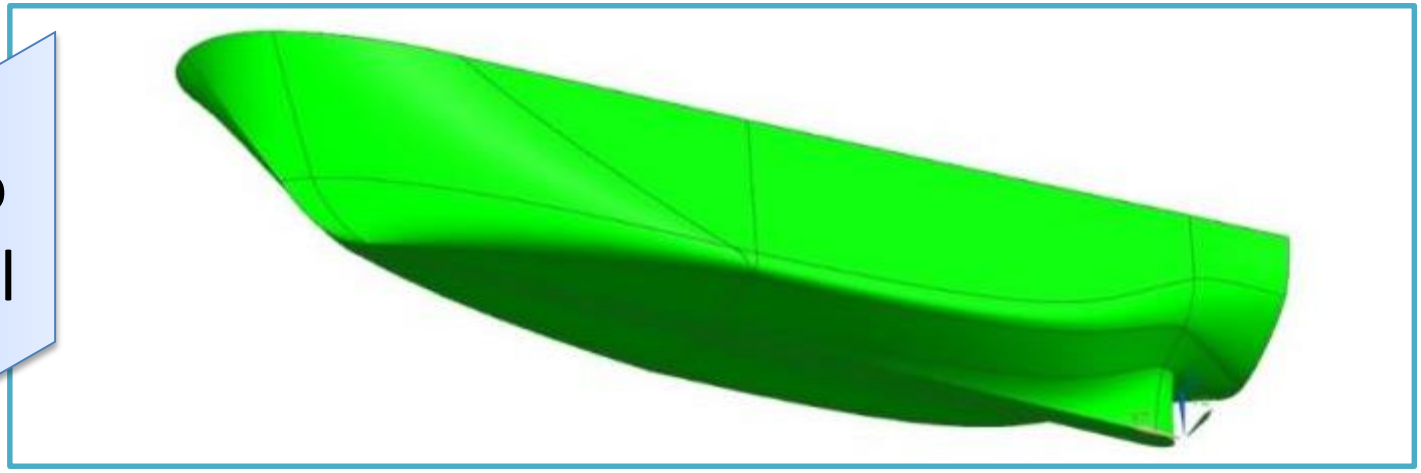


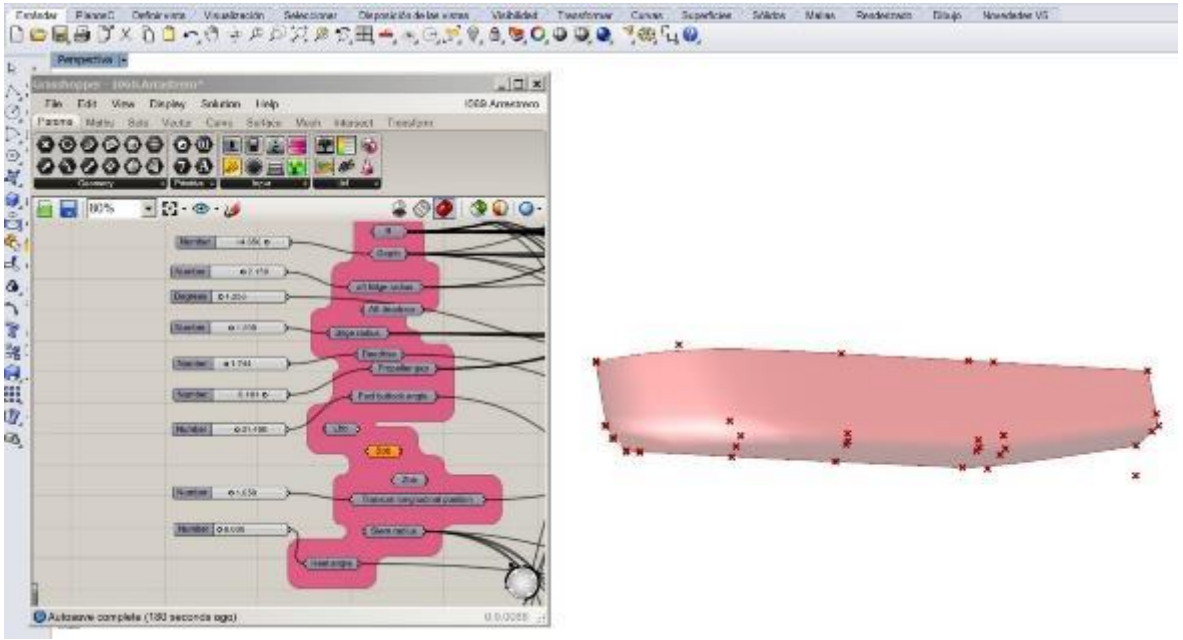


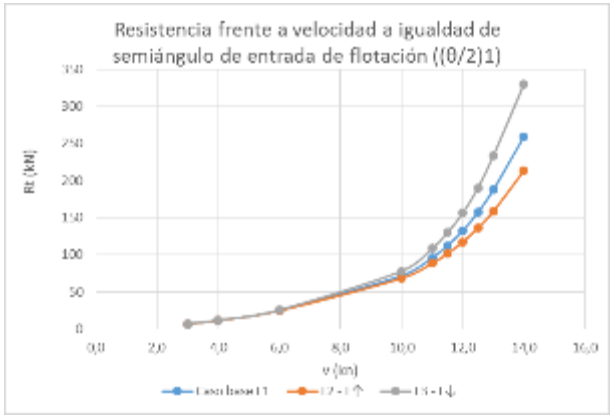
Optimización de formas

VICUSdt
DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

Diseño original



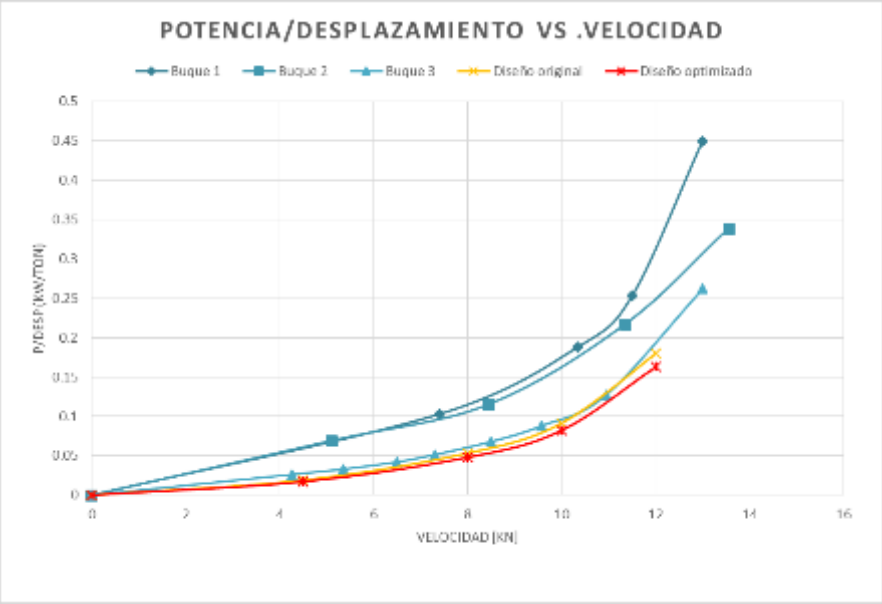


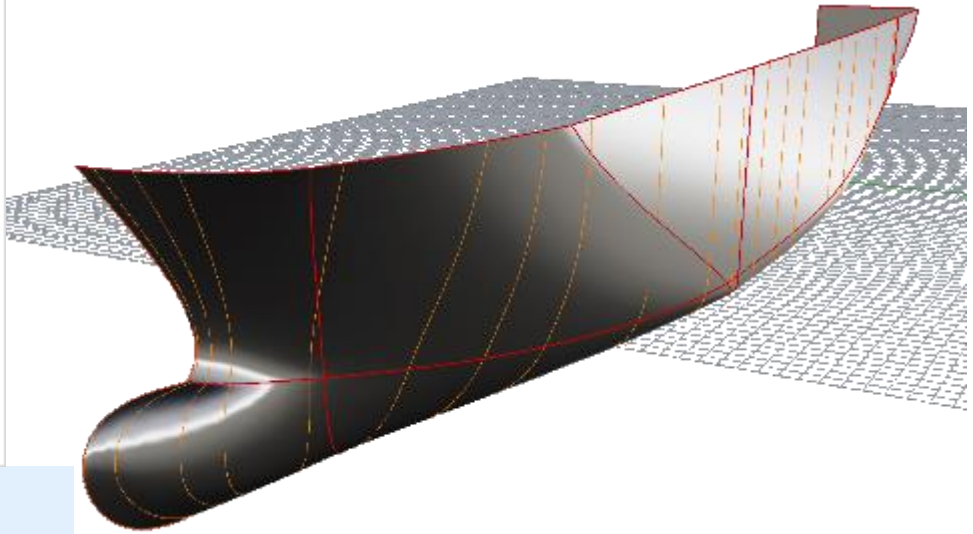


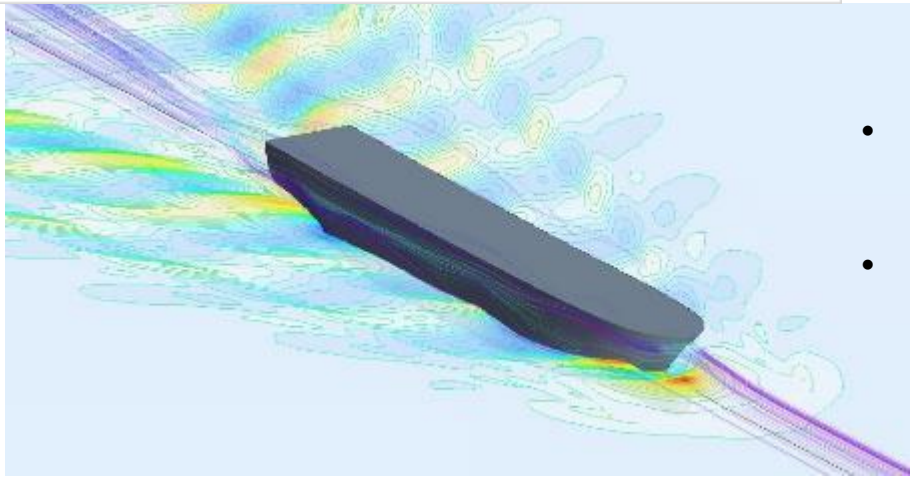
ARALFUTUR

Optimización de formas

Modificación de proa y popa







- Mejoras de un **10%** en resistencia respecto al diseño inicial
- Diferencias de hasta un 35% respecto a otros buques de la flota existentes

ARALFUTUR

Optimización de formas

Estudio de comportamiento en la mar

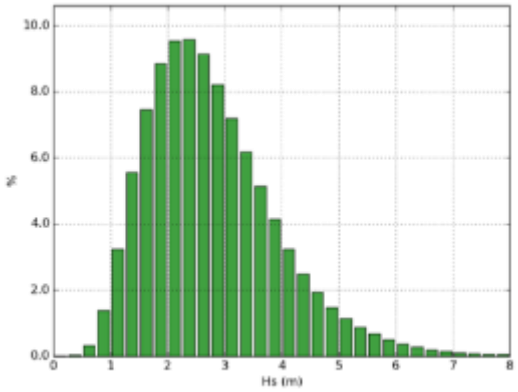
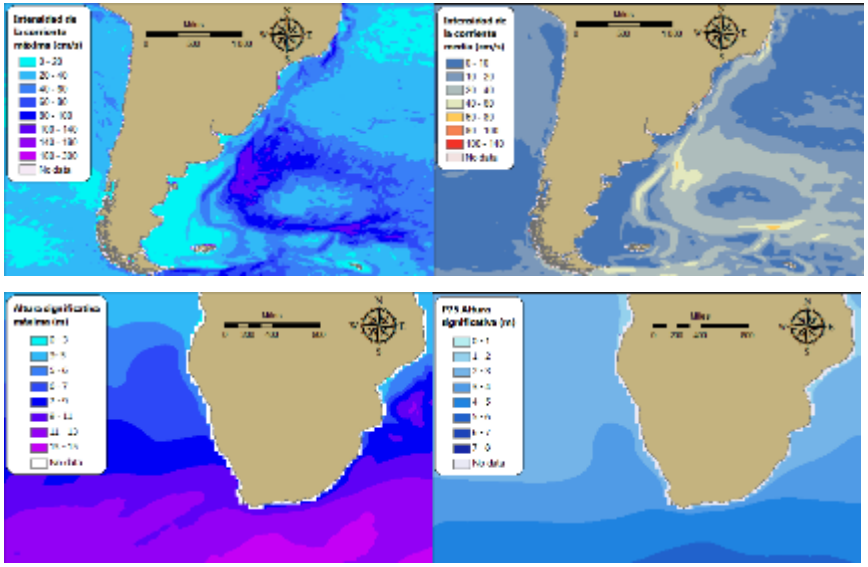
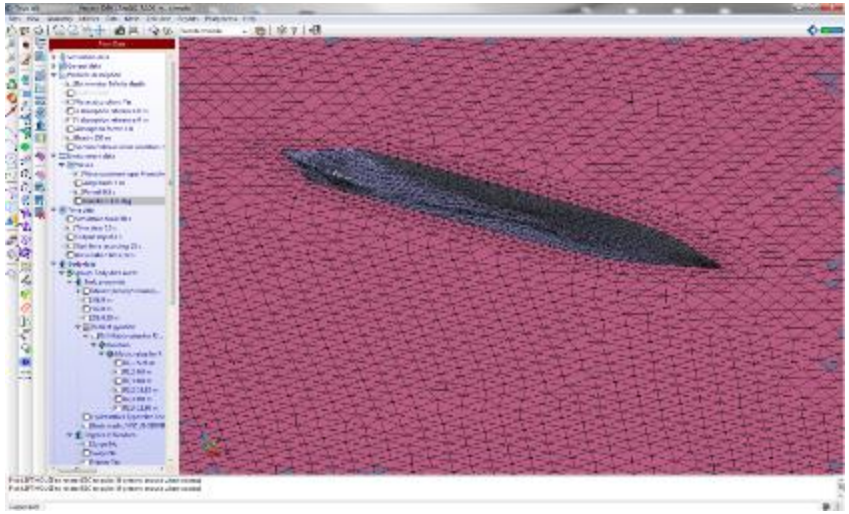


FIGURA 29: HISTOGRAMA HS SUDOESTE ATLÁNTICO ZONA 2



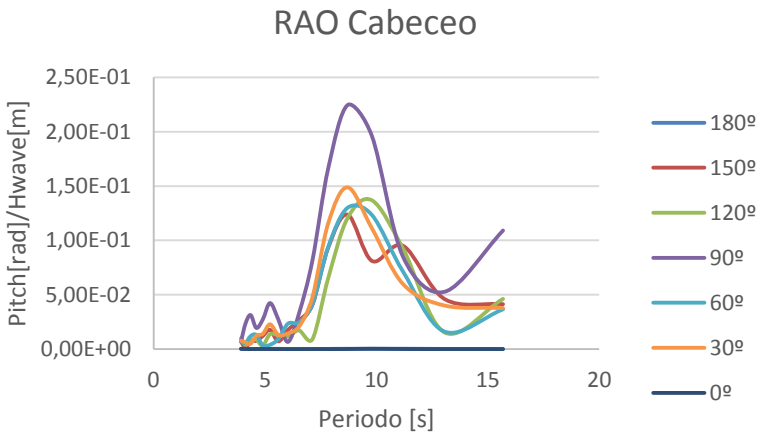
- Programa específico de simulación de comportamiento en la mar
- Comparación de movimientos y aceleraciones
- Obtención de RAOs

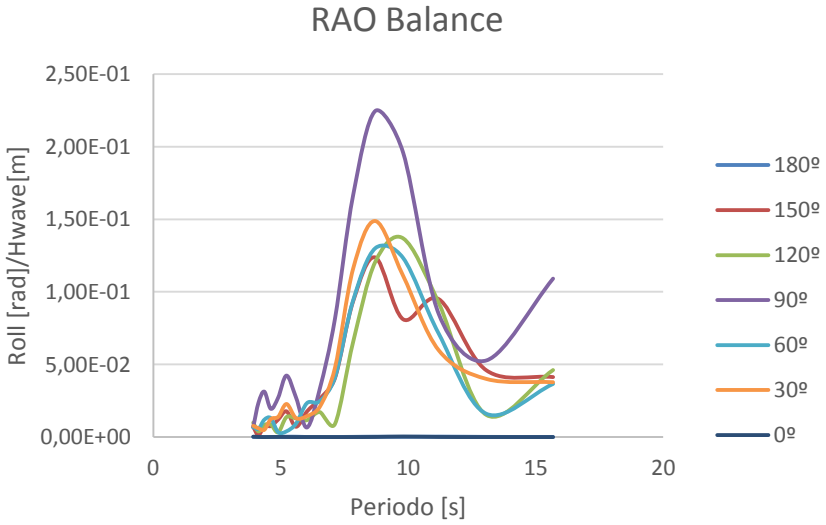


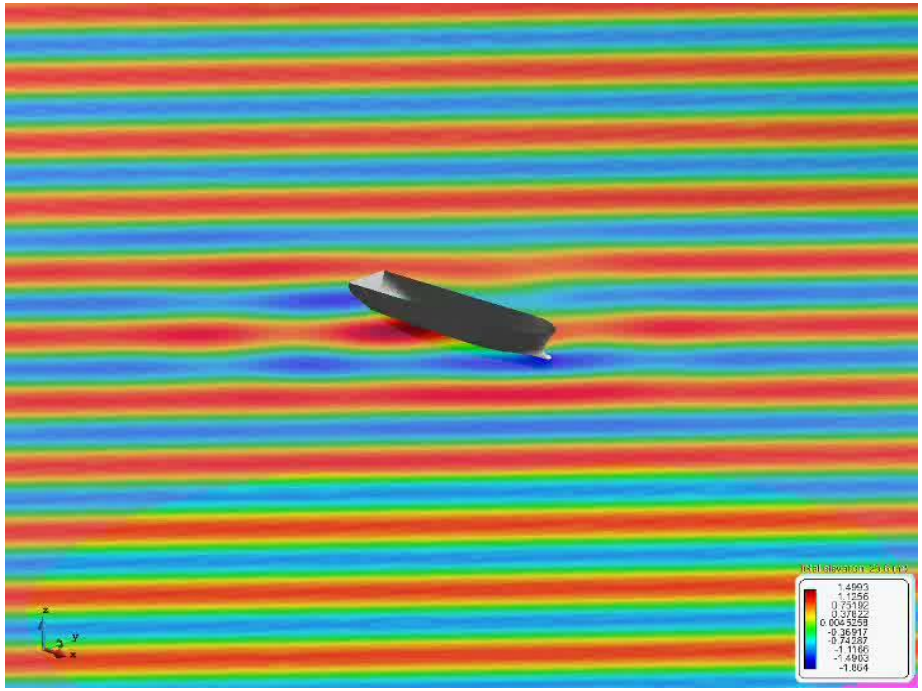
ARALFUTUR

Optimización de formas

Estudio de comportamiento en la mar



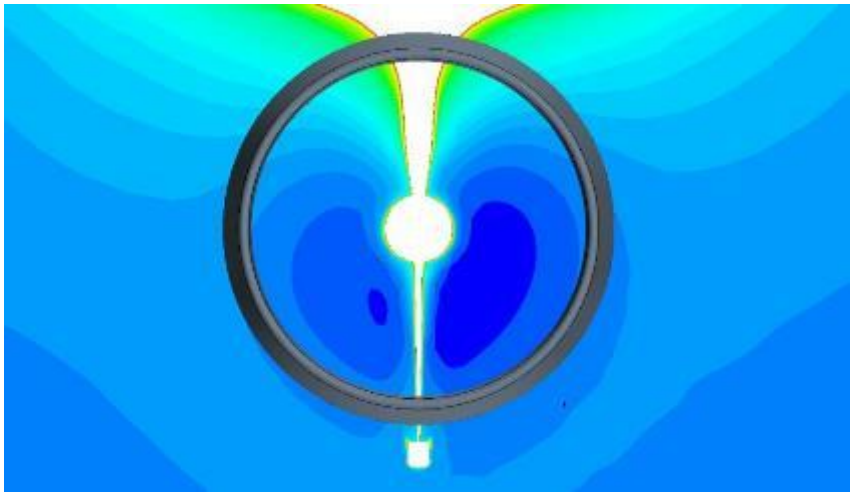


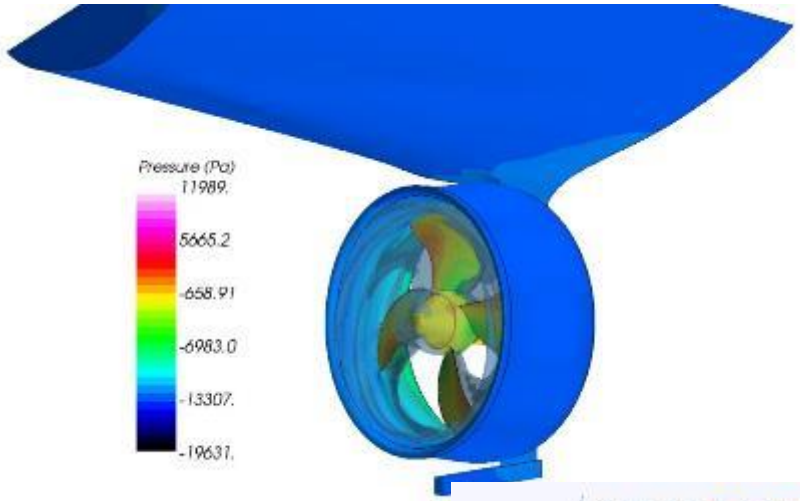


Optimización de planta propulsora

Hélice

- Estudio preliminar de la estela
- Definición de las características de la hélice
- Diferentes puntos de estudio:
  - Marcha libre
  - Arrastre



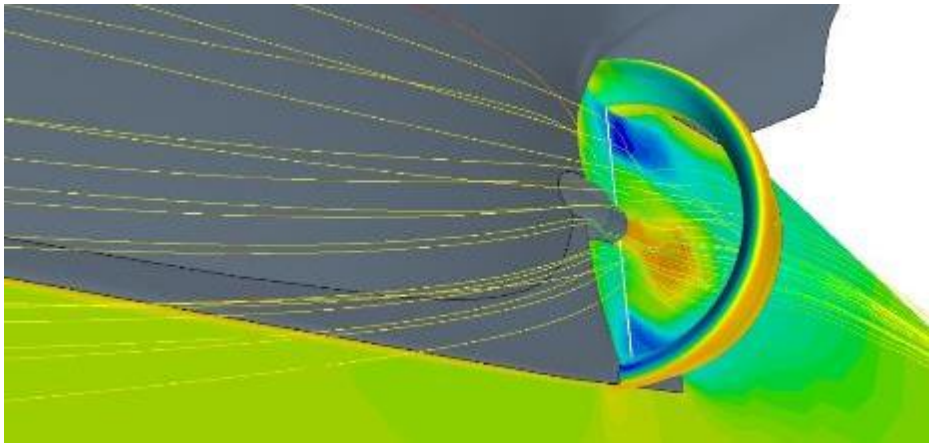


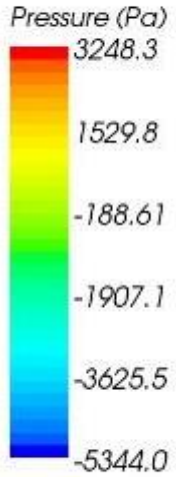
Optimización de planta propulsora

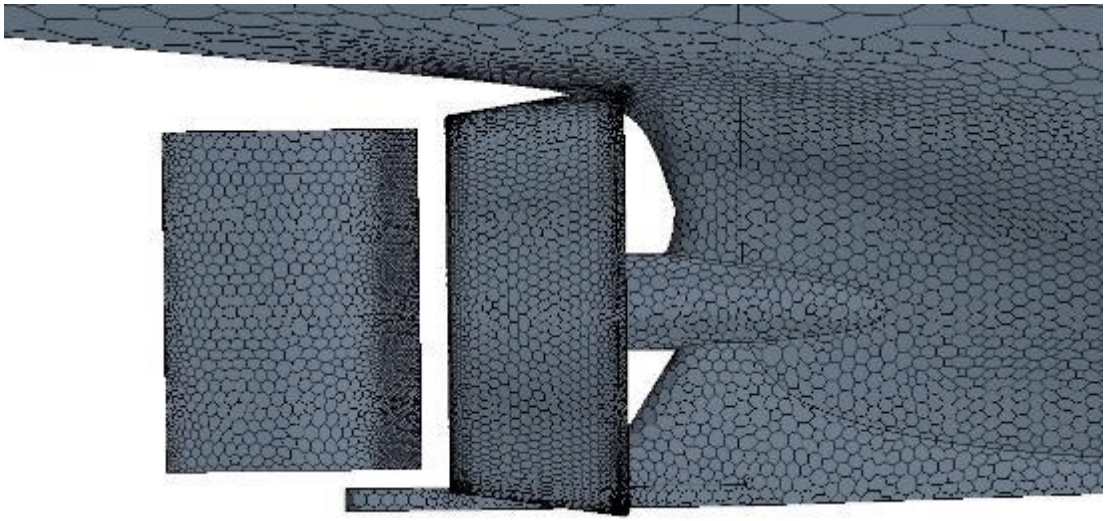
VICUSdt
DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

Conjunto Hélice – Timón

- Simulación del perfil bajo el flujo de salida de la hélice



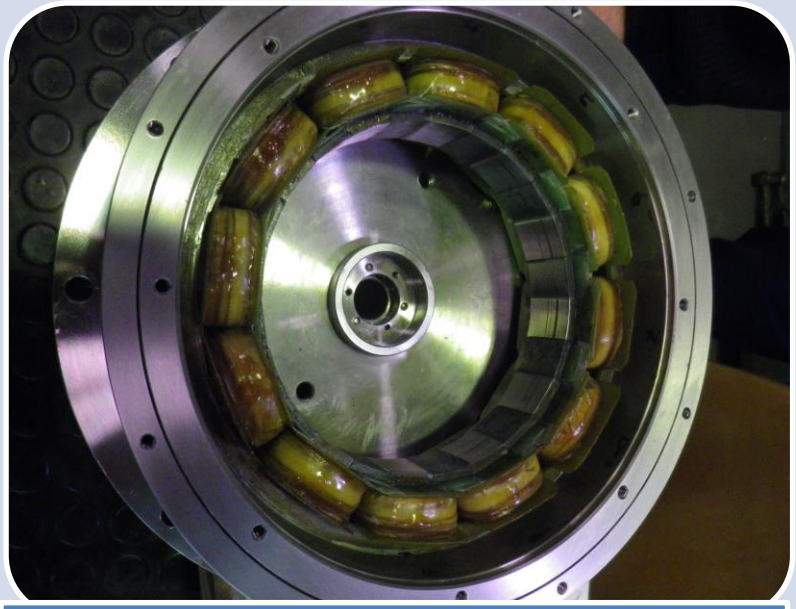




ARALFUTUR

Optimización de planta eléctrica

Construcción de 2 prototipos a escala



MOTOR

Potencia 1.25 kW

1200 rpm

Refrigeración líquida

GENERADOR

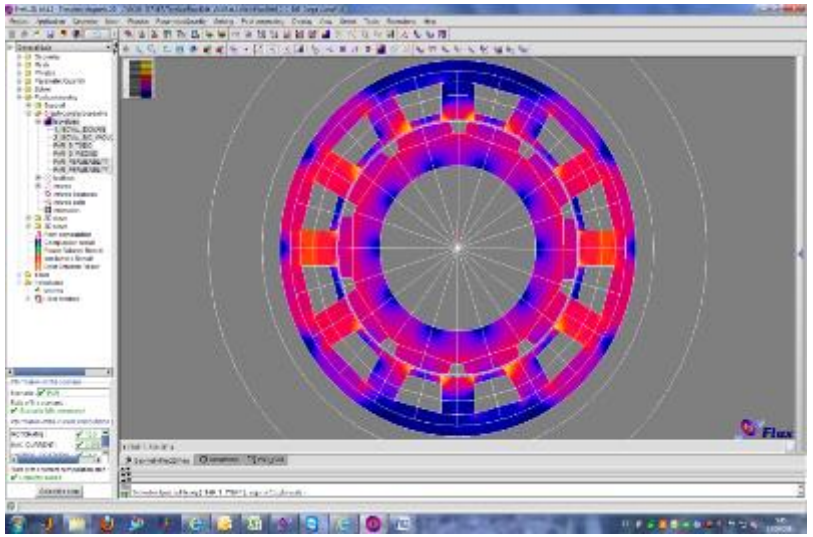
Potencia 10 kW

1000 rpm

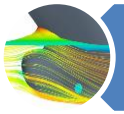
Refrigeración por aire

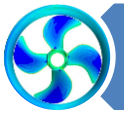
Optimización de planta eléctrica

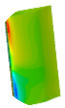
- Motores síncronos de imanes permanentes
- Muy alta eficiencia (>96% dependiendo de la potencia)
- Baja relación empacho/potencia
- Posibilidad de diseño personalizado (dimensiones y velocidad)
- Mantenimiento de tensión y frecuencia en un amplio rango de velocidades



Evaluación de resultados globales


Casco
-10%


Hélice
-5%


Timón
-2%

Generador
-1.5%

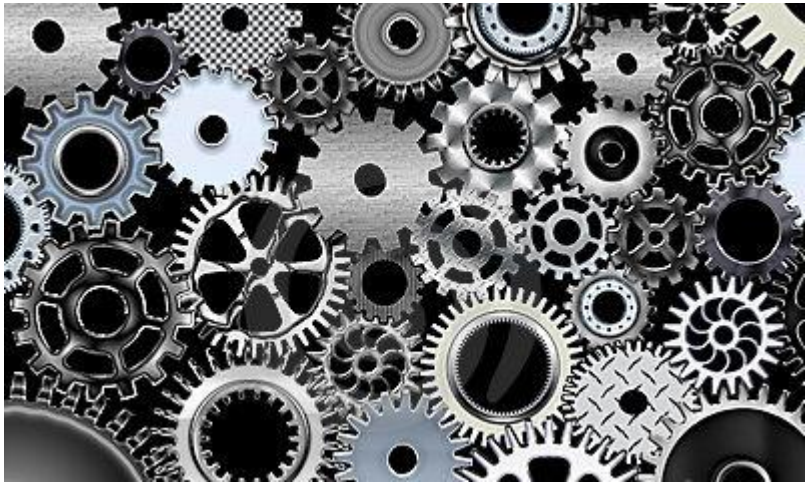
Planta frigorífica
-2%

Pinturas casco
-1%

Variadores frecuencia
-2%

∞
Etc.
...

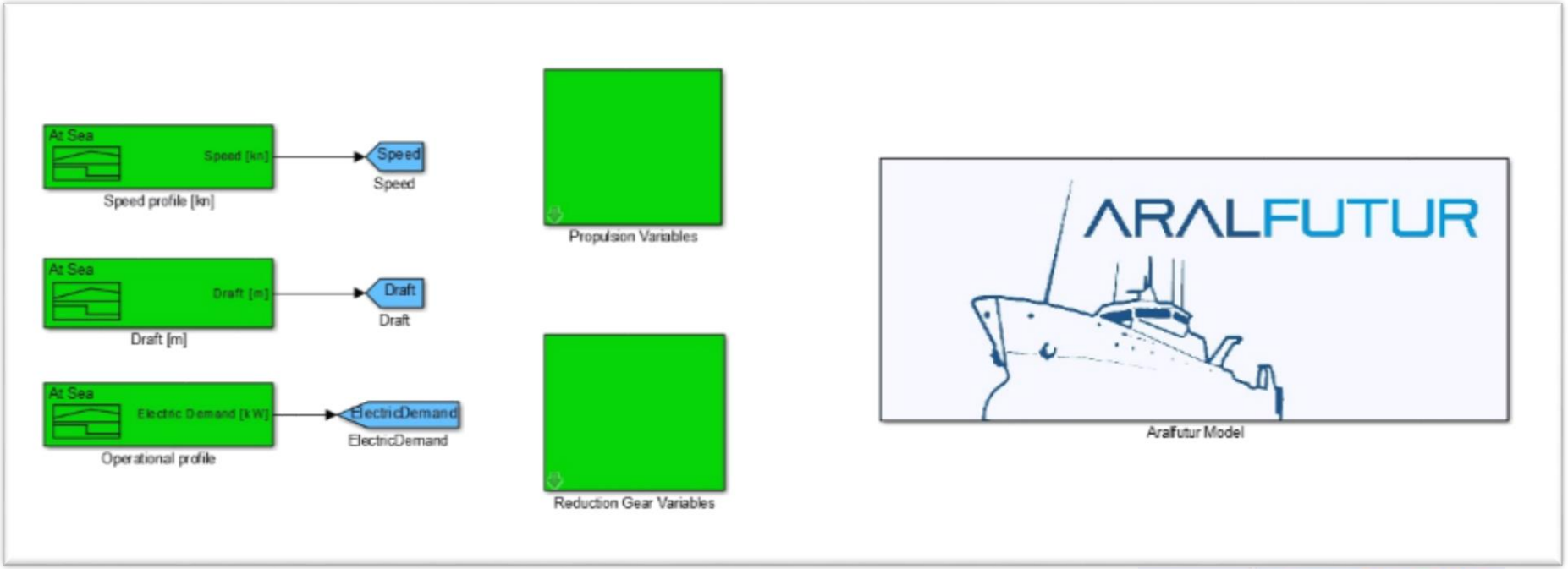
(*)Valores de ejemplo



- No es posible la suma directa de los efectos
- Existen interacciones entre las diferentes mejoras

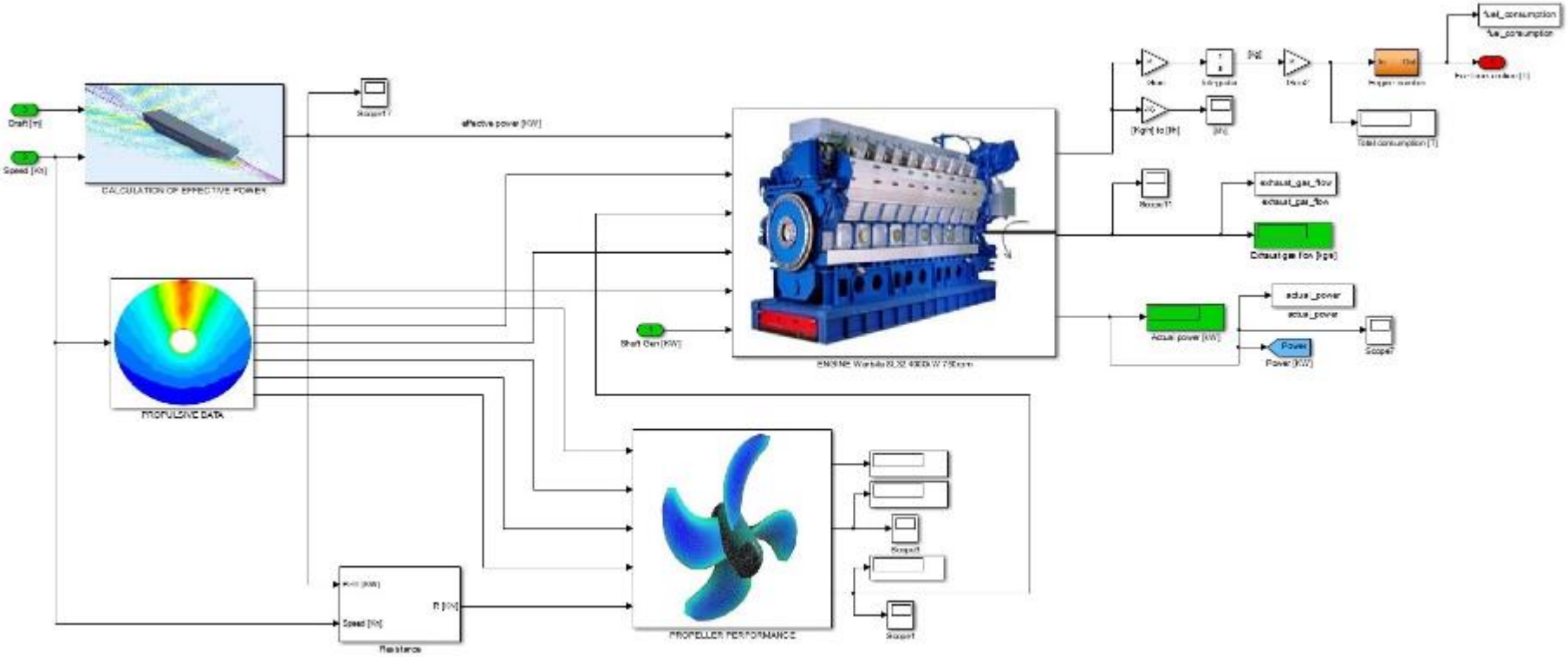
Evaluación de resultados globales

- Software para cálculo de diferentes configuraciones
- Simulación bajo el perfil de operación
- Modular, análisis individual o global



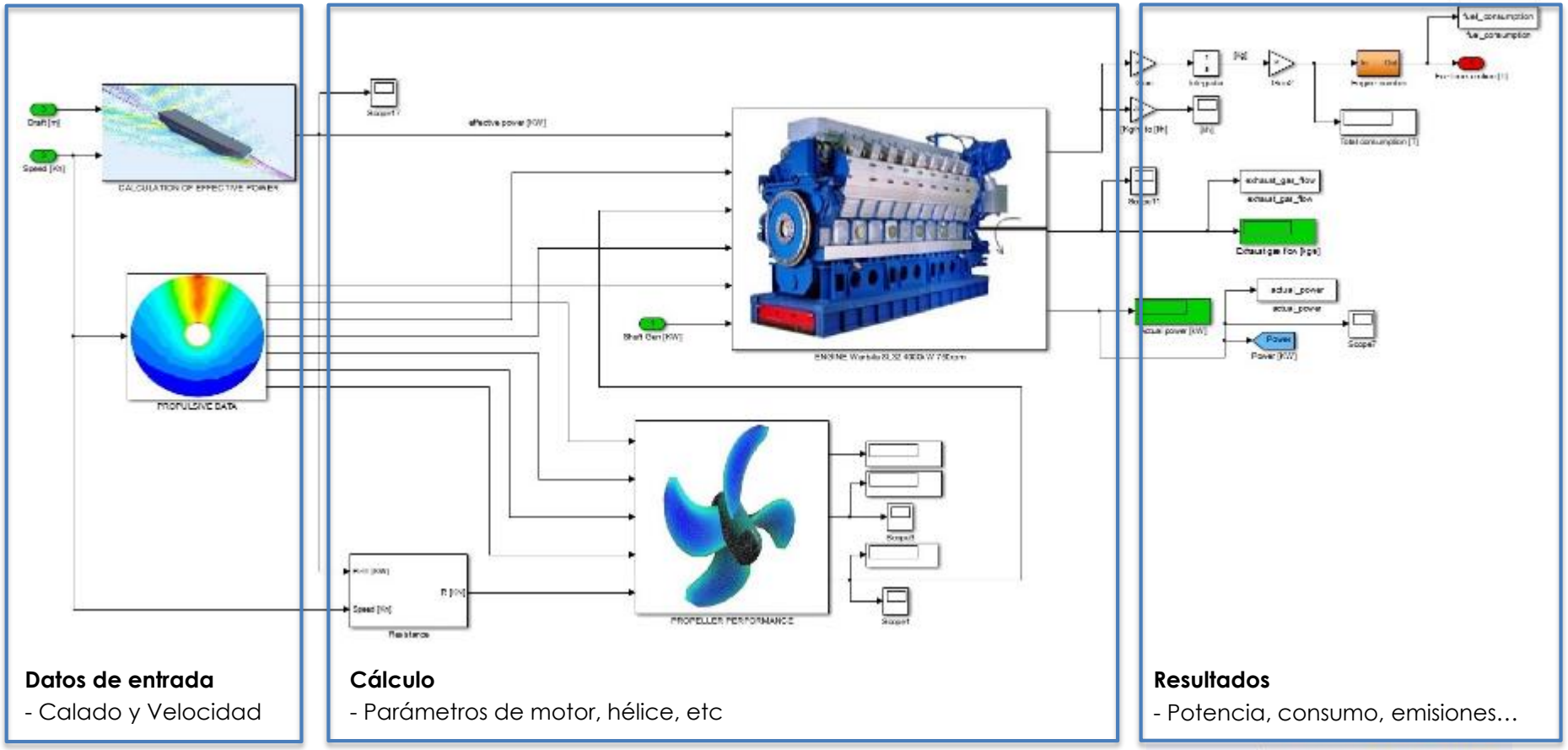
Evaluación de resultados globales

Configuración original



Evaluación de resultados globales

Configuración original



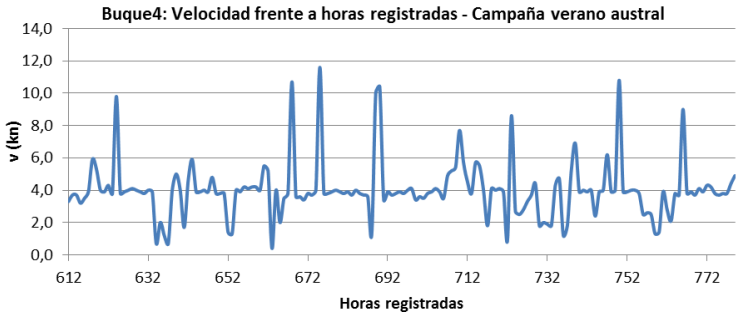
Datos de entrada
- Calado y Velocidad

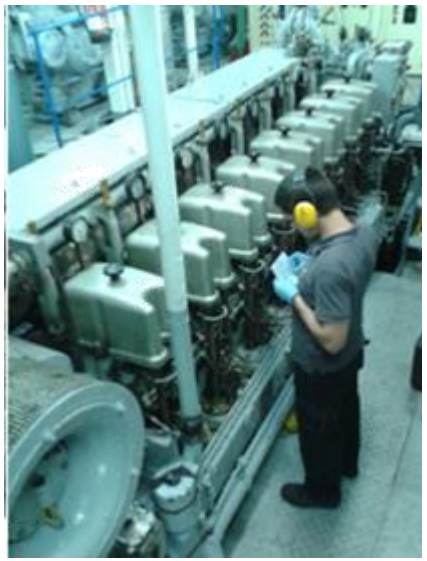
Cálculo
- Parámetros de motor, hélice, etc

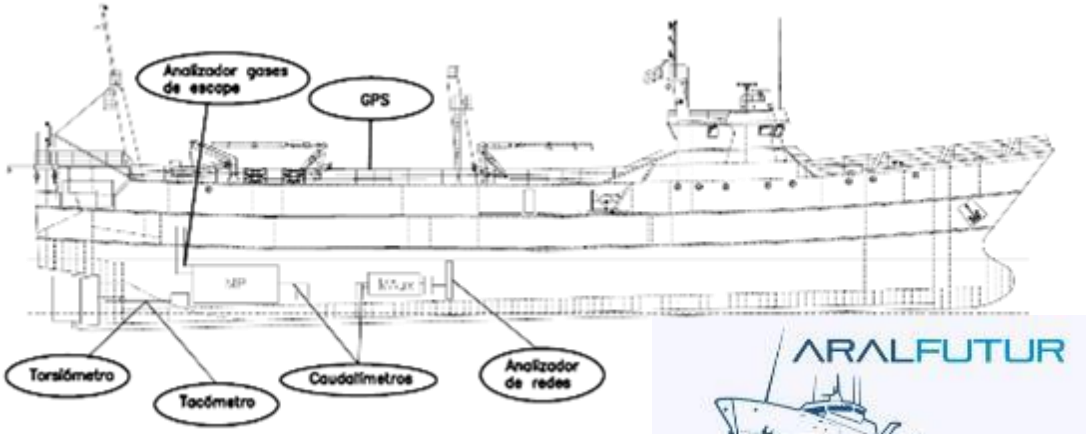
Resultados
- Potencia, consumo, emisiones…

Evaluación de resultados globales

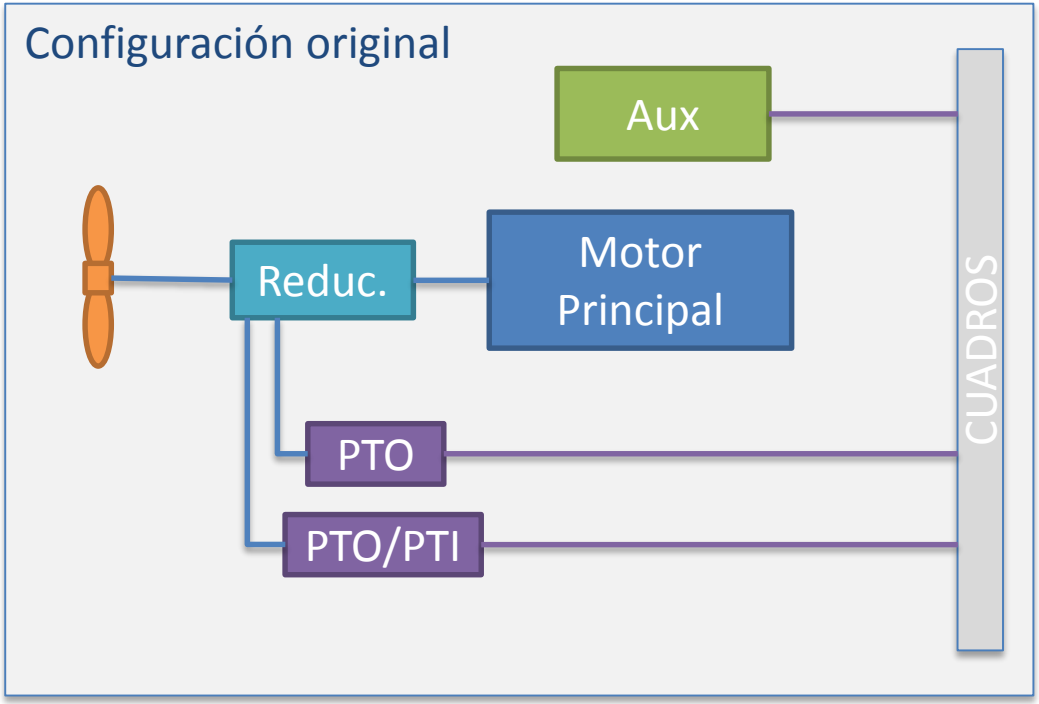
Contrastado con datos obtenidos a bordo durante pruebas de mar



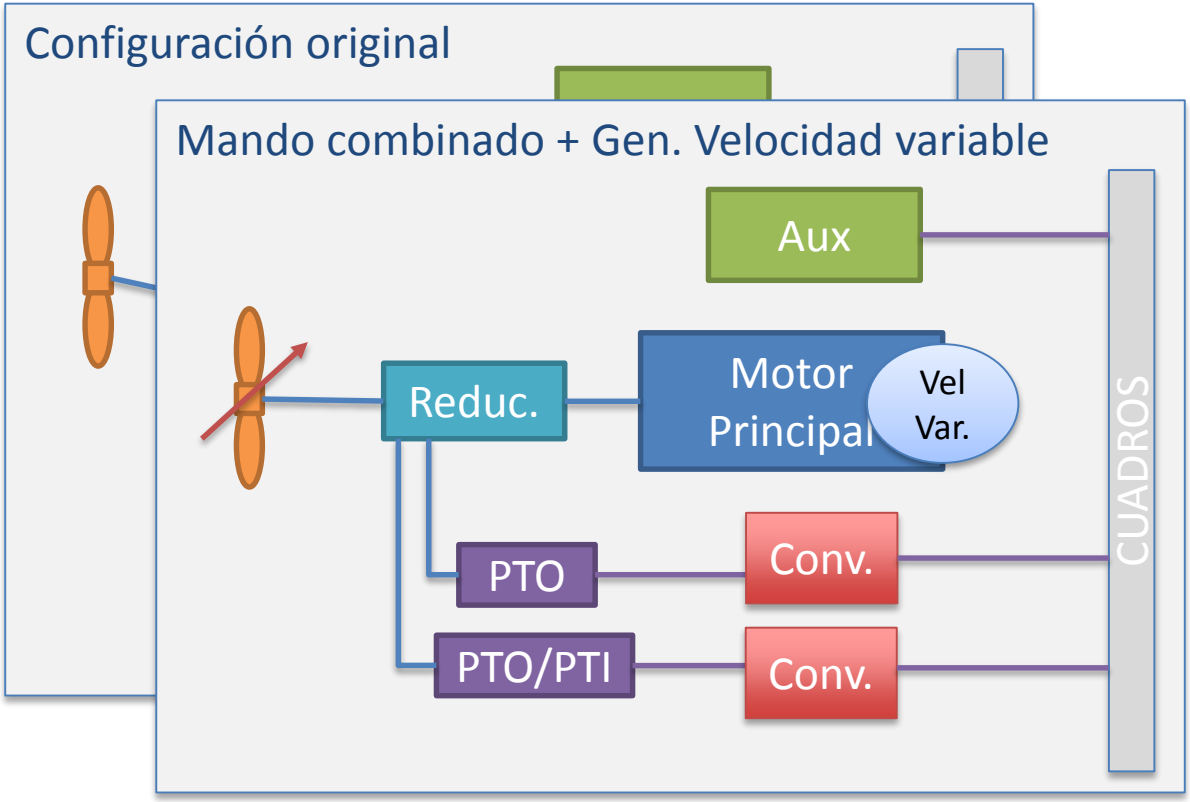




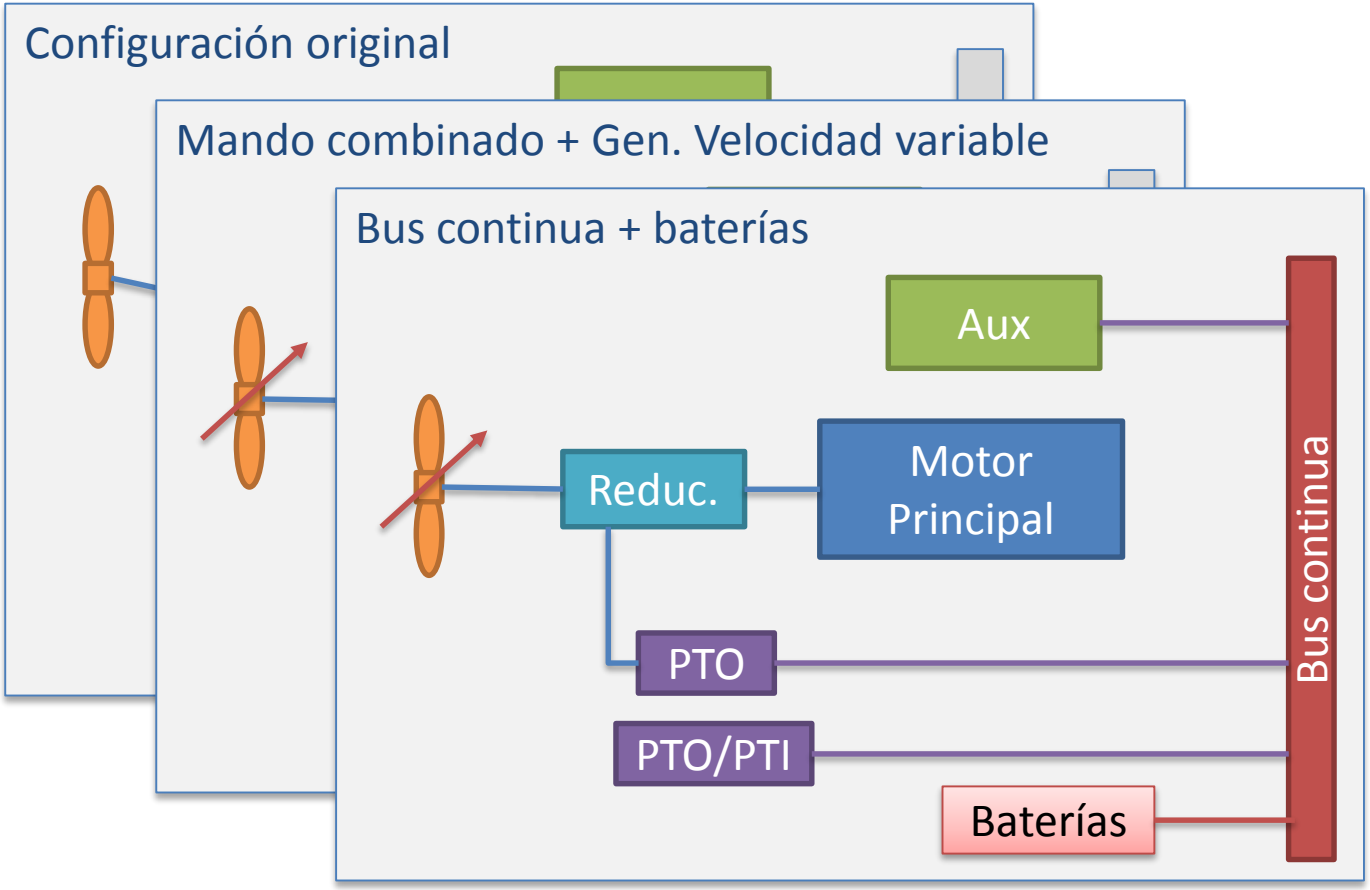
Evaluación de resultados globales



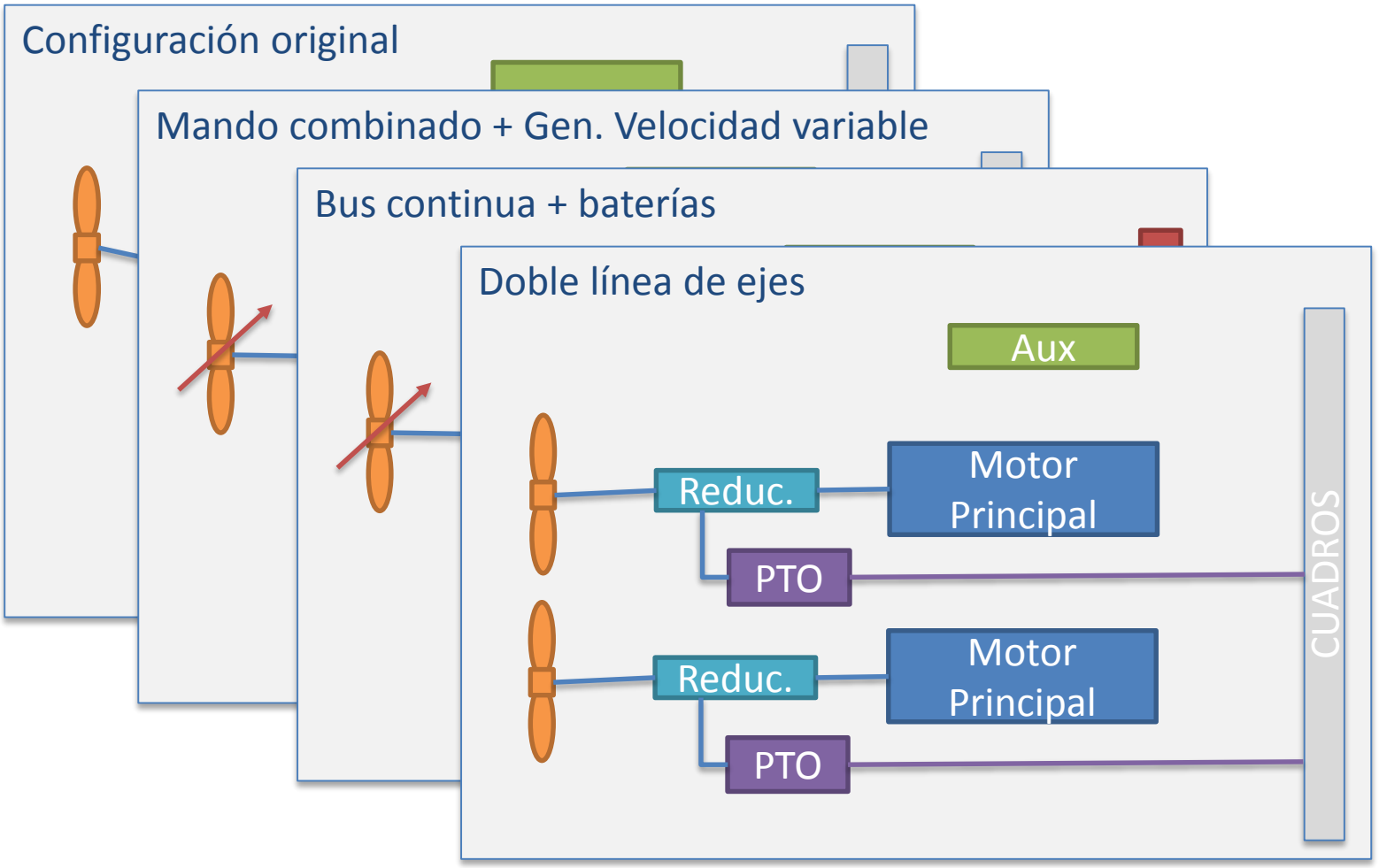
Evaluación de resultados globales



Evaluación de resultados globales



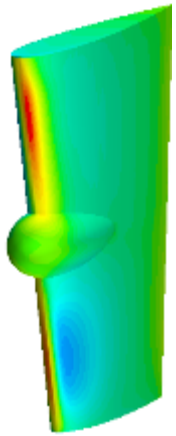
Evaluación de resultados globales

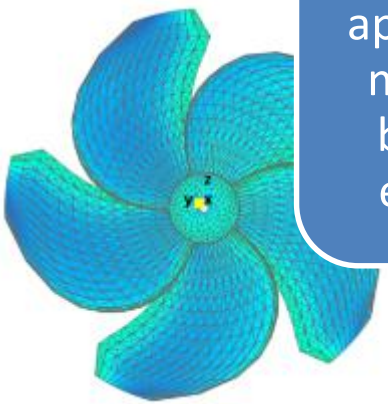


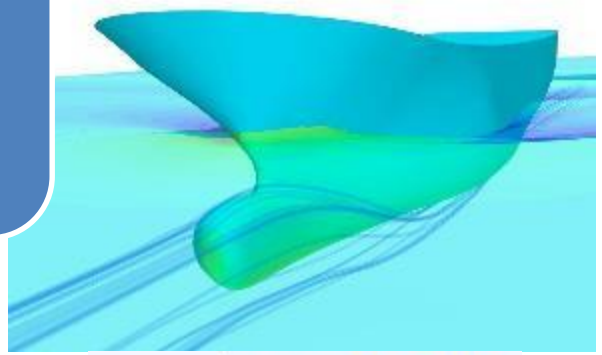
Etc.

Conclusiones

- Gran potencial de mejora en este tipo de buques
- Importancia de realizar estos estudios de forma conjunta
- Posibilidad de aplicación de mejoras en buques ya existentes
- Alta tecnología al servicio de pequeños armadores







Muchas gracias por su atención

Dudas y preguntas…

IBERCISA
MAQUINARIA NAVAL

ARALFUTUR

MAQUINARIA DE CUBIERTA DE LA FLOTA ARRASTRERA DEL FUTURO

Estebo Fernández Alonso
Subdirector Técnico

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)
Una manera de hacer Europa

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE INNOVACIÓN E INDUSTRIA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial

Máquina principal de arrastre

MAI-E 600/2600-42

IBERCISa.
MAQUINARIA NAVAL

ARALFUTUR

Maquina principal de arrastre

Modelo Atlántico SW.

	Tiro	Velocidad	Sobrecarga (40%)	Sobrevelocidad (80%)
1ª capa	42 t	0 - 55 m/min	59 t.	99 m/min
Carretel medio	25 t	0 - 93 m/min	35 t.	168 m/min
Carretel lleno	19 t	0 - 122 m/min	26 t.	219 m/min
Capacidad de cable..... 3200 m de cable 32 mm				

Modelo Namibia.

	Tiro	Velocidad	Sobrecarga (40%)	Sobrevelocidad (80%)
1ª capa	32 t	0 - 56 m/min	46 t.	101 m/min
Carretel medio	20 t	0 - 90 m/min	28 t.	163 m/min
Carretel lleno	15 t	0 -117 m/min	22 t.	211 m/min
Capacidad de cable..... 3000 m de cable 28 mm				

IBERCISA MAQUINARIA NAVAL

ARALFUTUR

Maquina principal de arrastre

Motor eléctrico AC
430kW, 750rpm, 5476Nm

IBERCISA
MAQUINARIA NAVAL

ARALFUTUR

EL ACCIONAMIENO ELÉCTRICO

IBERCISA
MAQUINARIA NAVAL

ARALFUTUR

ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Ventajas del accionamiento eléctrico vs hidráulico

- Sistema más eficiente. (70%-85%) frente al hidráulico (45%-65%)
- Precisión en el control, podemos variar rpm de 2% al 100% par cte.
- Menos consumo. A bajas rpm (arrastre) apenas hay consumo de kW
- Menor mantenimiento.
- Menos ruido.
- No hay aceite.

ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Ventajas del accionamiento eléctrico vs hidráulico

type	model	dwg	qty	P (kW)	w (min^{-1})	P_T (kW)	gear ratio	pull (t)	speed (m/m)	Lc (m)	Ø (mm)	frequency converter	overload	overspeed
Trawl winch	MAI-E/485/3000-34/IS	20110838	3	360	600	1.080	31,54	54,1	34,6	3.000	34	yes	30%	100%
Gilson	MAX-L/E/100/125-40	20031043	3	75	1.800	225	210,8	21,5	23,9	125	40	yes	30%	40%
Sweepline	MAX-M/E/100/1100-28	20030800	8	75	1.800	600	210,8	21,9	19,7	1.100	28	yes	30%	50%
Net sounder	MCS-E/75/4000-11.3	20230069	1	55	1.800	55	42,8	5,1	58,9	4.000	11	yes	30%	80%
Capstan	C-E/30/5-21	20090277	1	21,5	1.800	22	108	4,9	23,4	-		no	-	-
Aft net drum	TR-E/150/19.5	20240431	1	110	1.800	110	74	12,6	45,3			yes	30%	30%
Forward net drum	TR-E/350/26.5	20240446	1	260	1.800	260	74	29,8	45,3			yes	30%	30%
Codend	MAX-C/E/100/150-22	20031039	2	75	1.800	150	63,3	12,6	32,6	150	22	yes	30%	50%
Outhaul	MAX-C/E/100/150-22	20031039	1	75	1.800	75	63,3	12,6	32,6	150	22	yes	30%	50%
Retriever	MAX-C/E/10/60-12	20031042	3	8	1.800	23	50,8	1,1	36,2	60	12	no	-	-
Windlass	MAX-A/E/60/2/370-44/2	20031044	1	55	900	55	207	23,2	11,3	2x350	40	yes	-	-
Auxiliary winch	MAX-LC/E/100/50-22	20031079	2	75	1.800	150	63,3	12,7	32,6	50	22	yes	30%	50%
Power						2.804								

type	ref dwg	qty	Q (l/min)	p (bar)	P (kW)	gear ratio	P_T (kW)	pull (t)	speed (m/m)
Trawl winch	20110856	3	1.100	210	453	7	1.359	53,1	34,8
Gilson	20031018	3	350	185	127	7	381	24,6	21
Sweepline	20031018	8	300	185	109	6,1	871	22,2	20
Net sounder		1					55		
Capstan	20090286	1	70	200	27	1	27	5	22,9
Aft net drum	20240433	1	400	185	145	3,7	145	12,5	45,9
Forward net drum	20240433	1	750	210	309	7	309	27,1	45,4
Codend	20031070	2	175	200	69	1	137	10,8	32,3
Outhaul	20031070	1	175	200	69	1	69	10,8	32,3
Retriever	20031019	3	80	70	11	1	33	1,1	35,6
Windlass	20140290	1	140	250	69	5,5	69	24,6	11,5
Auxiliary winch	20031069	2	200	250	98	1	196	12,9	30,9
Power							3.650		

30% mas de potencia instalada en hidráulica.

IBERCISA MAQUINARIA NAVAL

ARALFUTUR

ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Willem van der Zwan super arrastrero.

- Reemplazó maquinaria hidráulica por maquinaria eléctrica Ibercisa.
- Ahorro de 100.000 $ anuales en combustible.

ARALFUTUR

IBERCISA
MAQUINARIA NAVAL

ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Elementos del accionamiento eléctrico IBERCISA.

- Motor asíncrono de corriente alterna (AC).
- Variador de frecuencia.
- Sensor feedback y sistema de control.

IBERCISA MAQUINARIA NAVAL

ARALFUTUR

ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Motor AC

Usage conditions / Datos del calentador

Usage area Campo de aplicación	Safe area, converter-fed operation Safe area, converter-fed operation
Coolant *Refrigerante*	Water
Cooling rate water *Caudal de refrigerante*	40,0 l/min
Coolant temperature Temperatura refrigerante	25 °C
Ambient temperature Temperatura ambiente	-20 °C - +55 °C
Altitude above sea level Altitud sobre nivel del mar	up to 1000 m above sea level
Duty type Modo de operación	S9
Feeding Alimentación	closed loop (SINAMICS: Active Infeed)

General data / Datos generales

Type of machine Tipo de máquina	Asynchronous Motor with Squirrel Cage Asynchronous Motor with Squirrel Cage
Standards and specifications Normas y especificaciones	IEC, DIN, ISO, VDE, EN
Degree of protection clase de protección	IP56
Type of protection Modo de protección Ex	without without
Type of construction Forma constructiva	IM B3 / IM 1001
Method of cooling Método de refrigeración	IC 71W - water cooling IC 71W - water cooling
Thermal class / utilisation Clase de temperatura / utilización	180 (H) to 155 (F)
Frame material Material de la carcasa	Cast Iron
Rotor winding material Material del devanado del rotor	aluminum
1m-sound pressure level L_{pA}(Tol.+3dB(A)) Nivel de presión acústica a 1m L_{pA}(Tol.+3dB(A))	78 dB(A)
Measuring surface level L_s Nivel de superficie de medida L_s	15,5 dB
Color Color	RAL 9016
Coating Pintura	Special finish

Electrical data / Datos eléctricos

Type rating Potencia de tipo	430 kW
Rated power Potencia asignada	430 kW
Rated motor torque Par asignado	5476 Nm
Rated motor speed n_N Velocidad asignada n_N	750 1/min
Number of poles Número de polos	6
Rated Frequency Frecuencia asignada	38.0 Hz
Rated motor voltage Tensión asignada	480 V
Rated motor current Corriente asignada	630 A
Breakdown / rated motor torque Par máximo/asignado	1.8
Rated efficiency Rendimiento nominal	94.8 %
Rated power factor Factor de potencia asignado	0.87

Mechanical data / Datos mecánicos

Shaft height Altura de eje		355 mm
Direction of rotation Sentido de giro		bidirectional
Type of insulation Tipo de aislamiento		Normal insulation (IVIC-C 500)
Bearing DE Rodamiento LA	deep-groove ball bearing	DIN 625-6220-C3
Bearing NDE Rodamiento LCA	deep-groove ball bearing	DIN 625-6220-C3 current insulated
Moment of inertia of the rotor Momento de inercia del rotor		16.0 kgm²
mechanical limit speed velocidad mecánica límite		2500 1/min
Rotor weight Peso del rotor		700 kg
Total weight Peso total		2465 kg

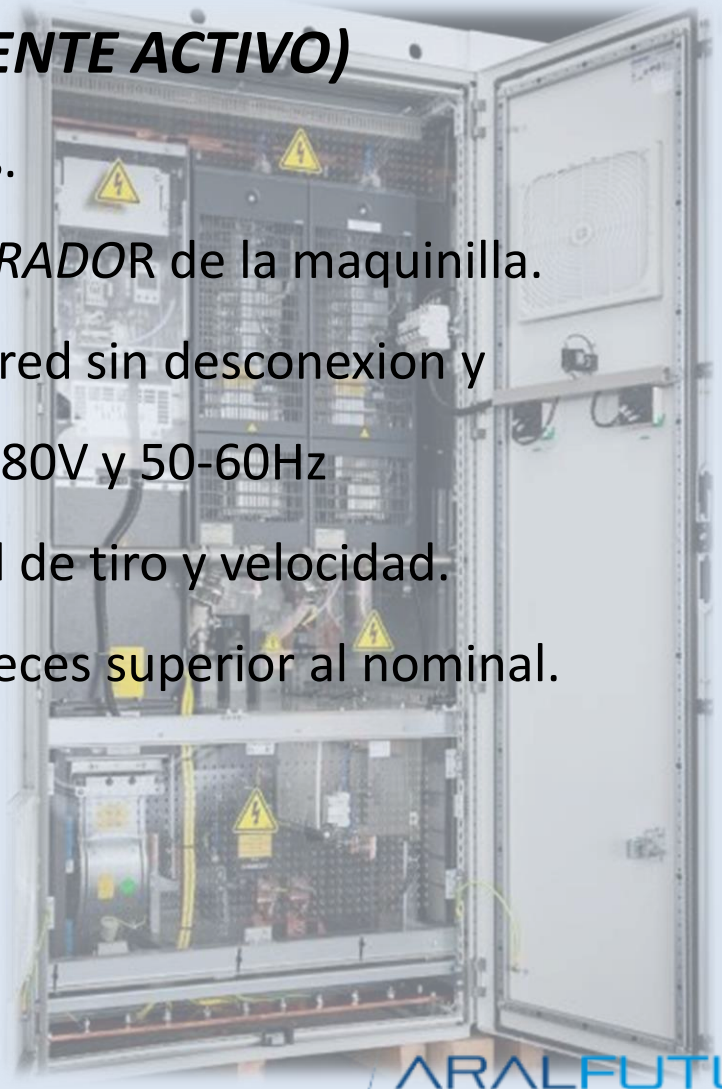
IBERCISA MAQUINARIA NAVAL

ARALFUTUR

ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

VARIADOR *AFE (RECTIFICADOR DE FRENTE ACTIVO)*

- Supresión casi total de los armónicos.
- Aprovechamiento del régimen *GENERADO*R de la maquinilla.
- Puede soportar caidas del 75% de la red sin desconexion y fluctuaciones de tension de 380V a 480V y 50-60Hz
- Grandes posibilidades para el control de tiro y velocidad.
- Necesitamos un generador de x2.5 veces superior al nominal.



ARALFUTUR

IBERCISA MAQUINARIA NAVAL

SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO DE PESCA

IBERCISA
MAQUINARIA NAVAL

ARALFUTUR

Sistema de control automático de pesca.

SISTEMA DE CONTROL AUTOMATICO DE PESCA.

- Software que actúa sobre el variador (variación par-rpms)
  - Largado/virado en modo automático.
  - Control de la posición del estibador.
  - Control automático del tiro en la red.
  - Control de la profundidad de trabajo.
  - Control sobre la posición de las puertas actuando sobre el tiro.

IBERCISA MAQUINARIA NAVAL

ARALFUTUR

Sistema de control automático de pesca.

ETAPAS DEL CONTROL AUTOMATICO DE PESCA.

- LARGADO.
  - Profundidad demandada (estibador automático,metros largados)
  - Velocidad de largado
- CONTROL DE LA ETAPA DE ARRASTRE.
  - Mantenimiento de la profundidad de demanda.
  - Mantenimiento constante del tiro por control de par.
  - Variación de la regulación en función del estado del mar.
- VIRADO.
  - Velocidad de virado.

Sistema de control automático de pesca.

IBERCISA
MAQUINARIA NAVAL

SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL APAREJO

IBERCISA
MAQUINARIA NAVAL

ARALFUTUR

SIMULADOR DE ARTES DE PESCA

Modelo númerico.

- El objetivo es simular de forma conjunta el comportamiento dinámico del arte de pesca y del sistema de control que controla los cables.
- Modelos simulados.
  - Arte de 2 y 4 caras caladero Atlántico SW, facilitadas CHYMAR
  - Arte de 2 y 4 caras caladero Namibia, facilitadas EURORED VIGO.

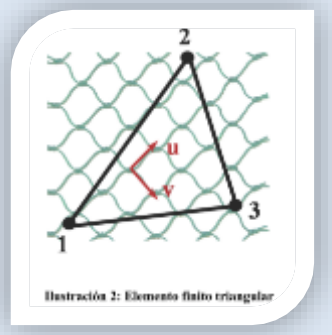
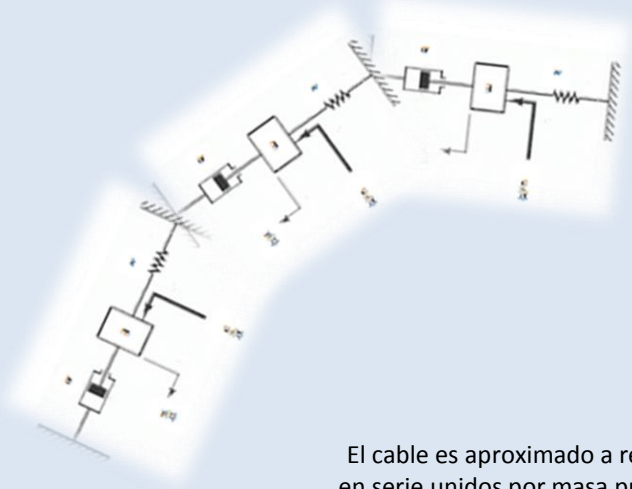


Ilustración 2: Elemento finito triangular

Ilustración 1: Puertas V1 EURORED VIGO SL



El cable es aproximado a resortes en serie unidos por masa puntuales

IBERCISA MAQUINARIA NAVAL

SIMULADOR DE ARTES DE PESCA

Fuerzas aplicadas.

- Peso y flotación.
- Fuerzas elásticas.
  - En hilos y cables al traccionarse.
  - Resistencia a la apertura de la malla. (Priour, 2001)
- Fuerzas hidrodinámicas. (No tenemos)
- Contacto con el fondo marino. (Fricciones)

Métodos de simulación numérica.

- Calculo de la posición de equilibrio estático. Régimen estacionario. Flujo de agua cte.
- Simulación dinámica interacción con el sistema de control desarrollado.

SIMULADOR DE ARTES DE PESCA

Simulación.

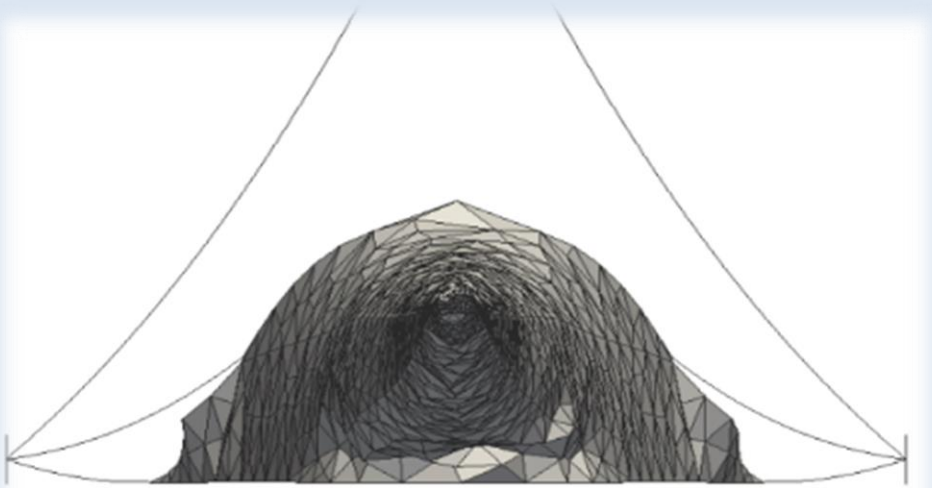


Ilustración 7: Vista frontal del arte de Malvinas de 4 caras.

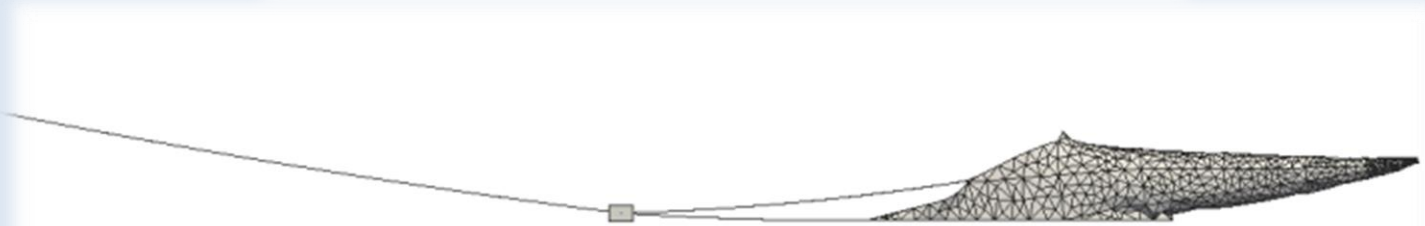


Ilustración 9: Vista lateral del arte de Malvinas de 4 caras.

IBERCISA MAQUINARIA NAVAL

ARALFUTUR

GRACIAS POR SU ATENCION

IBERCISA
MAQUINARIA NAVAL

ARALFUTUR

ARALFUTUR

Nuevas tecnologías, sistemas y equipos aplicados al equipamiento de buques pesqueros

optimar STETTE

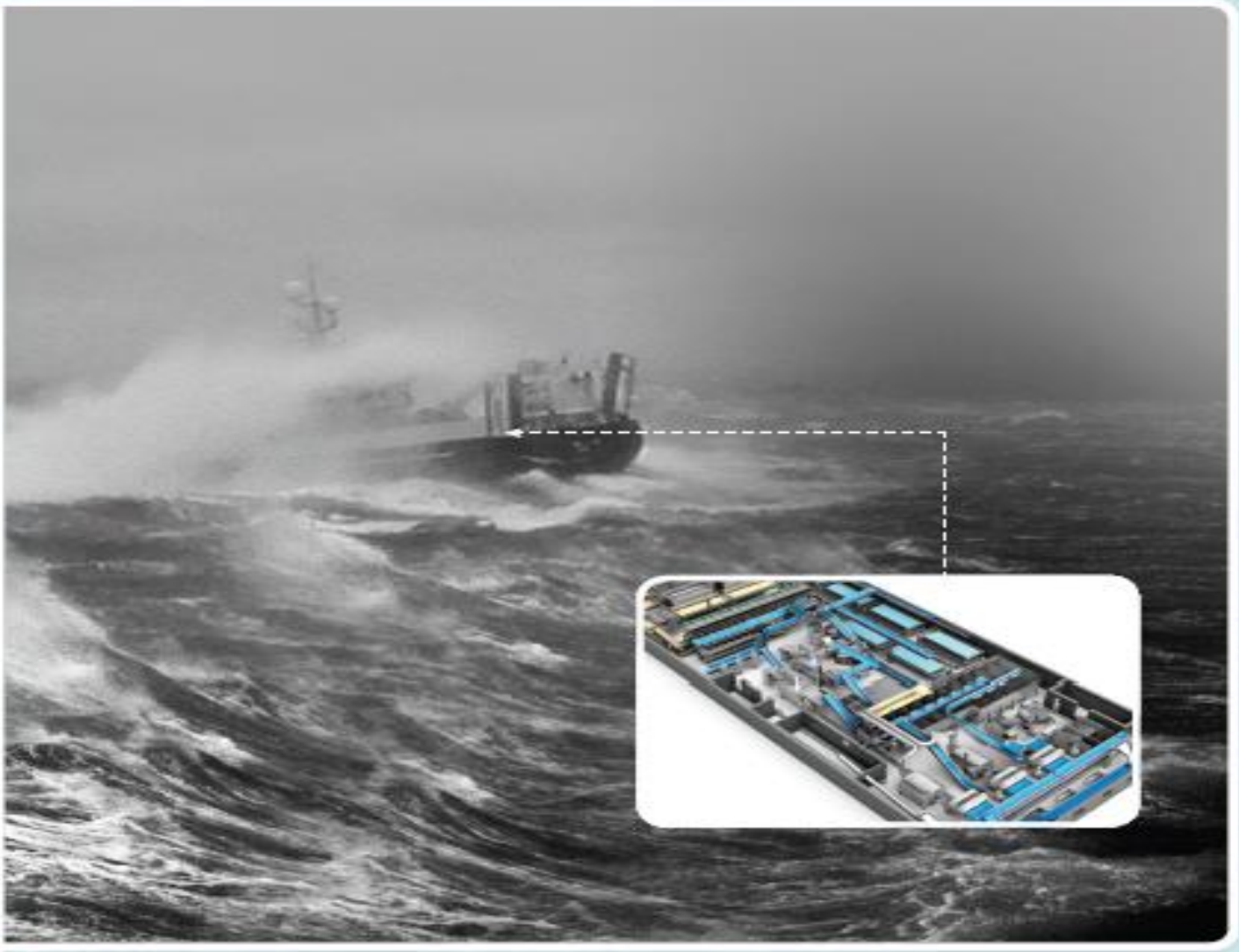
José Irisarri Castro
Director General

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)
Una manera de hacer Europa

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE INNOVACIÓN E INDUSTRIA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial

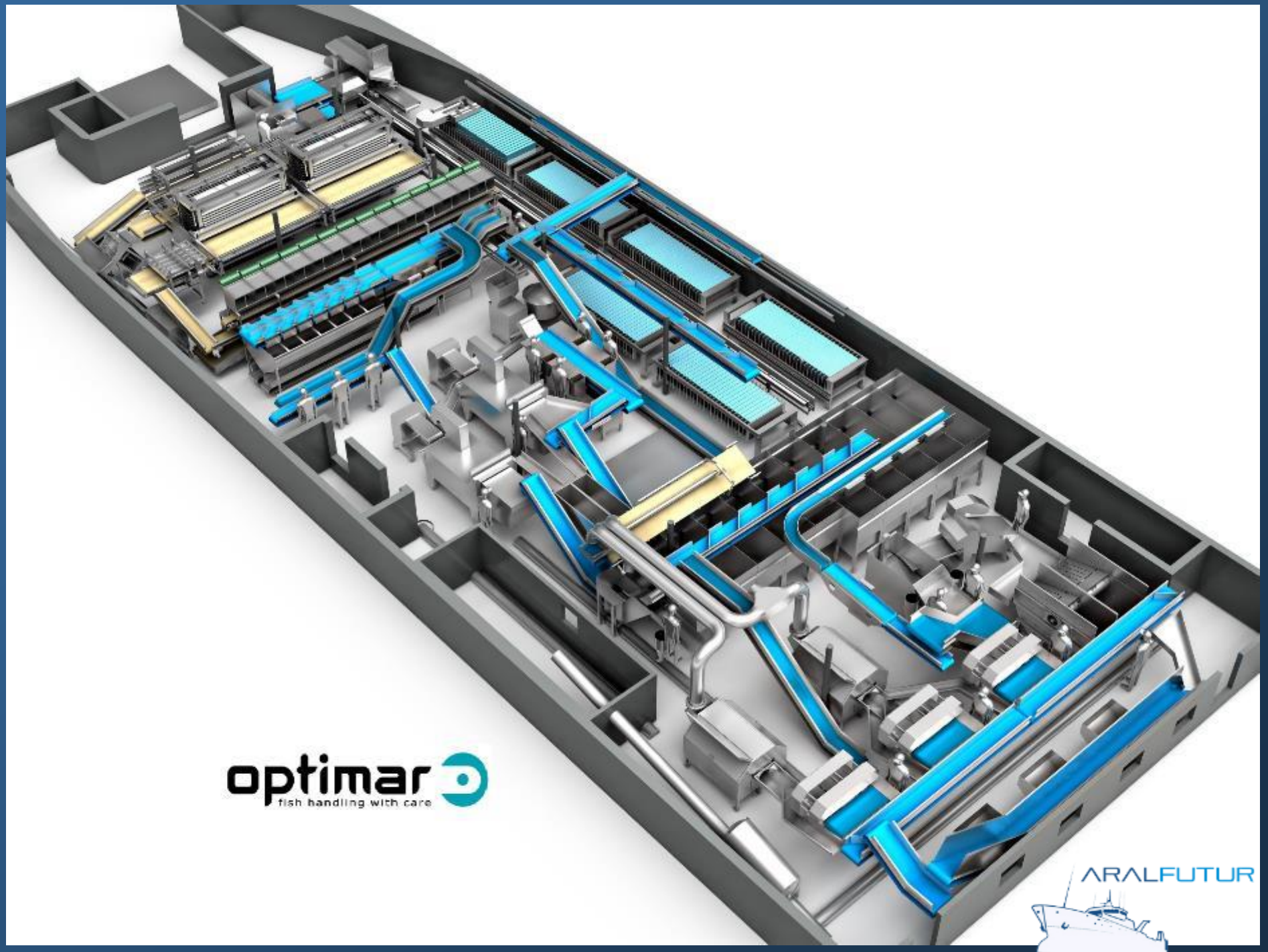
help you make it anywhere!



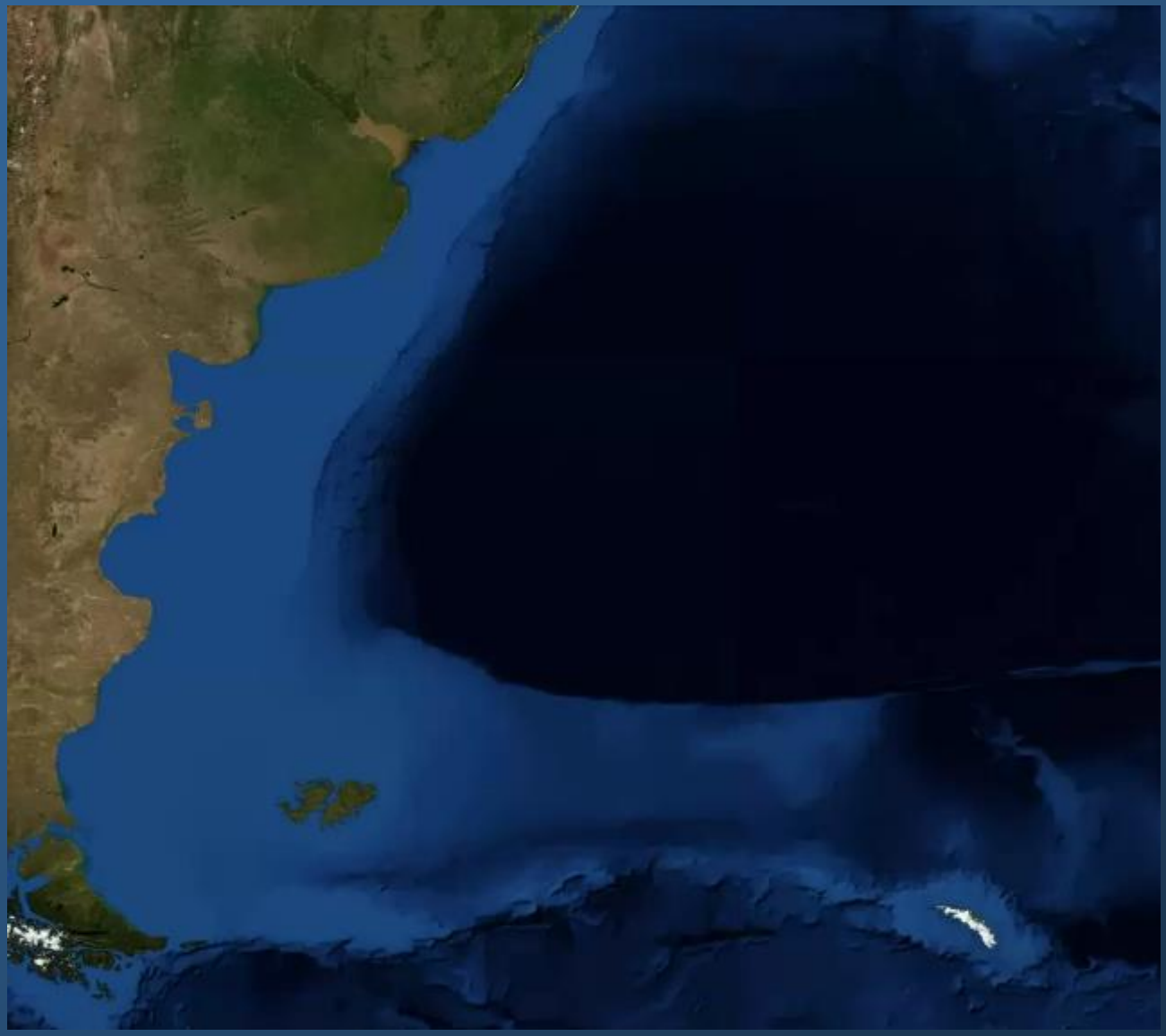
We always have a plan ... and a backup plan too!

Trust us to help you update and automate in extreme or normal conditions ... and succeed.

ARALFUTUR


optimar
fish handling with care
ARALFUTUR

Caladero Atlántico sud occidental



ARALFUTUR

ESPECIFICACION TECNICA ARRASTRERO CONGELADOR DESTINADO AL CALADERO ATLANTICO SUD OCCIDENTAL

PARQUE DE PESCA:

- Diseñado para una capacidad de procesado promedio de 80 TM/día de Calamar (Loligo gahi),
- Capacidad de congelación máxima de 140 TM/día entre Túneles y Armarios de placas.

Incorpora los últimos avances en materia de eficiencia y automatización tales como:

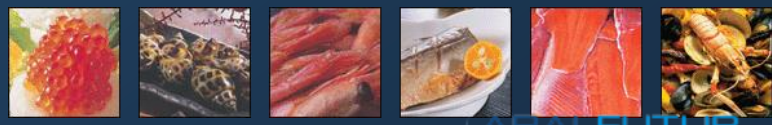
- La automatización del parque incrementa la productividad, permite reducir tripulación y reduce consumos energéticos a bordo.
- Los Túneles de congelación están ubicados en un recinto aislado: Se evitan perdidas por convección
- La automatización de la carga y descarga de túneles elimina riesgos laborales.
- La ubicación de túneles en una zona aislada, reduce el tiempo del ciclo de congelación . Se incrementa la capacidad de congelación por día.
- Los Armarios de congelación de placas verticales , están ubicados en recinto aislado.
- La automatización de la descarga de los armarios incrementa la eficiencia del sistema , y elimina riesgos laborales.
- El paletizado automático, y la rapidez en la transferencia del producto congelado a la bodega permiten evitar pérdidas de energía en el proceso.
- La carga y descarga de palets con el montacargas, evita las fugas por convección en las operaciones de carga de la bodega.

BANDEJA DE CONGELACION: ELEMENTO BASICO

Análisis de las bandejas de congelación existentes

Las bandejas existentes presentan los siguientes handicaps:

- su formato no es compatible con la normativa logística.
- no son resistentes, se deforman con el uso y no pueden manejarse con sistemas automáticos
- no están diseñadas para desmoldear los bloques automáticamente
- las posibilidades de subdivisiones internas, son limitadas
- no pueden usarse opcionalmente en armarios de placas horizontales.
- no están estandarizadas, lo que genera extra costes en todos los sistemas que dependen del formato fabricado (envases, maquinaria de proceso etc..)



optimar
fish handling with care

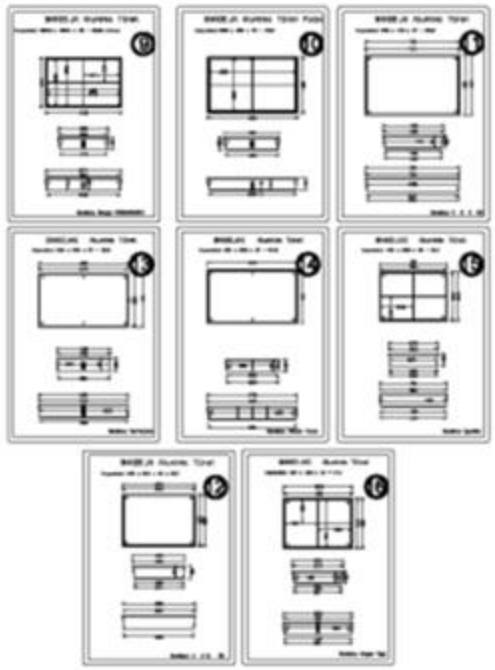
ARALFUTUR

Análisis de las bandejas y los formatos de congelación existentes

proyecto igape			Dimensiones exteriores CAJA carton			Dimensiones interiores CAJA carton			Dimensiones esteriores BANDEJA			Dimensiones interiores BANDEJA PROYECTO IGAPE			Dimensiones Exteriores BANDEJA PROYECTO IGAPE			DIF. MEDIDAS CAJA INTERIOR /BLOQUE			LITROS BANDEJA medidas maximas	LITROS BANDEJA REALES medidas media
	palet	hueco palet	exterior caja			Grosor carton 3+3 mm						hueco carton 5+5 mm			hueco carton 5+5 mm							
			L	A	H	L	A	H				L	A	H	L	A	H	L	A	H		
caja bloque ent	1200*800	600*400*115	590	390	105	584	384	99				574	374	80	594	394	82	10	10	19	17,2	17,0

EMPRESA 2011.12.26	denominacio caja	tipo caja	Dimensiones exteriores CAJA bloque			Dimensiones interiores CAJA bloque			Dimensiones esteriores BANDEJA			Dimensiones interiores BANDEJA			Dimensiones exteriores CAJA 1/2 bloque			Dimensiones interiores CAJA 1/2 bloque			Dimensiones exteriores 1/2 BANDEJA			Dimensiones interiores 1/2 BANDEJA			Dimensiones exteriores CAJA			Dimensiones interiores CAJA 1/4 bloque			Dimensiones interiores 1/4 BANDEJA			DIF. MEDIDAS CAJA INTERIOR /BLOQUE			LITROS BANDEJA medidas maximas	LITROS BANDEJA REALES medidas media	PESO BANDEJA	PESO CAJA.	GROSOR CARTON	Nota
			L	A	H	L	A	H	L	A	H	L	A	H	L	A	H	L	A	H	L	A	H	L	A	H	L	A	H	L	A	H	L	A	H	L	A	H		reales	KIL	GRA		
P. PUERTA									573	382	98	560	368	95																								19,6	18,5		497	4 mm	Caja solapa
PEREIRA									516	376	98	510	370	95																								17,9	17,2		497	4 mm	Caja solapa
P.PUERTA	CAJA ½ caja	Caja solapa																												285	187	126	277	182	96	8	5	30	4,8			131	3 mm	Caja solapa
P.PUERTA	CAJA ½ caja	Caja solapa													290	372	132	284	370	126	290	382	98	277	366	96										7	4	30	9,7			228	3 mm	Caja solapa
PEREIRA	CAJA ½ caja	Caja solapa													280	395	130	270	390	120																		0,0			497	4 mm	Caja solapa
VALIELA	CAJA	Caja solapa	675	405	120	670	402	116				670	393	95																						0	9	21	25,0			566	2 mm	Caja solapa
GANDON	CAJA	Caja solapa	675	395	135	665	390	130	655	378	97	645	370	95																						20	20	35	22,7			623	3 mm	Caja solapa
MORADIÑA	CAJA	Caja solapa	675	403	135	670	400	130	680	405	97	670	395	95																						0	5	35	25,1			926	2 mm	Caja solapa
P.RODRIGUEZ	CAJA																																										
COPEMAR	CAJA	Caja solapa							510	373	100	500	360	95																								17,1					Caja solapa
MORADIÑA	CAJA Fondo	Caja Fondo parafinada	650	375	94	640	355	90																																	560	3 mm	Caja Fondo parafinada
MORADIÑA	CAJA Tapa	Caja Tapa	670	375	95	645	380	90																																	402	4 mm	Caja Tapa
TARA	CAJA Fondo	Caja Fondo parafinada	552	332	95	545	310	95																																	320	2 mm	Caja Fondo parafinada
TARA	CAJA Tapa	Caja Tapa	580	340	95	560	335	95																																	268	2 mm	Caja Tapa
TOUZA	CAJA Fondo	Caja Fondo parafinada	650	375	95	640	350	90	677	405	100	665	390	95																						-25	-40	-5	24,6			464	4 mm	Caja Fondo parafinada
TOUZA	CAJA Tapa	Caja Tapa	670	390	95	650	380	90																																	323	3 mm	Caja Tapa
SOTELO DIOS	CAJA MASTER	Caja Armario master	490	270	140	487	257	135				485	255	59 X 2																						2	2	17	7,4			408	3 mm	Caja Armario master
SOTELO DIOS	estuche bloque ite.	estuche Arm. Parafinada	480	250	6	477	247	59				477	245	59																								6,9			124	1mm	Caja Arm. Parafinada

ARALFUTUR



Fecha	Dibujo	Proyecto	ESCALA	optimar
Aprobado	Gestor Archivo	Nº. Copia	1:8	

BANDEJAS TUNEL ALUMINIO

Código / Cliente:

Nombre de Archivo | Avg | A4 | Referencia | Pos. | Vista 00

ARALFUTUR

Análisis de las bandejas y los formatos de congelación existentes

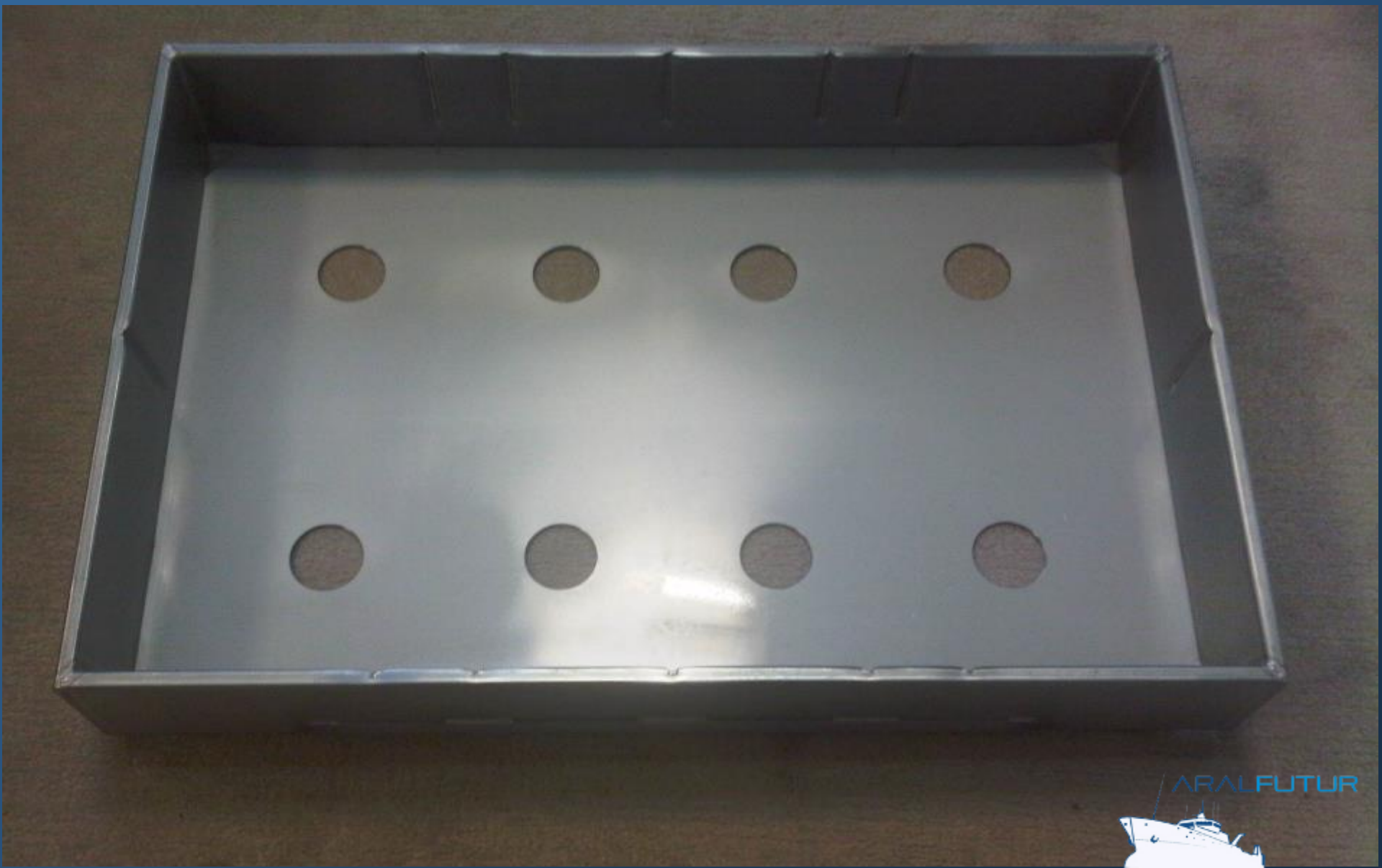
Nueva Bandeja de congelación diseñada para el proyecto:

La bandeja propuesta tiene las ventajas siguientes:

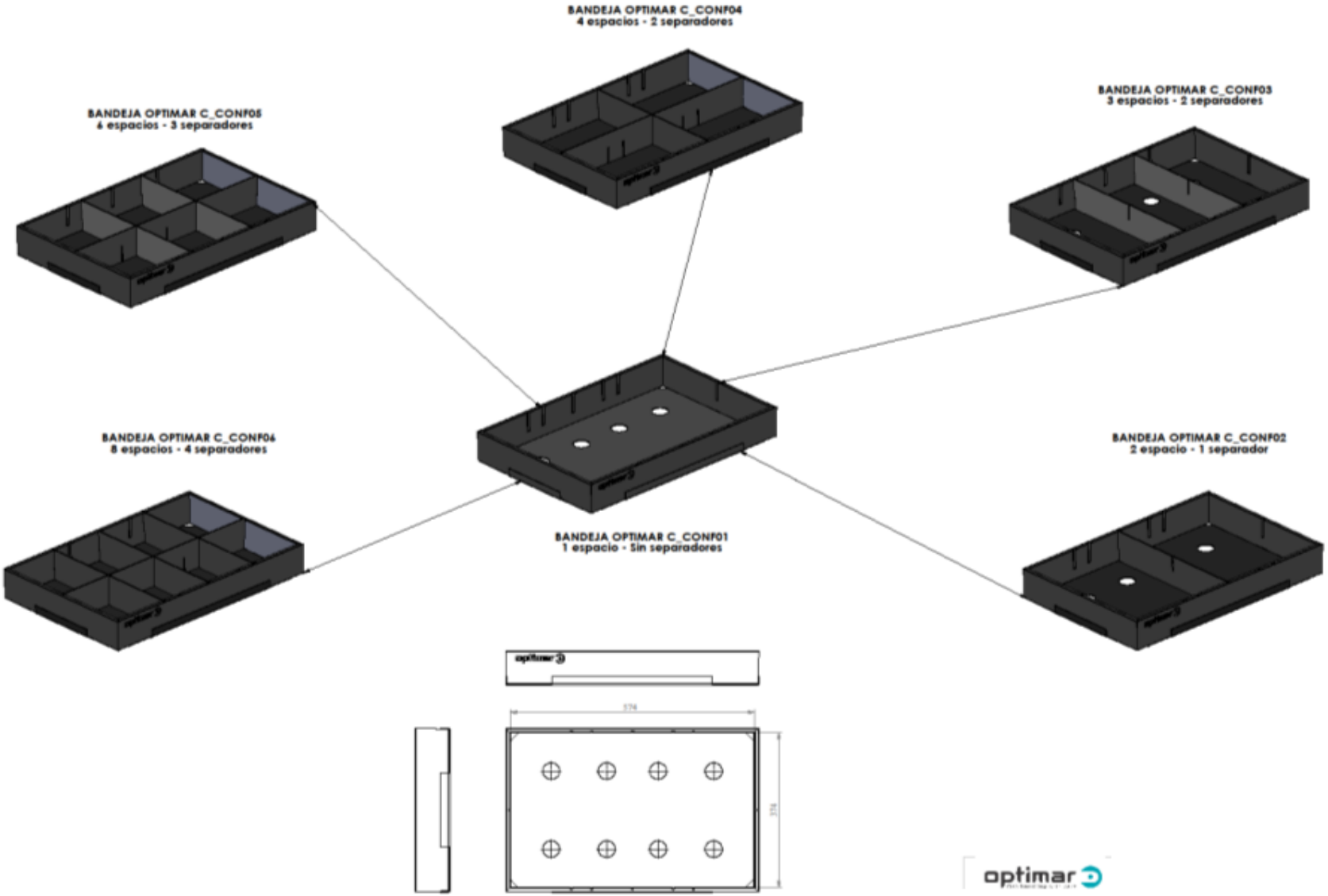
- Unas dimensiones que optimizan la logística de los bloques de calamar fabricados con la misma, para su estiba en palets de medidas estándar, y optimizan la presentación final del producto congelado en las mismas .
- Debido a su altura, 80 mm, los tiempos de congelación del bloque de pescado se reducen, lo que mejora la calidad del producto congelado.
- Los materiales usados en su construcción son rígidos e indeformables, lo que posibilita el uso de sistemas y equipos automáticos y robotizados para la manipulación de las mismas.
- Su marco, construido con perfiles rectangulares rígidos, es adecuado para extraer el bloque de pescado con un desmoldeador automático
- En su estructura lateral interna dispone de unas hendiduras verticales, en las que encajan divisores de aluminio, lo que permite la fabricación de bloques de diversos formatos con diferentes tamaños y pesos, y que pueden ser comercializados directamente al consumidor final.
- La estructura indeformable de esta nueva bandeja , posibilita su uso en otros sistemas de congelación, pudiendo usarse tanto en Túneles de congelación estáticos de aire forzado, como en Armarios de congelación de Placas horizontales

Nueva bandeja de congelación

Dimensiones interiores: 574*374*80 mm ; 17 litros



CONFIGURACIONES POSIBLES DE SEPARADORES EN LA BANDEJA C



ARALFUTUR

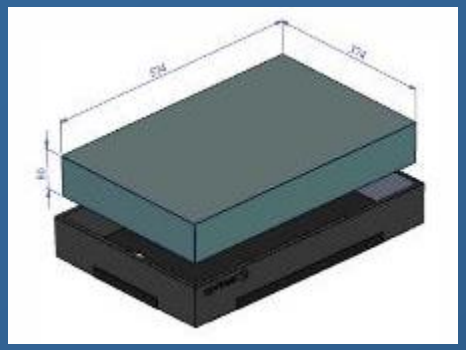
Nueva bandeja de congelación con divisores

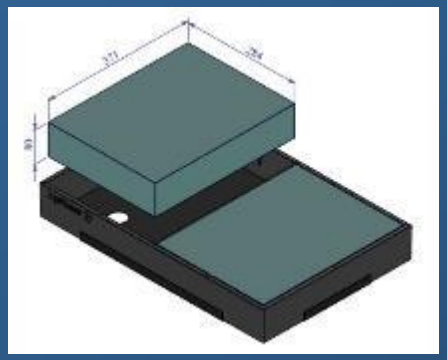
Formatos:
1 bloque – 16 kg
2 bloques- 8 kg
3 bloques- 5 kg
4 bloques- 4 kg
8 bloques- 2 kg
16 bloques- 1 kg

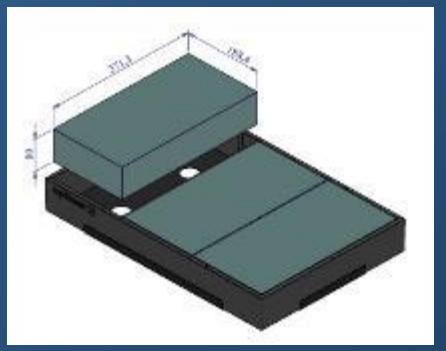
Nueva bandeja de congelación con divisores

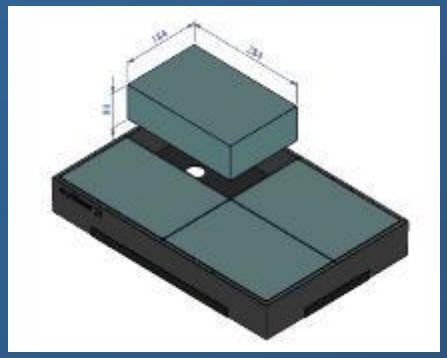
Control de peso de bloques: llenado de bandejas sobre Basculas marinas

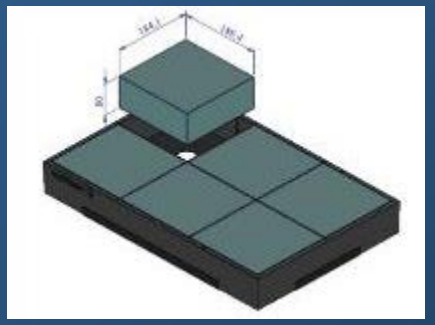
Nueva bandeja de congelación con divisores

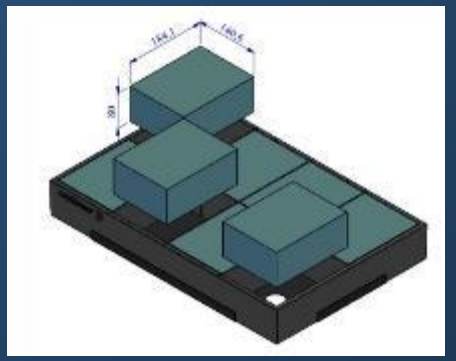


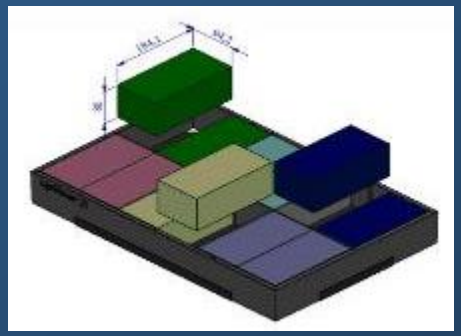


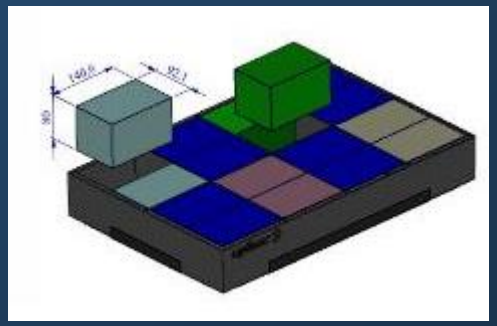








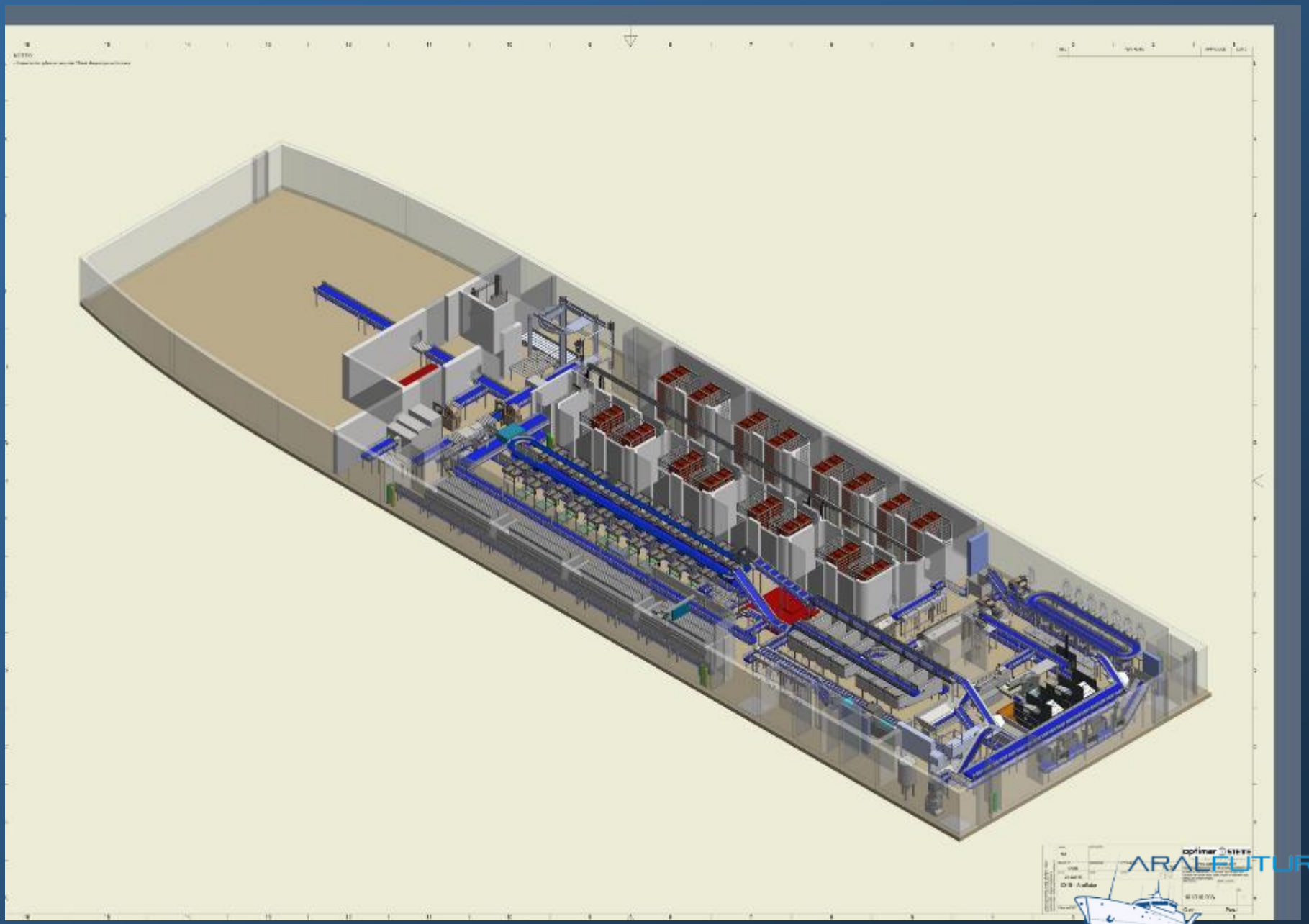




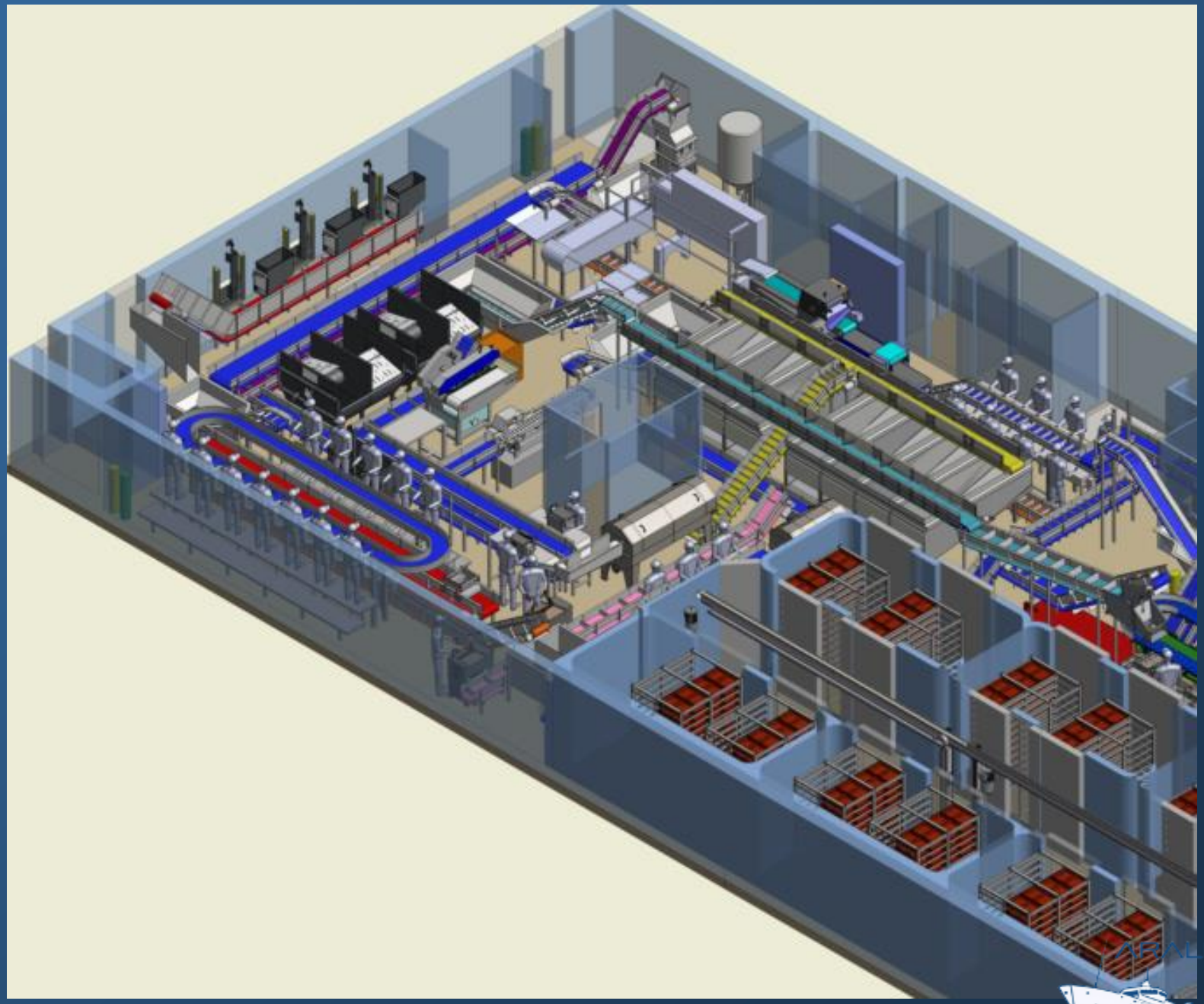
ARALFUTUR

Pruebas de producción a bordo: Bloque de 2 kg.

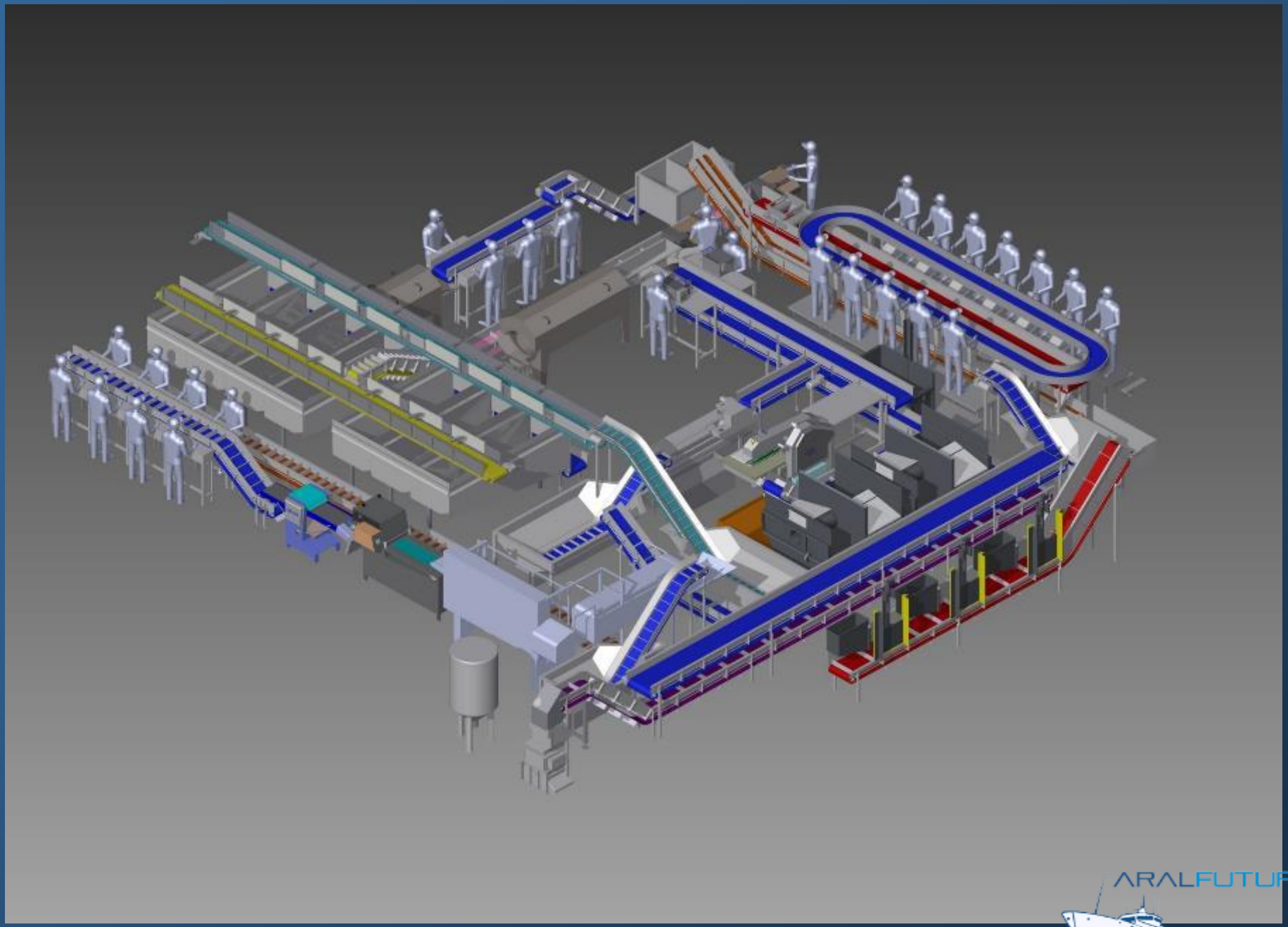
DISPOSICION DE EQUIPOS EN EL PARQUE DE PESCA



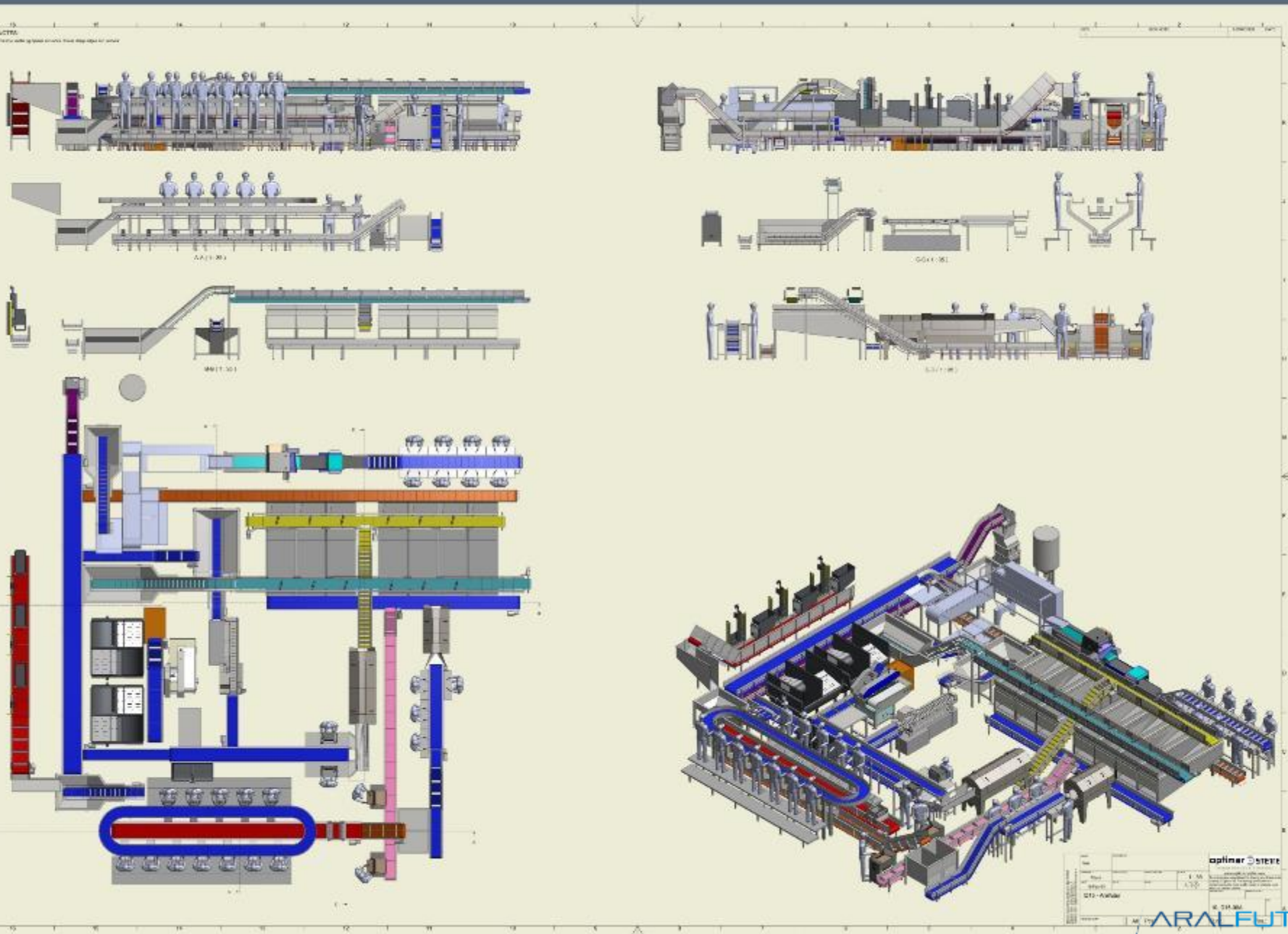
EQUIPOS PARA PROCESO DE PESCADO Y POTA



MAQUINARIA : JOSMAR , OPTIMAR, BAADER

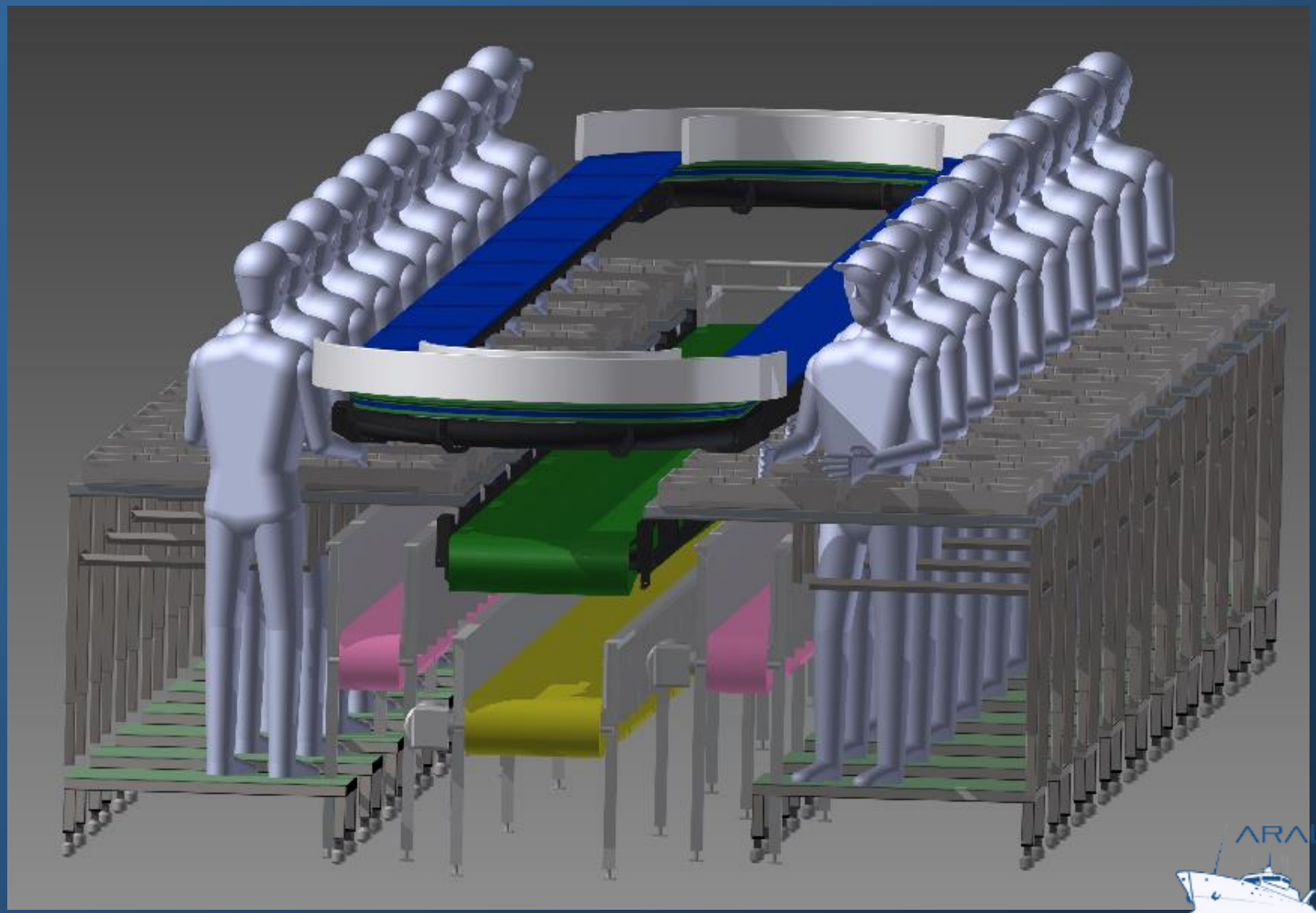


ARALFUTUR



CARRUSEL DE EMPAQUE PARA LLENADO DE BANDEJAS DE CONGELACION

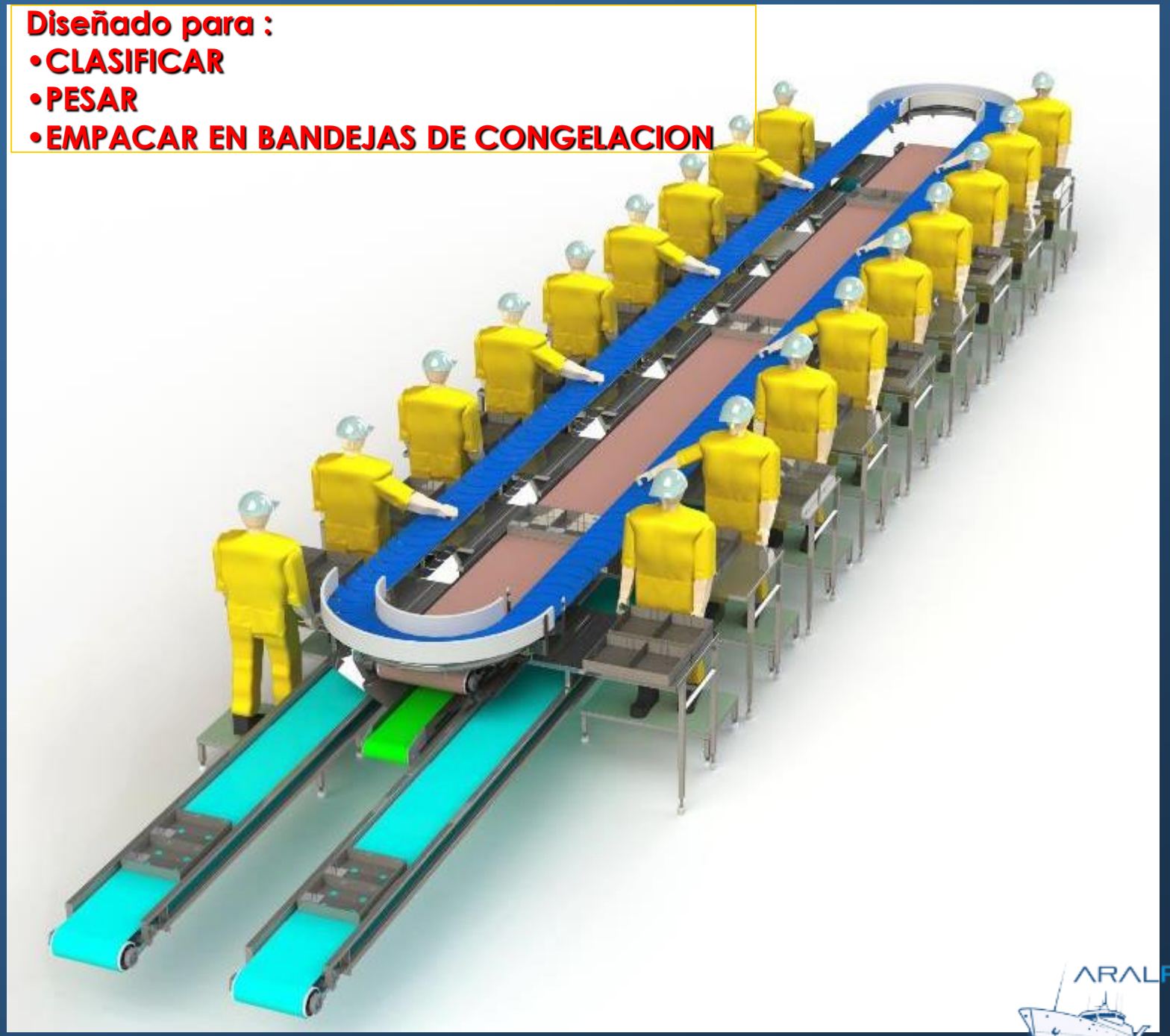
ERGONOMIA Y EFICIENCIA DEL PUESTO DE TRABAJO
ASEGURAR EL ABASTECIMIENTO CONTINUO DE PRODUCTO AL EMPACADOR
SUMINISTRO BANDEJAS VACIAS Y EVACUACION DE BANDEJAS LLENAS



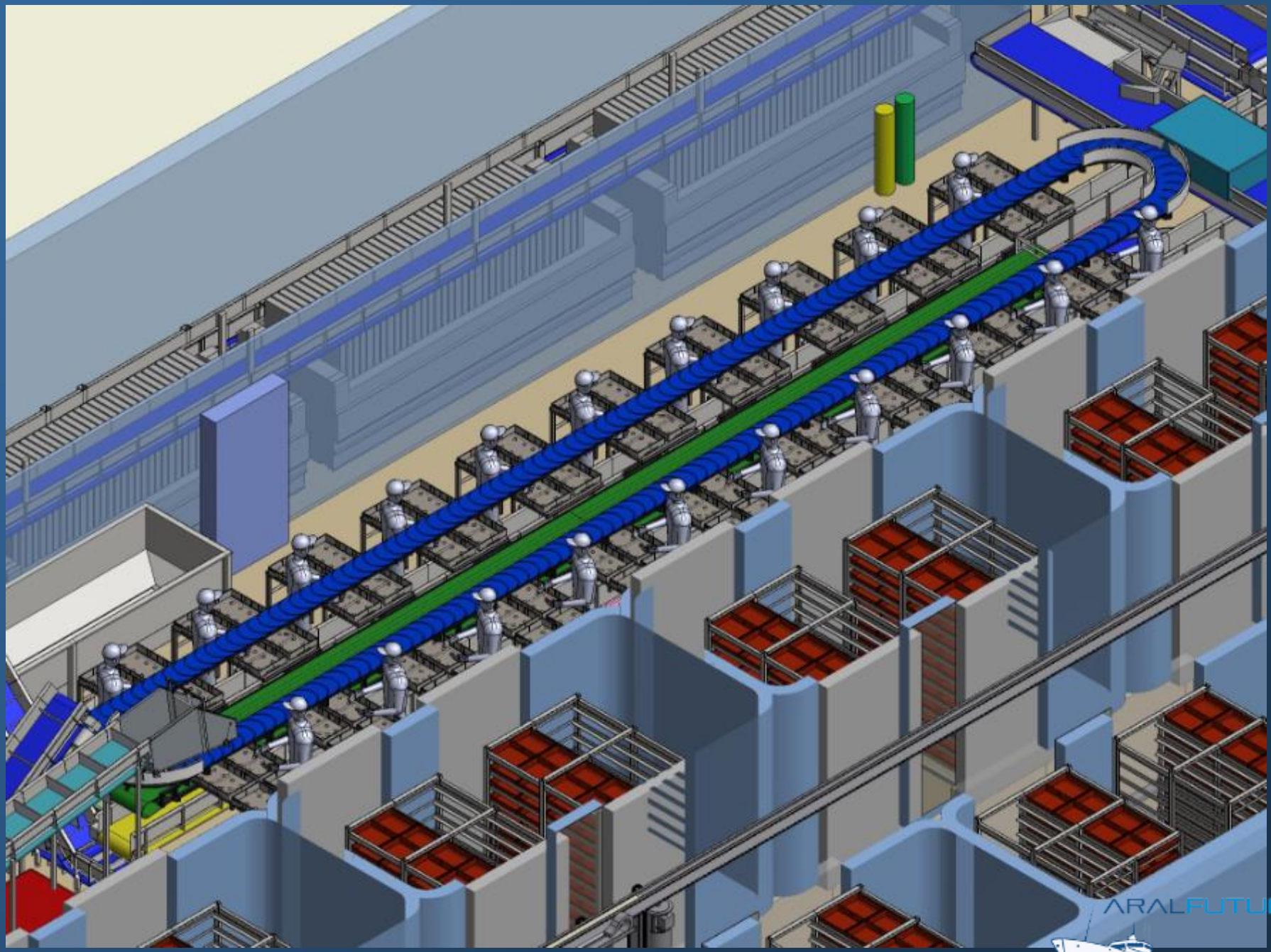
ARALFUTUR

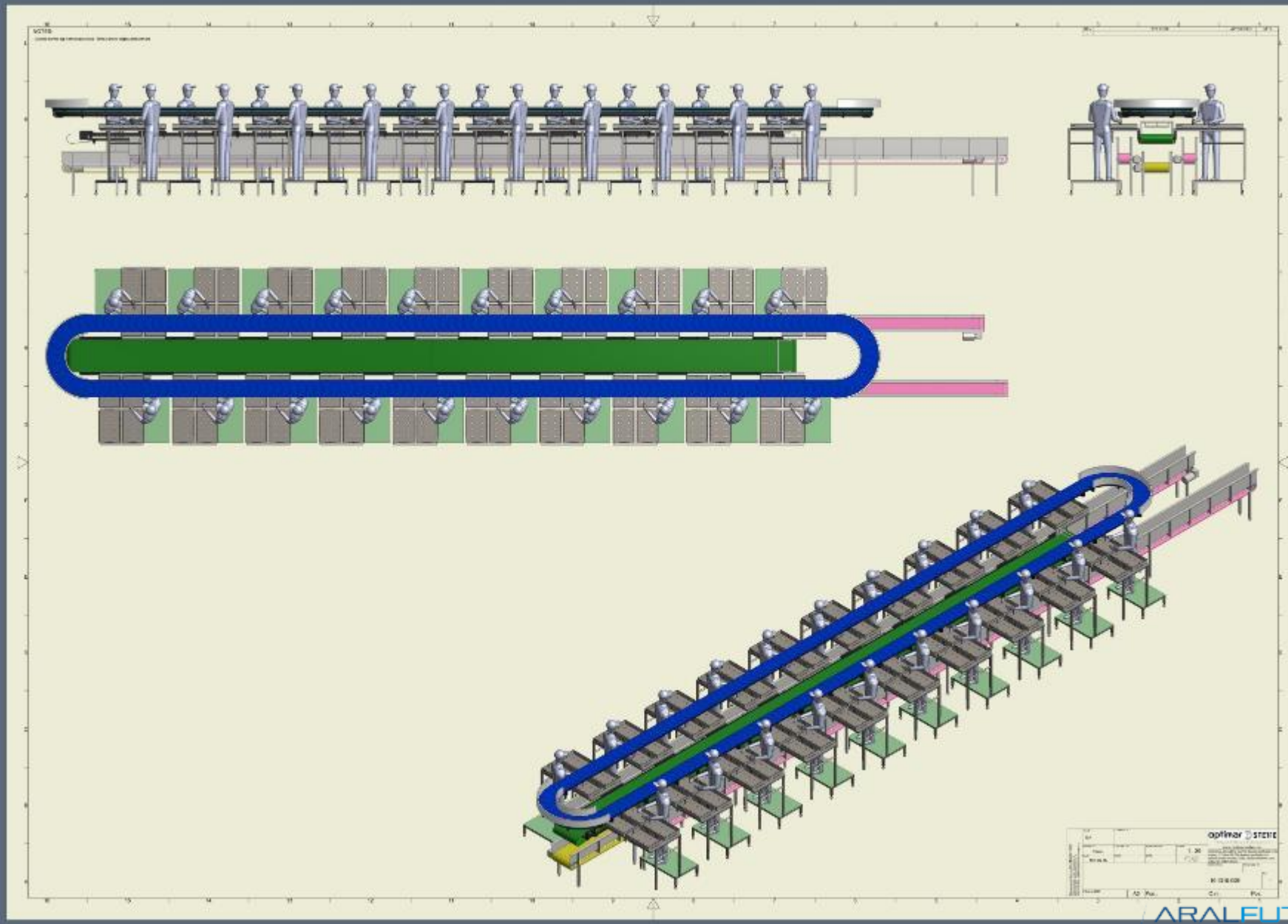
Diseñado para :

- **CLASIFICAR**
- **PESAR**
- **EMPACAR EN BANDEJAS DE CONGELACION**



ARALFUTUR


ARALFUTUR

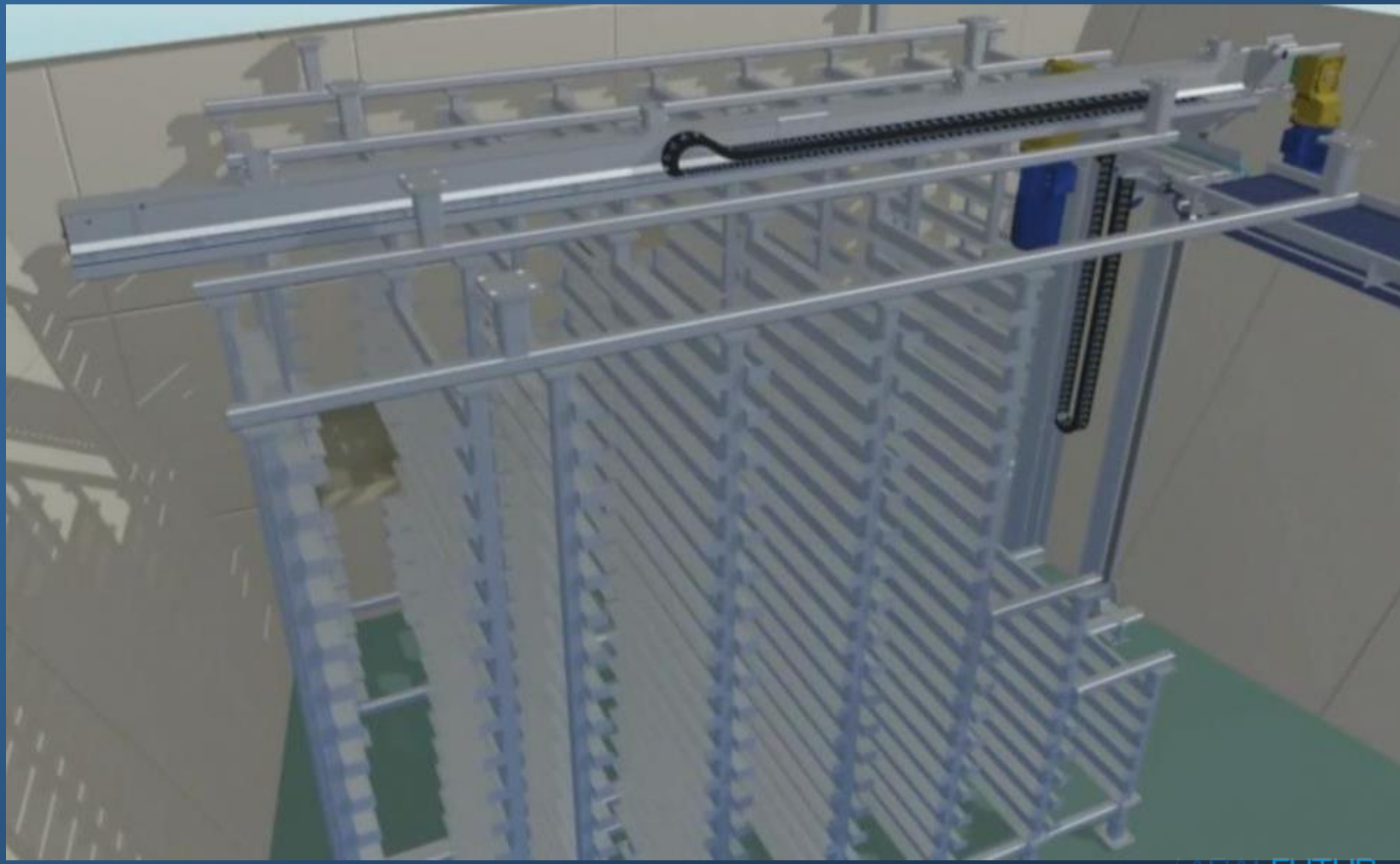


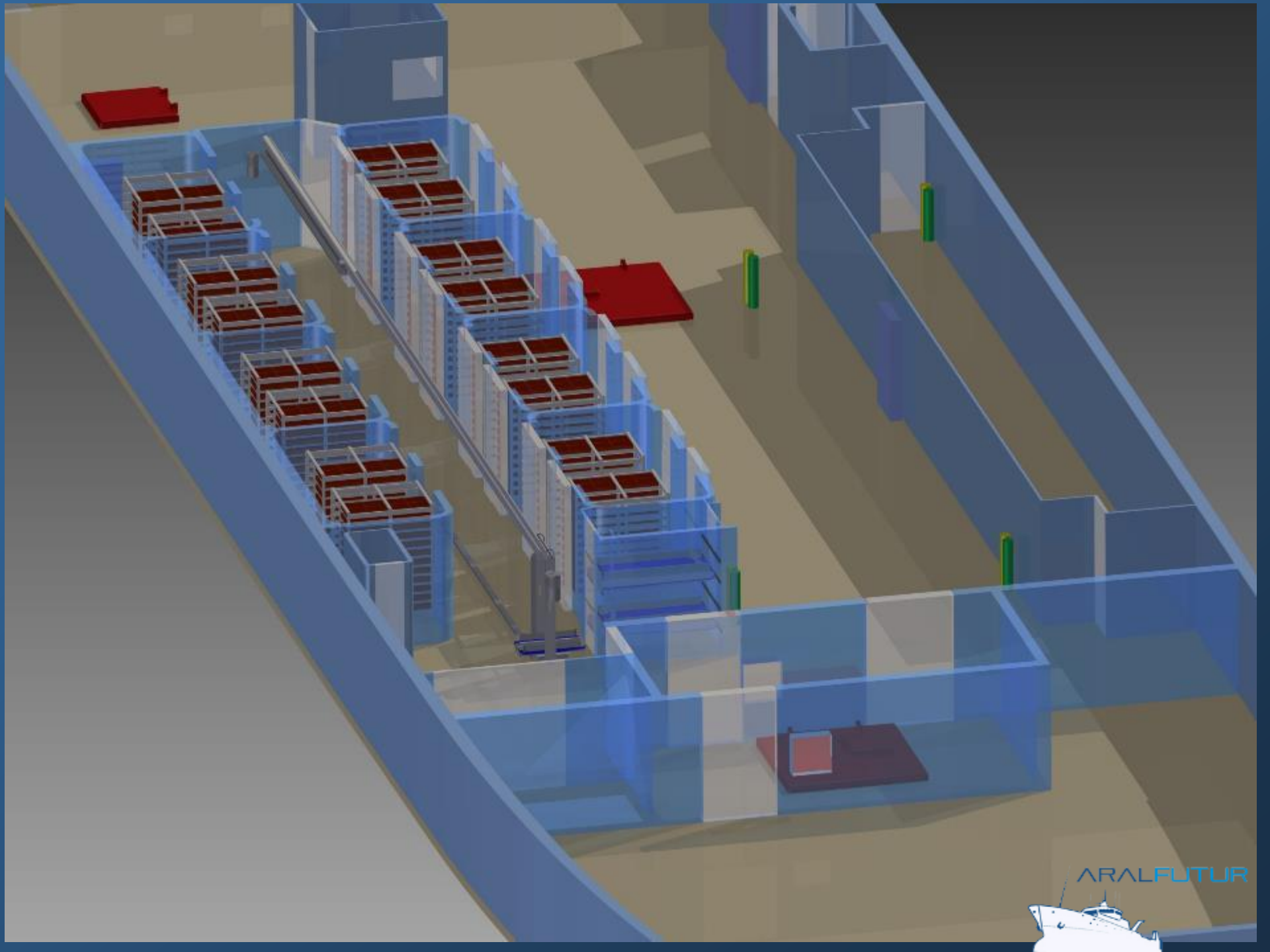
ARALFUTUR

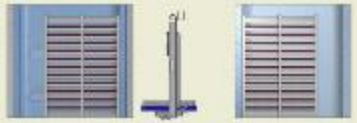
CARGA Y DESCARGA AUTOMATICA DE TUNELES DE CONGELACION

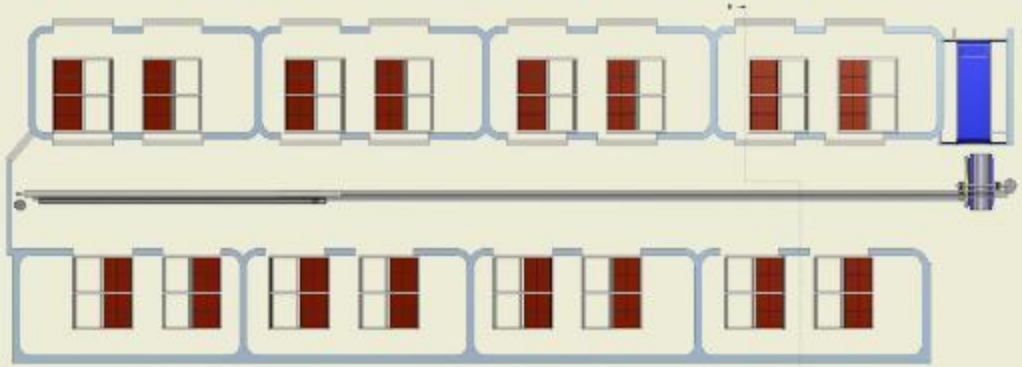
TRANSPORTE DE BANDEJAS A ZONA TUNELES CON TRANSPORTADORES AUTOMATIZADOS.
CARGA Y DESCARGA DE BANDEJAS EN RACKS DE TUNELES, MEDIANTE TRANS-ELEVADOR
DESMOLDEO AUTOMATICO DE BANDEJAS . RETORNO BANDEJA VACIA A CARRUSEL.

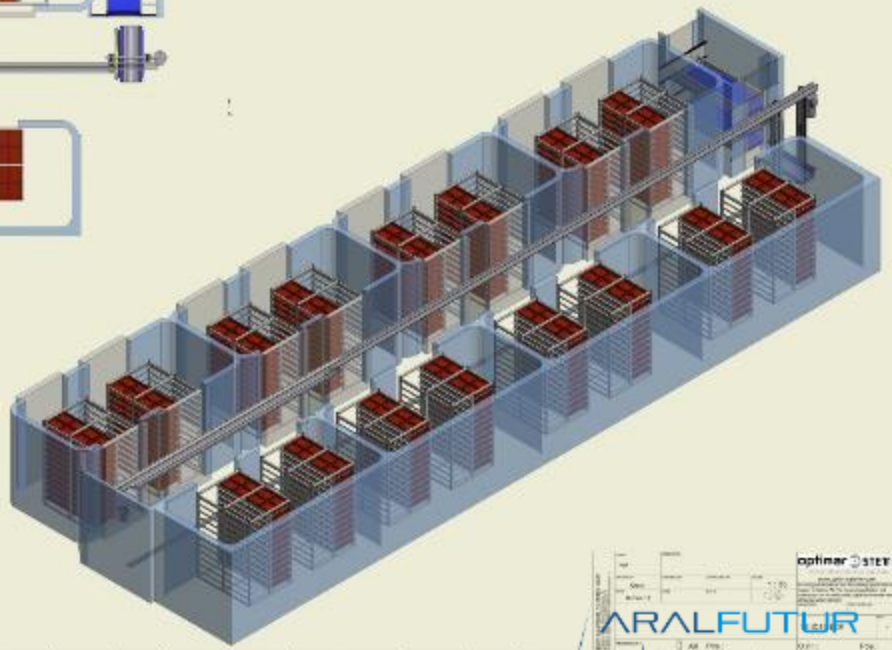
Robot Trans elevador diseñado para transferencia de bandejas de congelación




ARALFUTUR







ARALFUTUR

CAPACIDAD CONGELACION 8 TUNELES DE CONGELACION = 75 Tm/24h

NUMERO DE BANDEJAS CARGADAS Y DESCARGADAS POR EL TRANSELEVADOR EN 24 H = 9.216

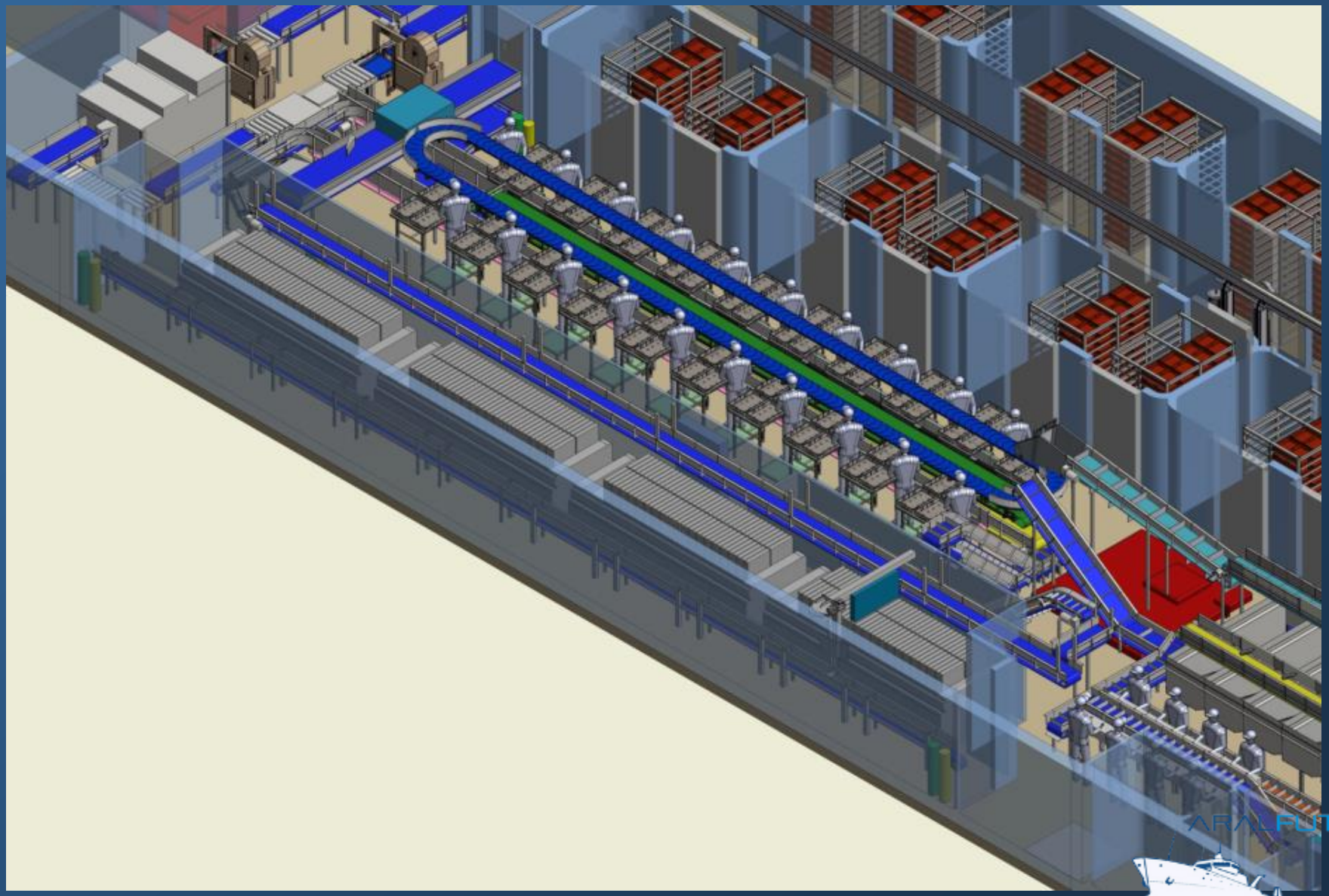
optimar
fish handling with care

	trays each row (deep)	trays in each rack level	nº of levels in the rack	total nº trays in 1 rack	trays 1 Twin Blast Freezer (2 racks)
nº frrezing trays in each twin Blast Freezer	4	8	12	96	192
nº of twin blast freezers , Malvinas 90m Trawler lay out					8
nº of hours freezing process					7
nº of frrezing cycle every day					3
nº of "fresh squid" freezing trays (loading process) (total in 8 twin blast freezer)					4.608
nº of "frozen squid" freezing trays (unloading process) (total in 8 twin blast freezer)					4.608
nº of freezing trays (loading+unloading process) (total in 8 twin blast freezer)					9.216
nº hours by day of real activitiy (estimated)					20
nº of minutes of real activity by hour					55
total nº of minutesof real activity by day (20h)					1.100
total freezing trays nº to be transfered by minute					**8,4**
	lenght	wide	height	product kg	
freezing tray dimensions (mm)	574	374	80		
kg of fish - squid, capacity				16	
nº of kg in each twin blast freezer					3.072
total freezing capacity of 1 twin blast freezer by day (3 cycles)					9.216
total freezing capacity of 8 blast freezer by day (3 cycles)					73.728

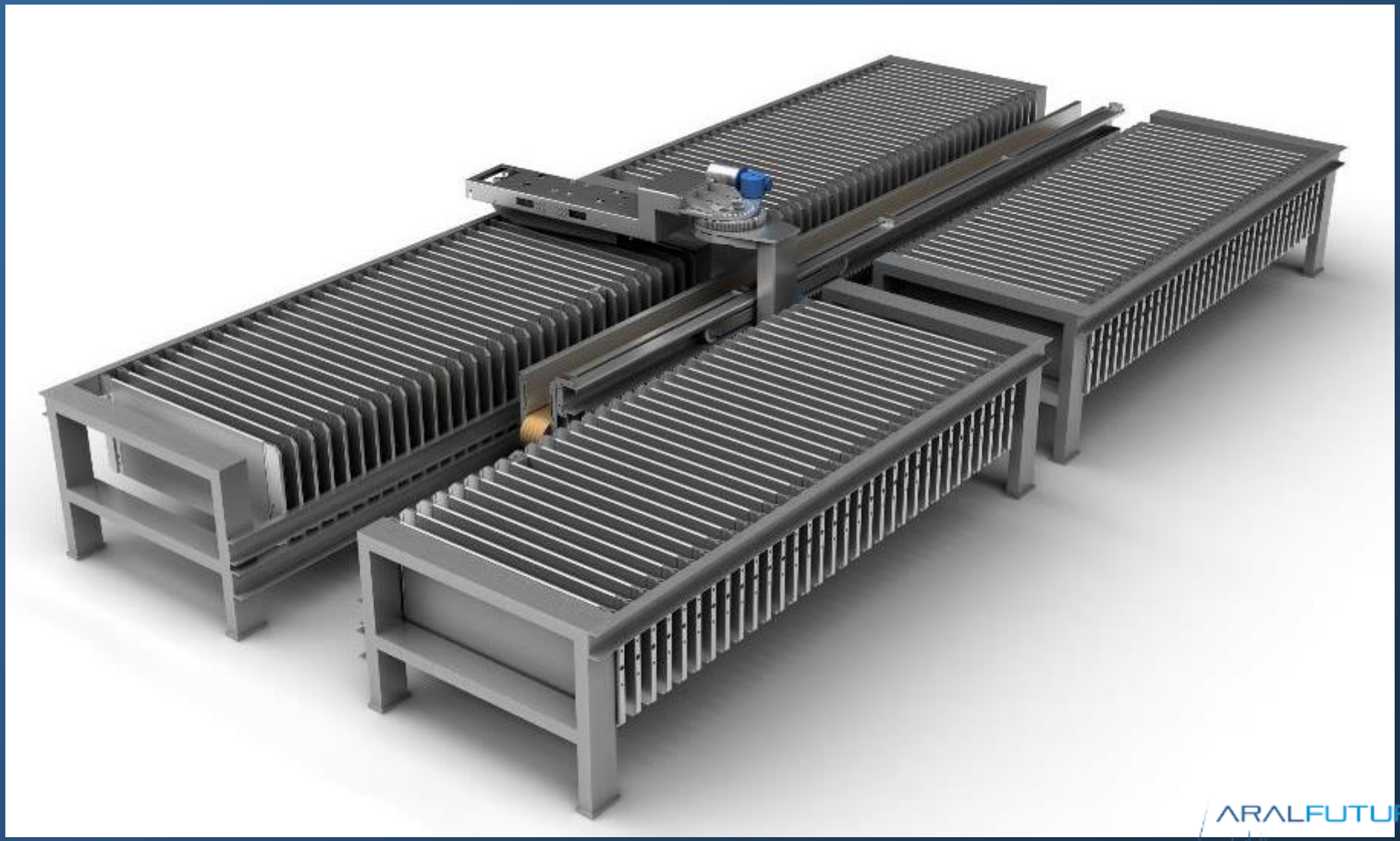
ARALFUTUR

ARMARIOS DE PLACAS VERTICALES CON DESCARGA AUTOMATICA

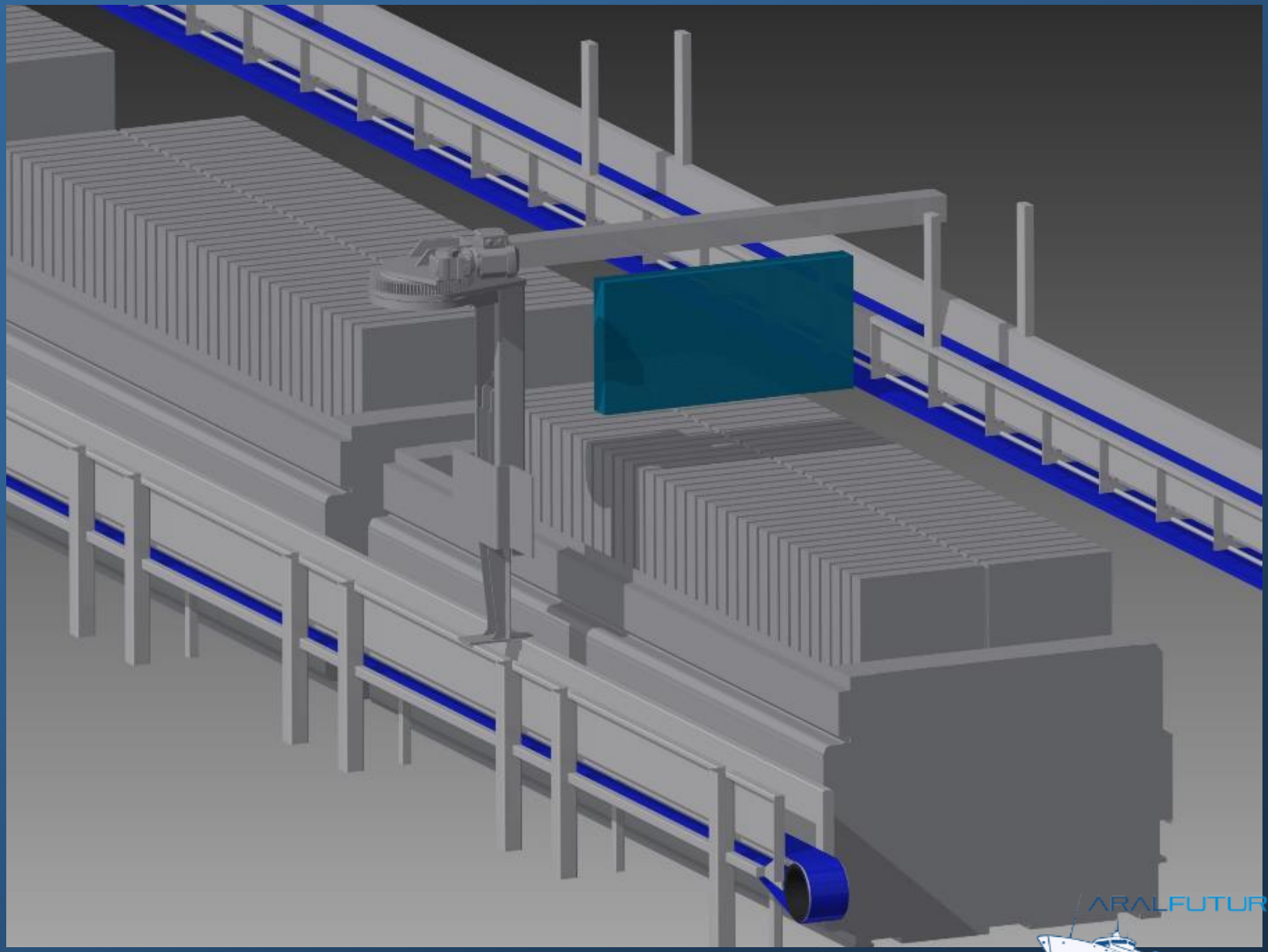
SISTEMA EFICIENTE DE CARGA DE LOS ARMARIOS
SISTEMA DE DESCARGA DE BLOQUES CONGELADOS MEDIANTE BRAZO ROBOTICO.
Optifreeze V3

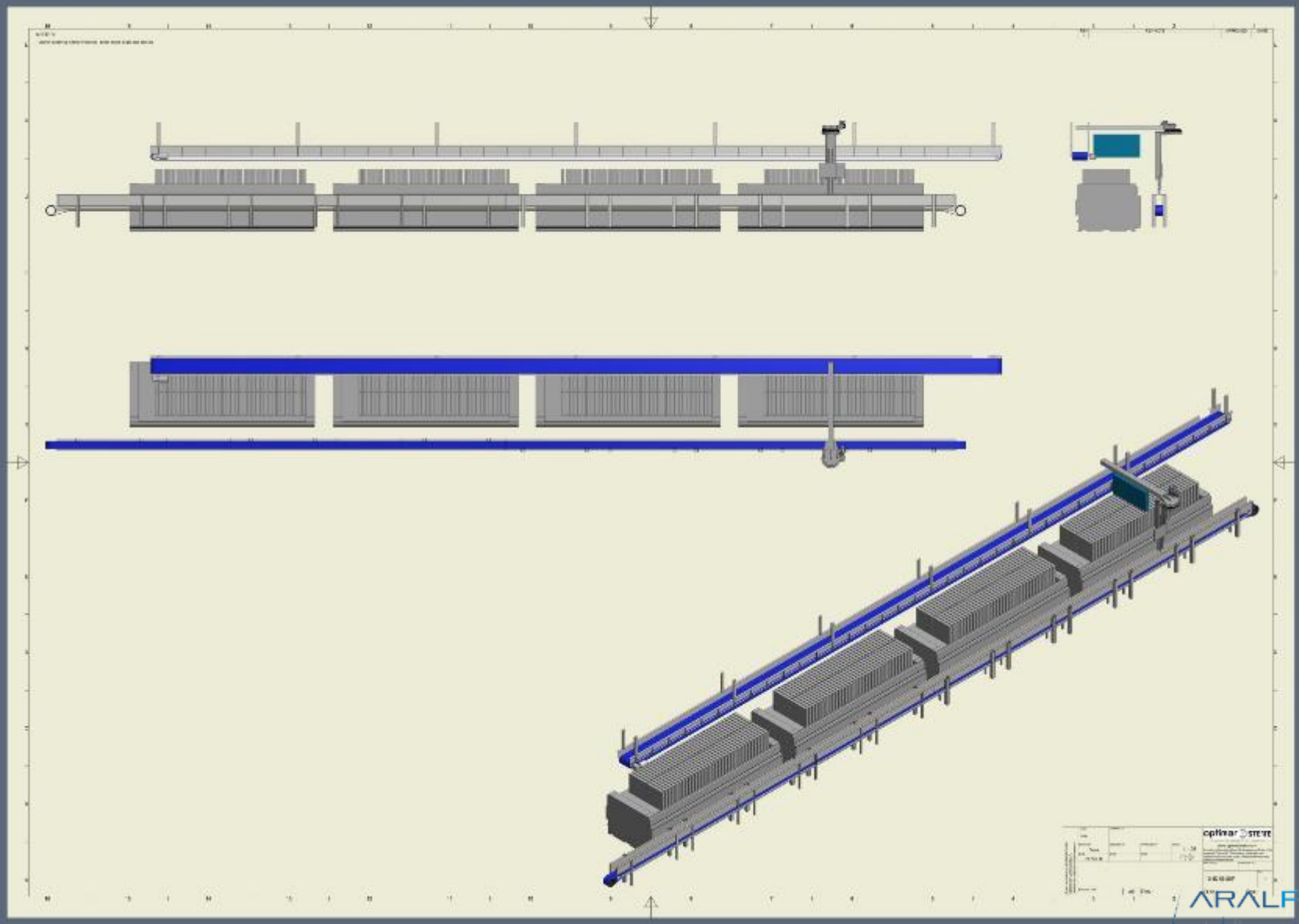


DESCARGA AUTOMATICA DE BLOQUES : ROBOT OPTIFREEZE -V3



ARALFUTUR


ARALFUTUR



ARALFUTUR

CAPACIDAD DE CONGELACION EN ARMARIOS DE PLACAS VERTICALES CON SISTEMA DE DESCARGA AUTOMATICA : Optifreeze- V3

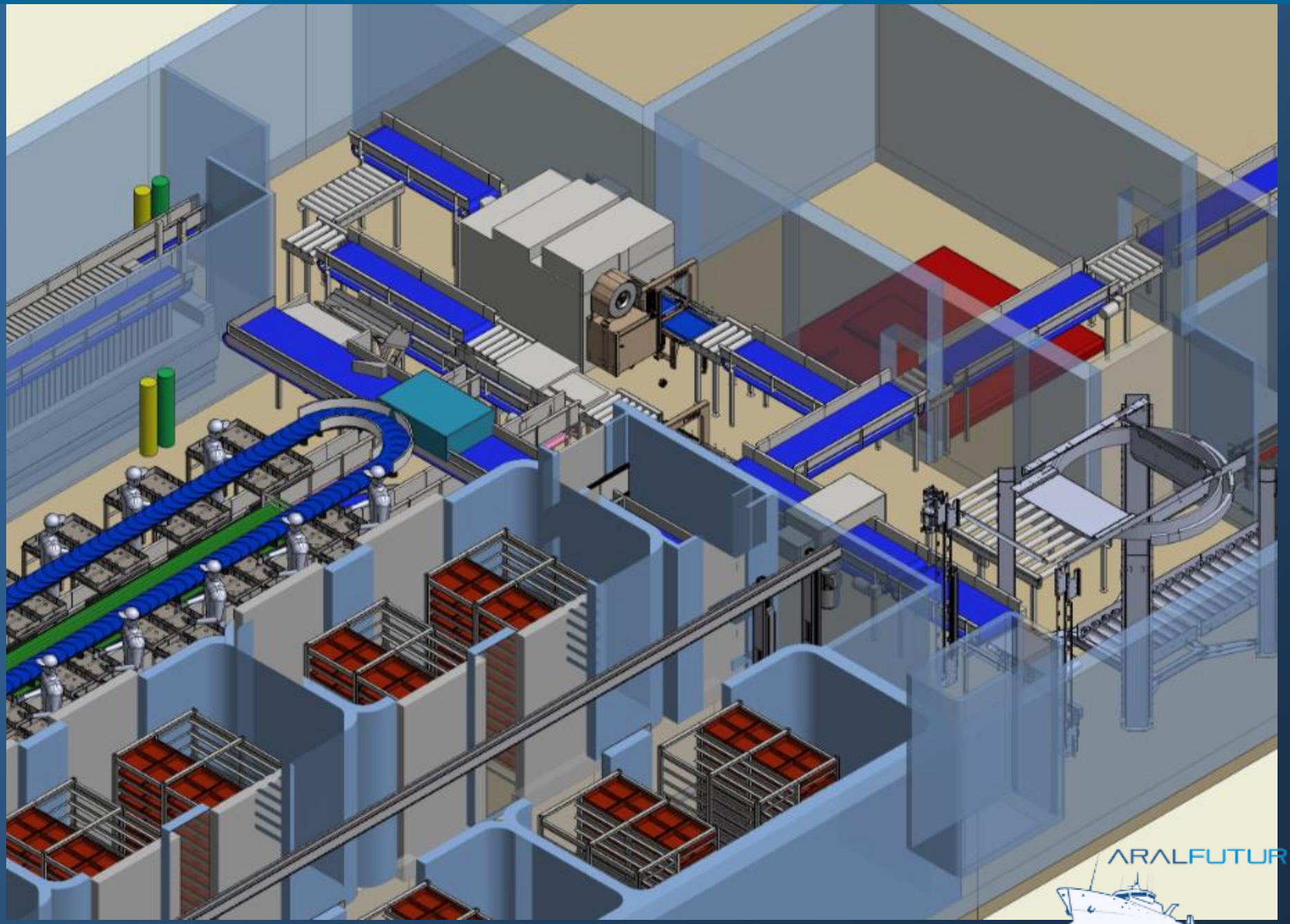
optimar fish handling with care	largo mm	ancho mm	grosor mm	volumen lt	product kg
dimensiones estación armario de placas	820	600	60		
tamaño y peso bloque congelado	400	600	60	14,4	14
kg de calamar . Capacidad					14
Vertical plate freezers Type DSI V5 42/60 B - NH3 -R717 (SS)	42 estaciones x 2 bloques = 84 bloques				84
nº of kg in cada aramrio de placas					1.176
capacidad total de congelación de 1 armario de placas /día	12 ciclos /día; ciclo congelacion 90 minutos,				14.112
capacidad total de congelación de 4 armario de placas /día					56.448

CAPACIDAD DE DESCARGA DEL ROBOT OPTIFREEZE -V3

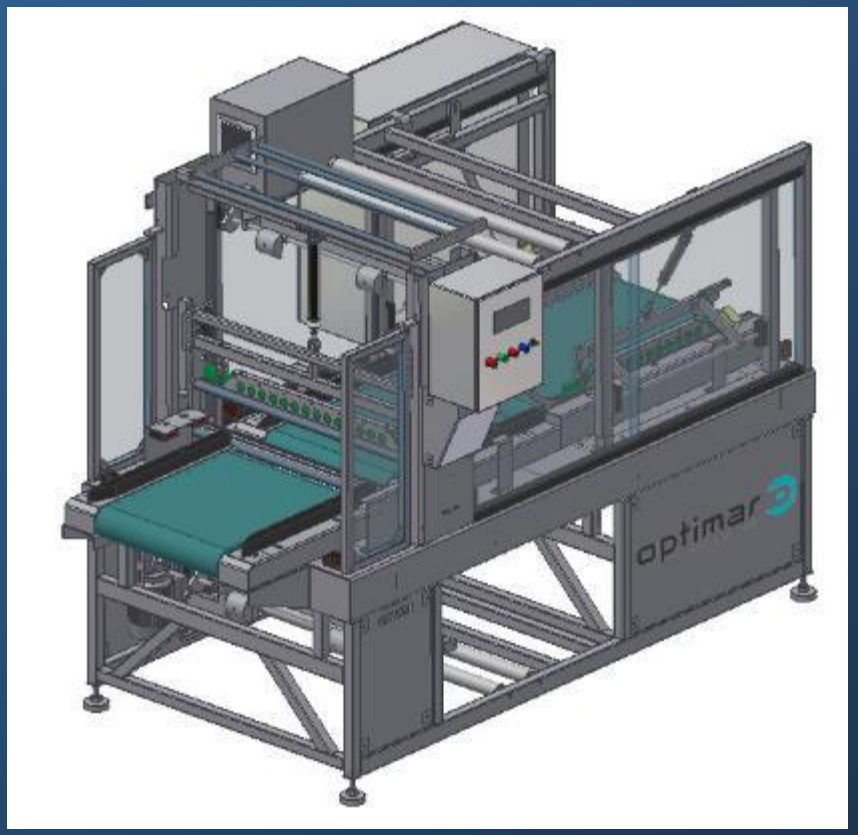
12 bloques por minuto.
Descarga 1 armario de 82 bloques en 7 minutos

ARALFUTUR

EMBOLSADO AUTOMATICO BLOQUE, EN PLASTICO O PLASTICO +PAPEL

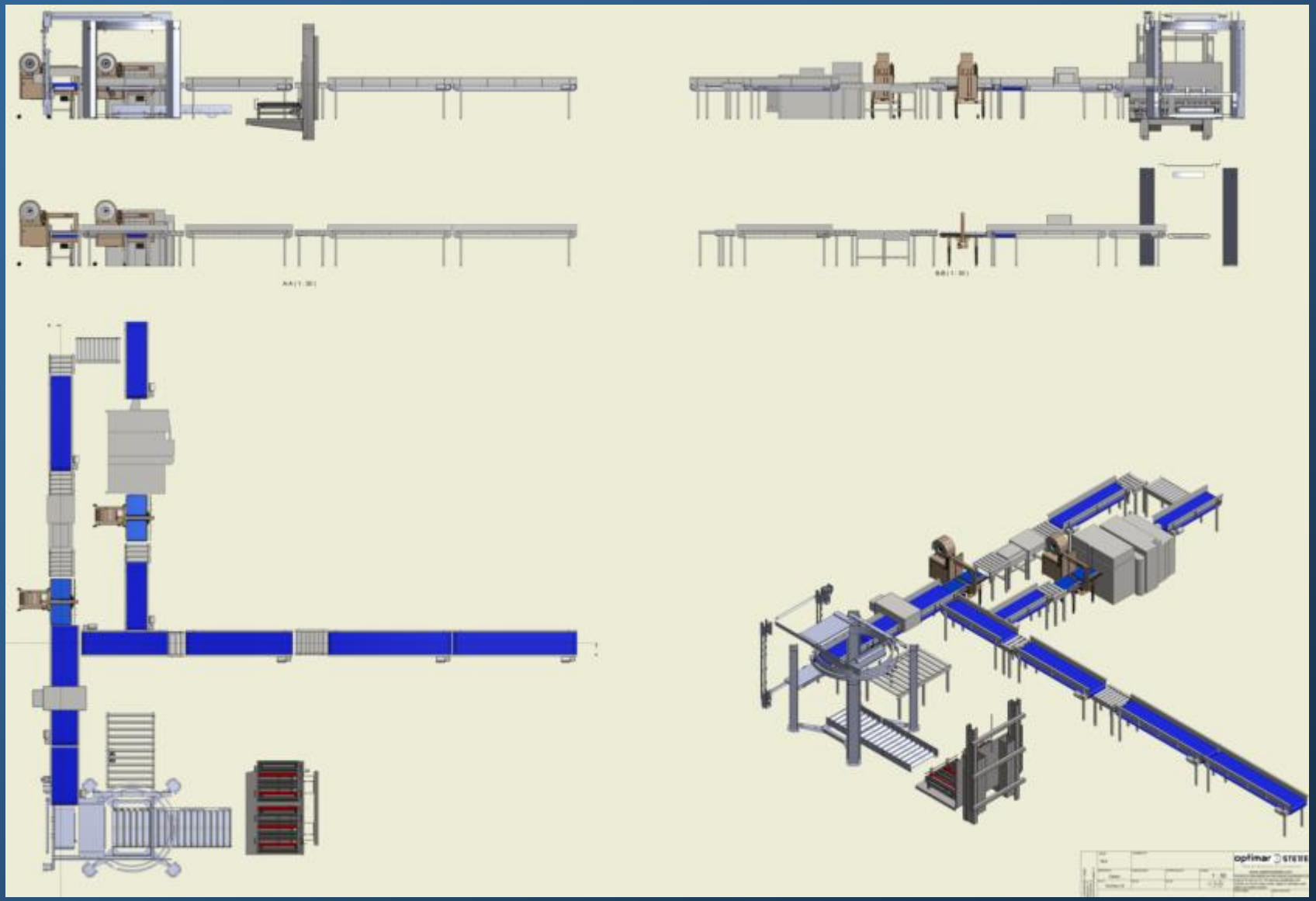


EMBOLSADORA AUTOMATICA DE BLOQUES DE PESCADO , EN PLASTICO O PLASTICO +PAPEL



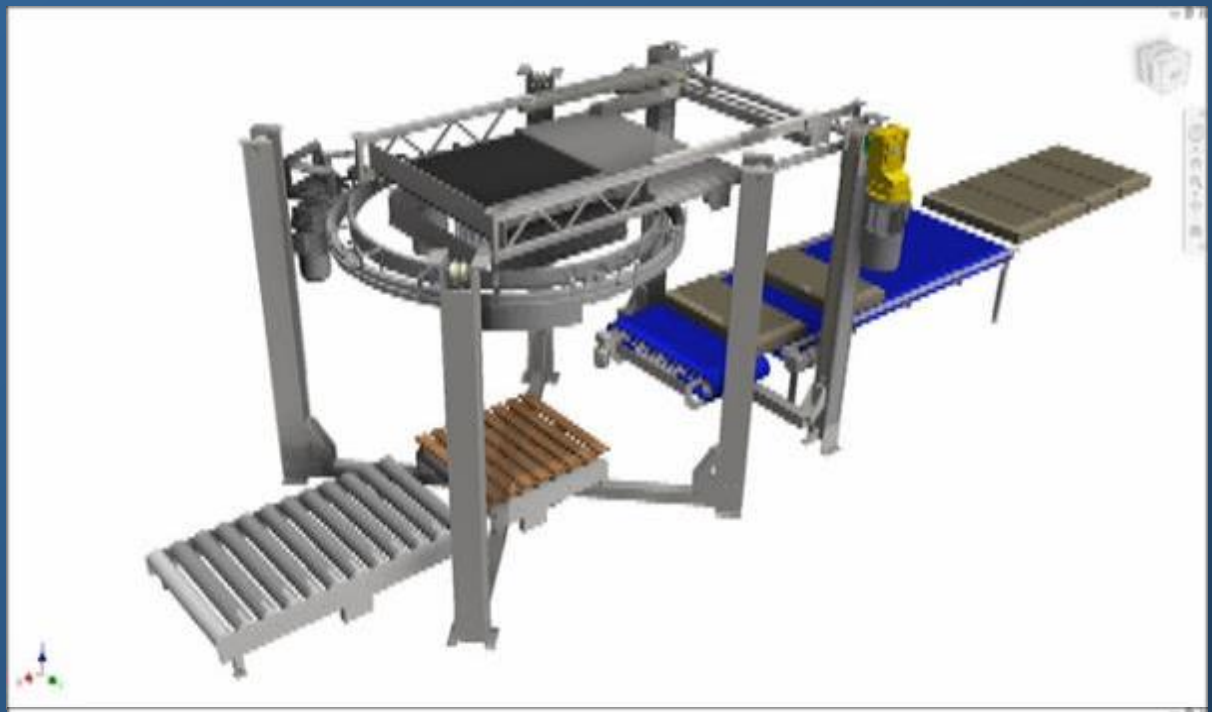
ARALFUTUR

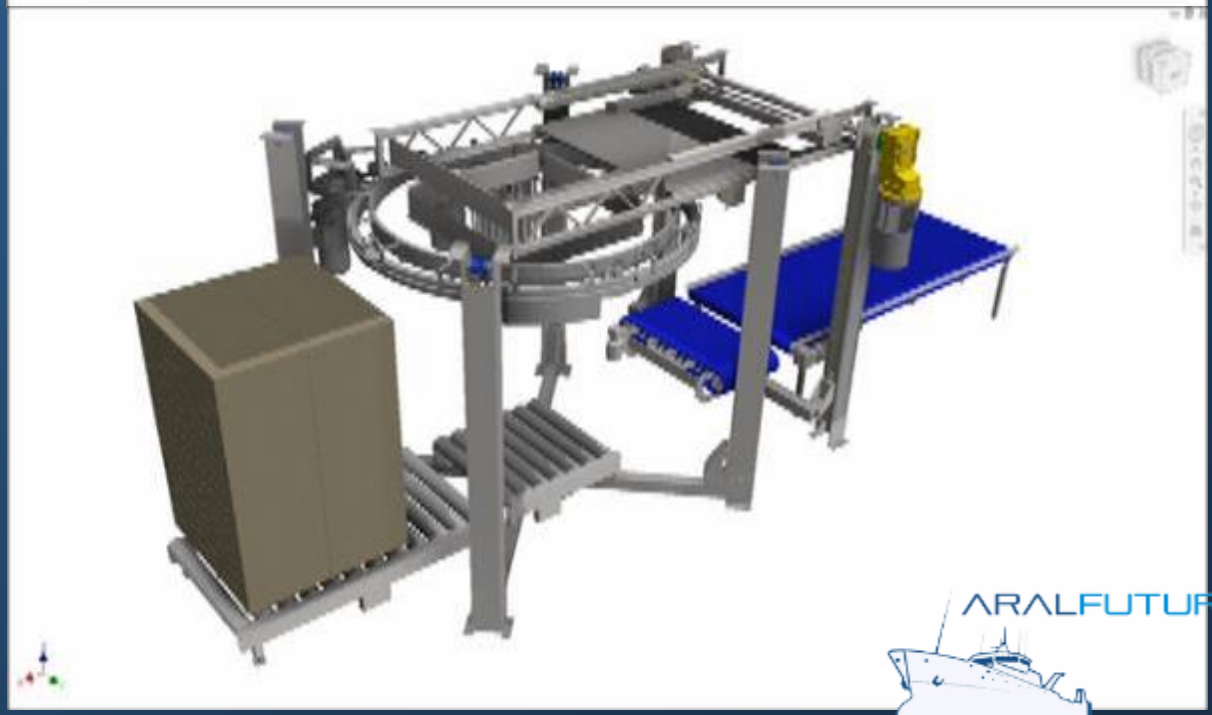
EQUIPOS PARA ENCAJADO, BASCULAS, ETIQUETADORAS, FLEJADORAS



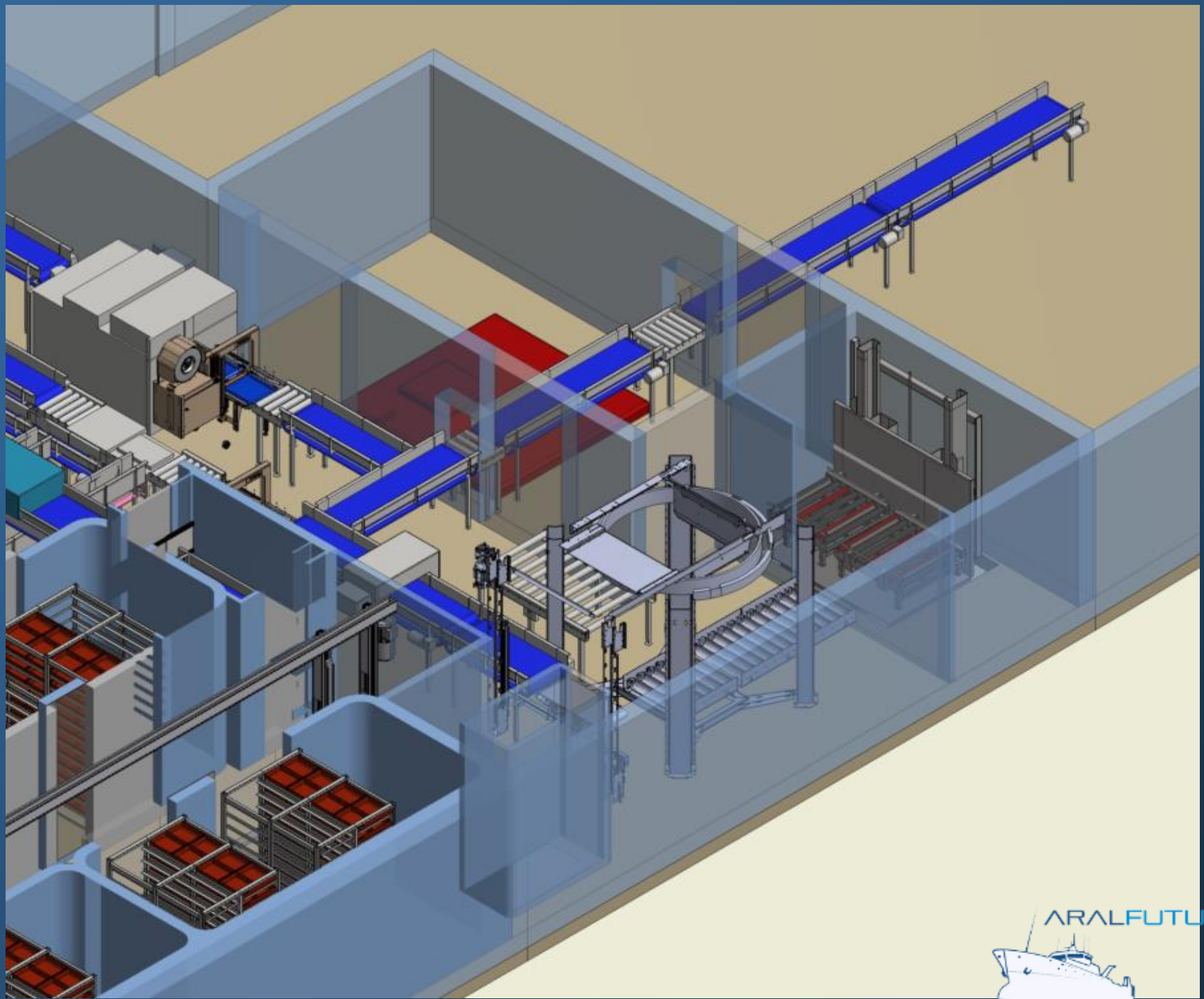
PALETIZADOR AUTOMATICO

PALETIZADOR AUTOMATICO DISEÑO ESPECIFICO PARA PARQUES DE PESCA

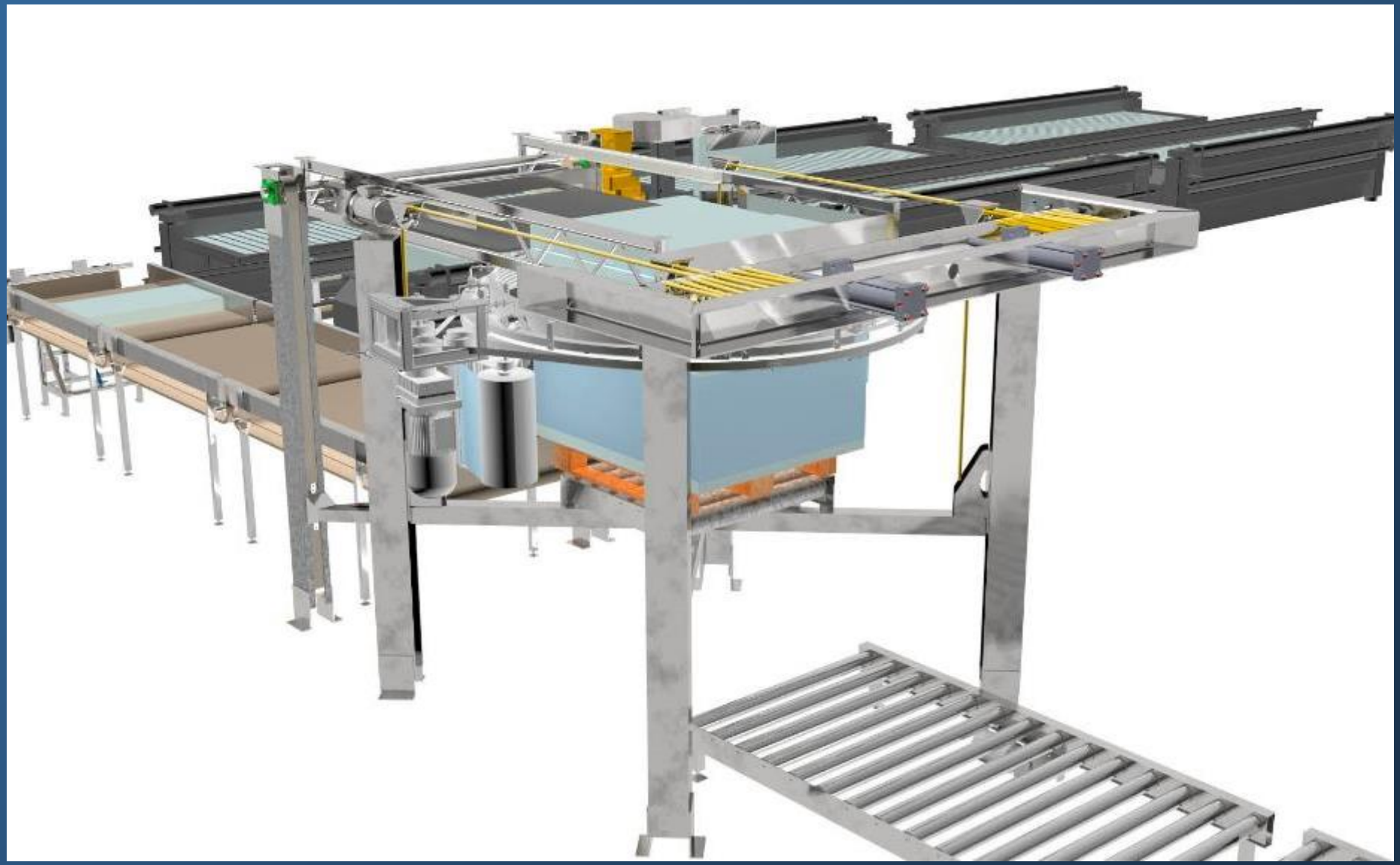




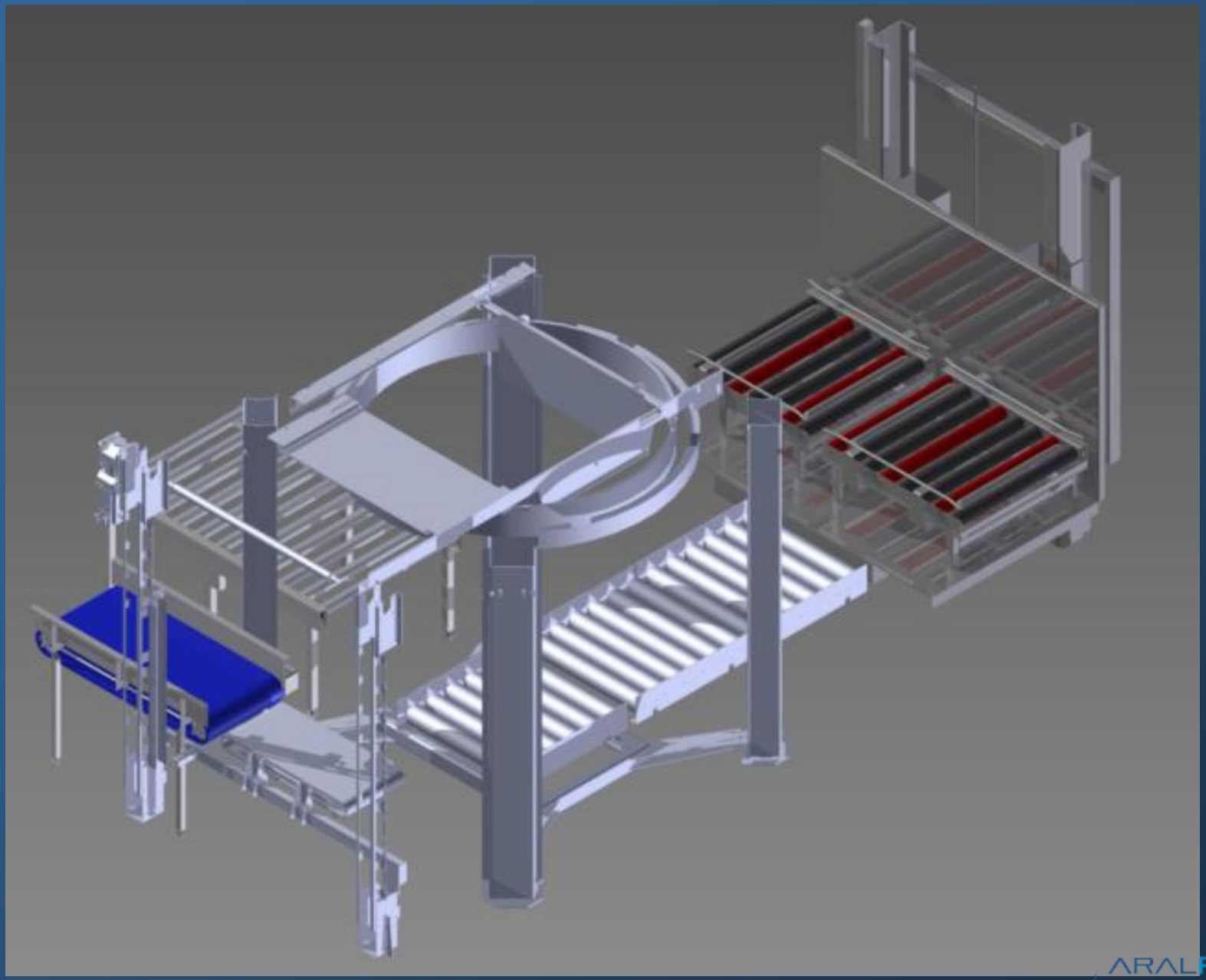
ARALFUTUR


ARALFUTUR

PALETIZADOR AUTOMATICO, Y ENFARDADOR DE PALETS EN FILM PLÁSTICO



ARALFUTUR



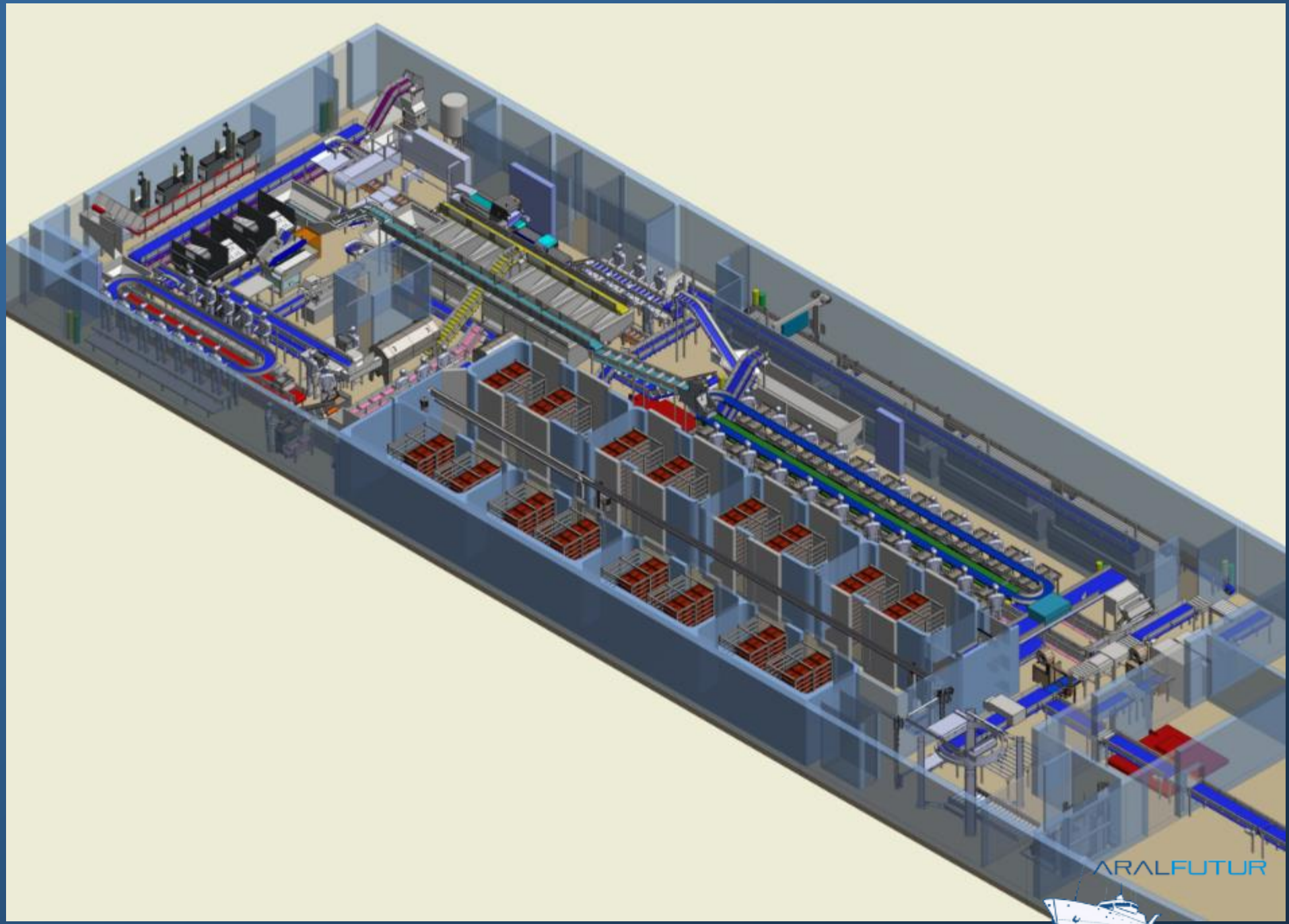
ARALFUTUR

MONTACARGAS PARA PALETS

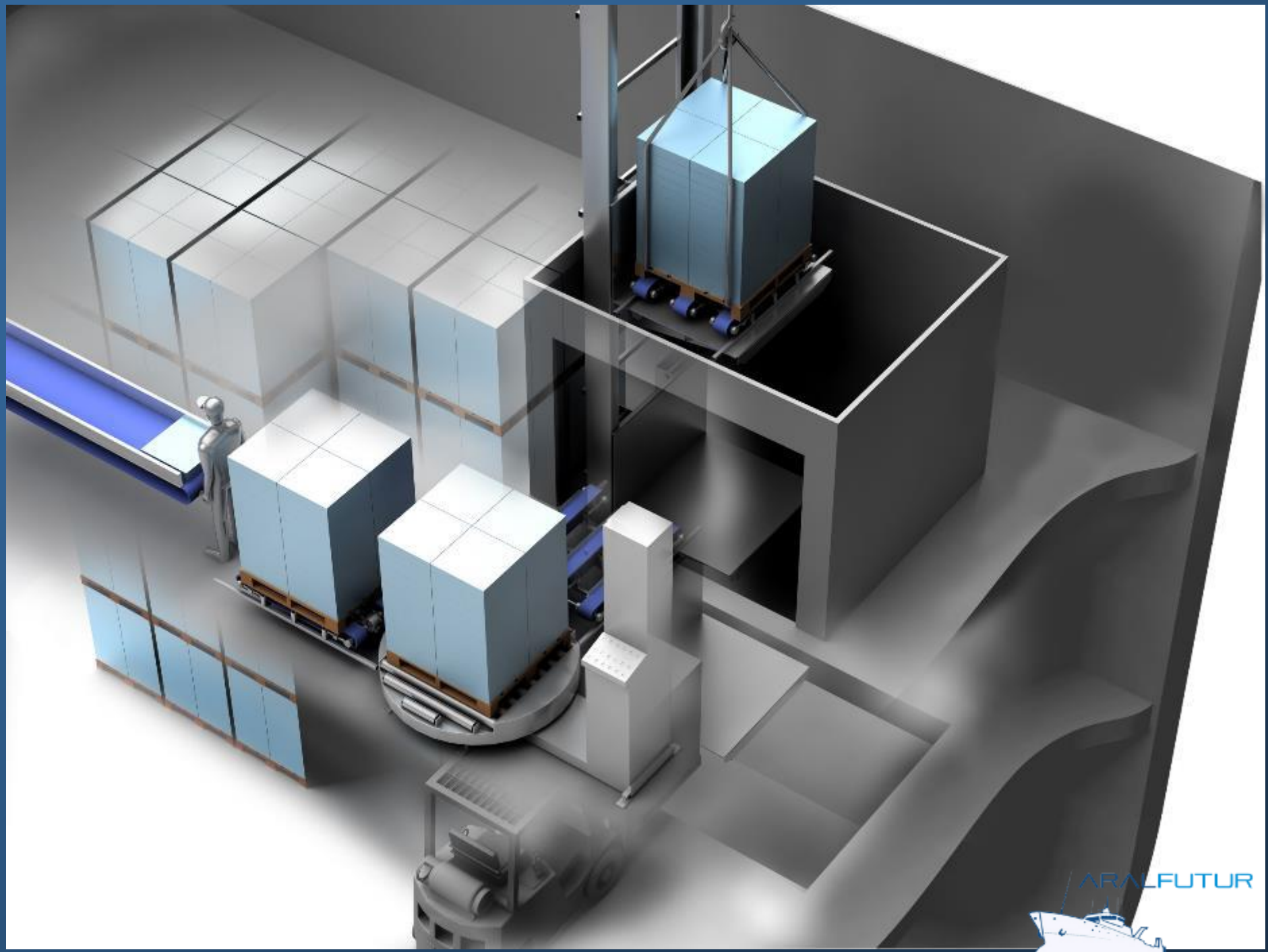
MONTACARGAS PARA PALETS
4.000 KG CAPACIDAD

- DESCENSO PALETS A BODEGA.

- ELEVACION PALETS A:
ESCOTILLA LATERAL DESCARGA PUERTO
CUBIERTA PARA TRANSBORDO

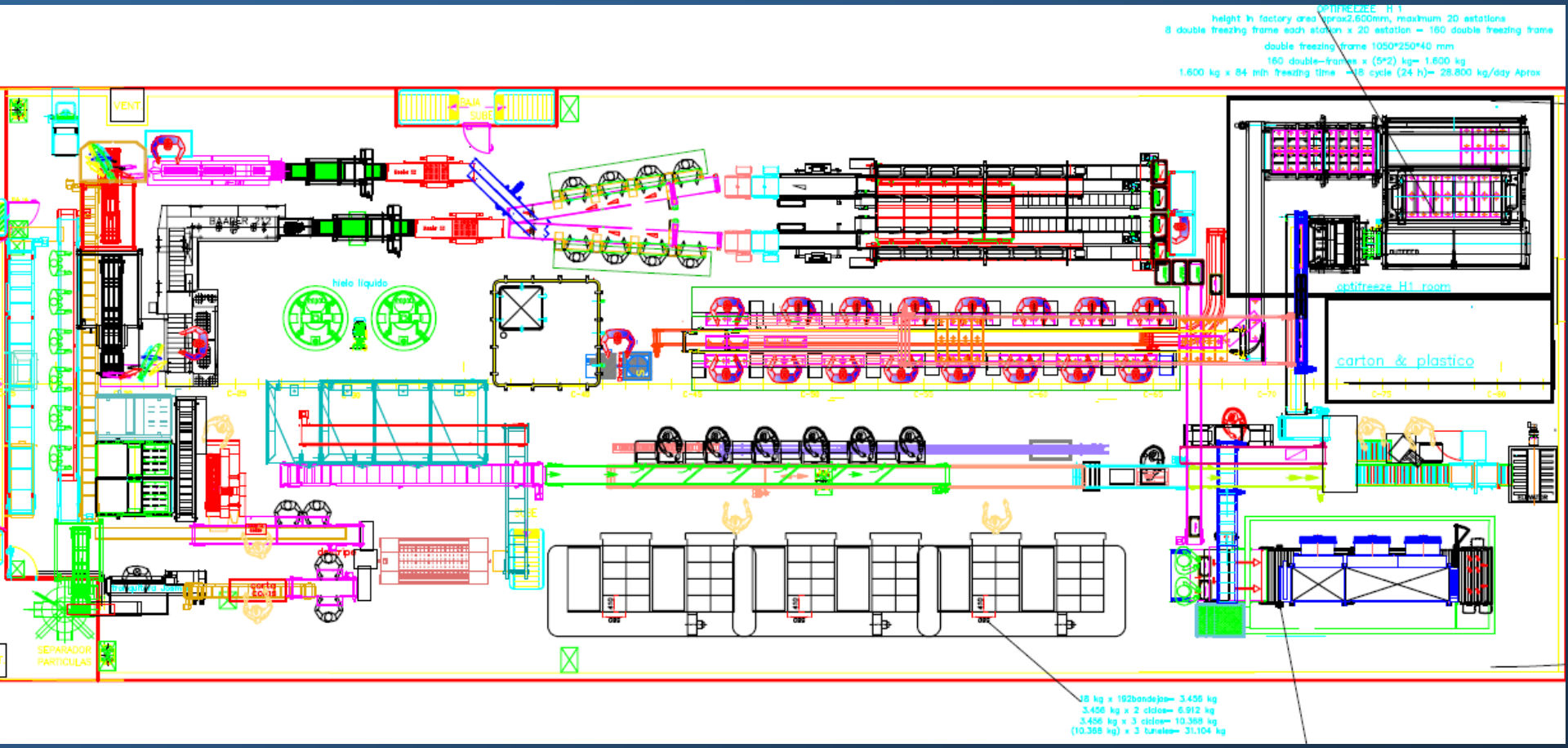

ARALFUTUR

ARALFUTUR

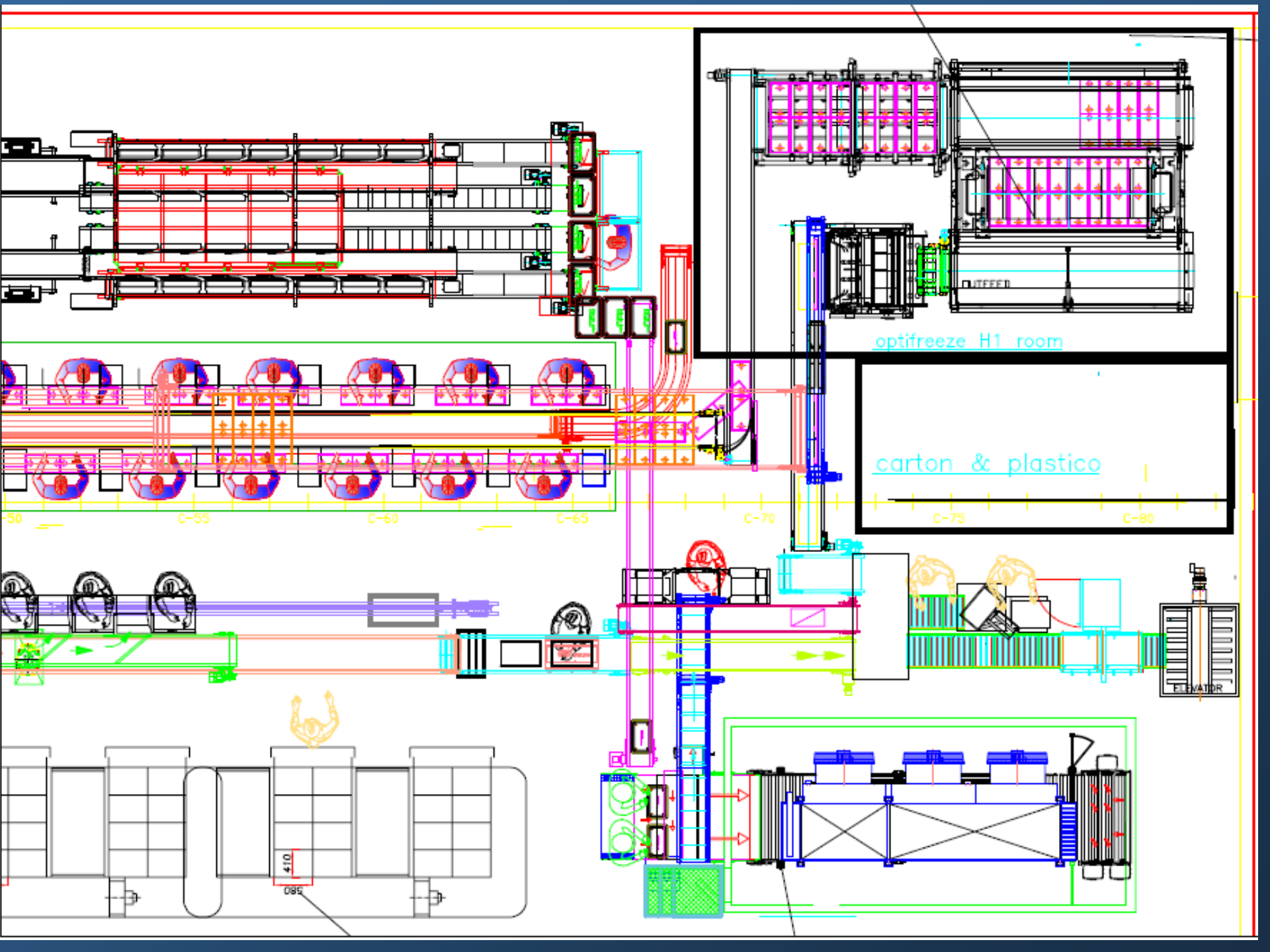

ARALFUTUR

Caladero de Namibia

Parque de pesca



Congelación en armarios de placas horizontales automáticos Optifreeze H1

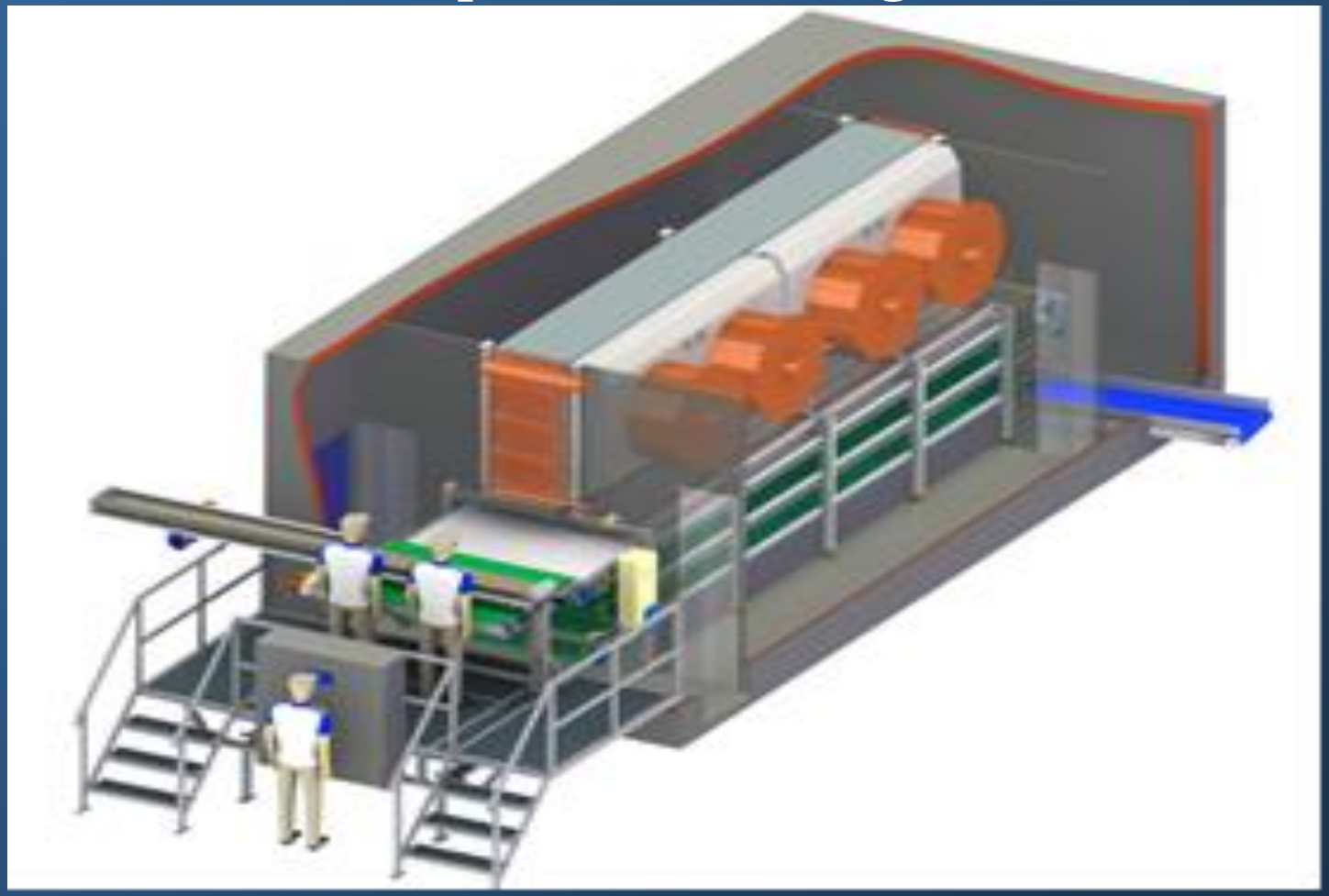

optifreeze H1 room
carton & plastico
C-50
C-55
C-60
C-65
C-70
C-75
C-80
ELEVATOR
410
580

Capacidad : 24 ton /día

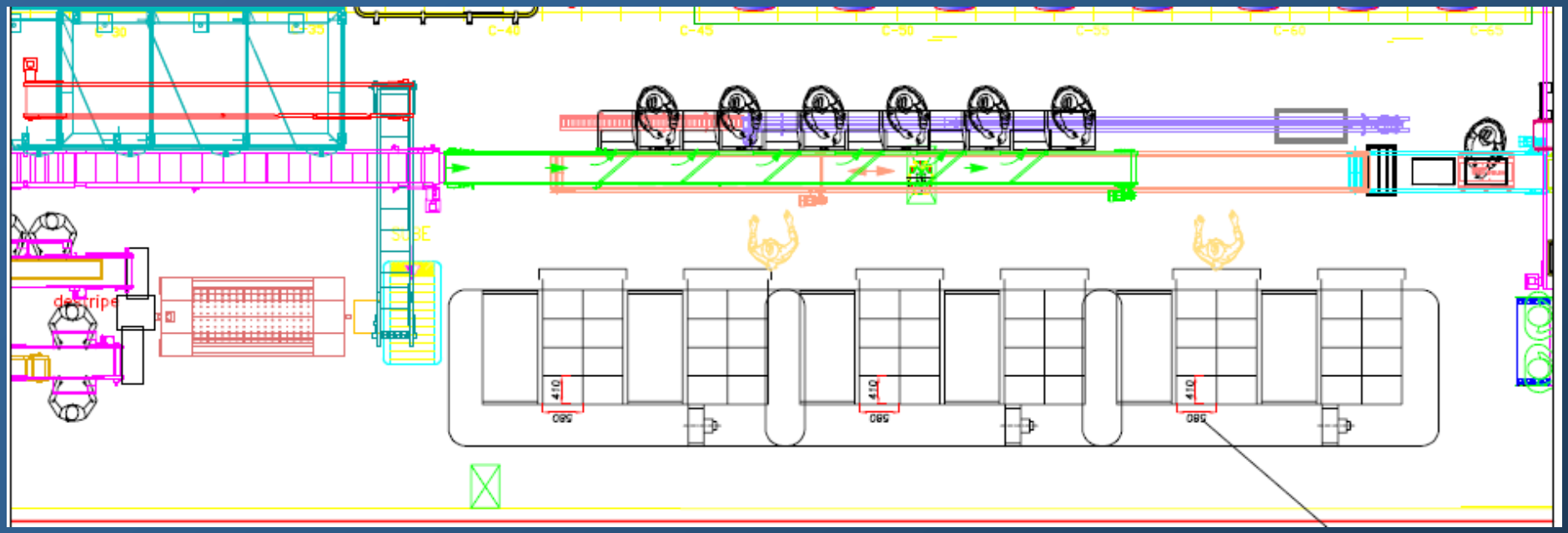
OPTI- FREEZER H1 CAPACITY offer 37-2020-72	NH3 -R717					
levels-STATIONS	19					
nº of freezing plates	20					
freezing plate dimensions	2.500x1.100x30 mm					
nº double trays* each level (5+5 kg)	8					
total nº trays in 1 Optifreeze H1	152					
kg*tray	10					
fish block size	485*255*40 mm					
total nº of freezing trays on 1 H1	152					
total capacity kg= nº trays *10kg	1.520					
freezing time **minutes** (block height 40 mm)	84					
maximun theoretical cycles - en 22 h	16					
kg*day	23.886					
				nº trays weighing & packing by 1 operator in 1 minute	usefull time for packing One freezing tray in packing stations min for packing	
FREEZING TRAY PACKING CAPACITY		tiempo necesario minutos interfoliar 1 bloque de 5 kg	nº operators packing			
nº of freezing trays to be processed dayli	4.800					
nº of freezing trays to be processed by hour in 24h	200	6				
nº of freezing trays to be processed by minute	3,3	6 minutos	**20**	0,17	6 minutos	
	master carton specification	production plan kg/day 24 h	master carton weight kg	nº master carton 24 h	nº master carton 1 h	nº master carton 1 minute
master cartons packing specification	2blocks* 5 kg.each	24.000	10	2.400	100	1,7

ARALFUTUR

Túnel de congelación en continuo IQF, de filetes de merluza. Capacidad : 850 kg/h



3 Túneles de congelación estáticos

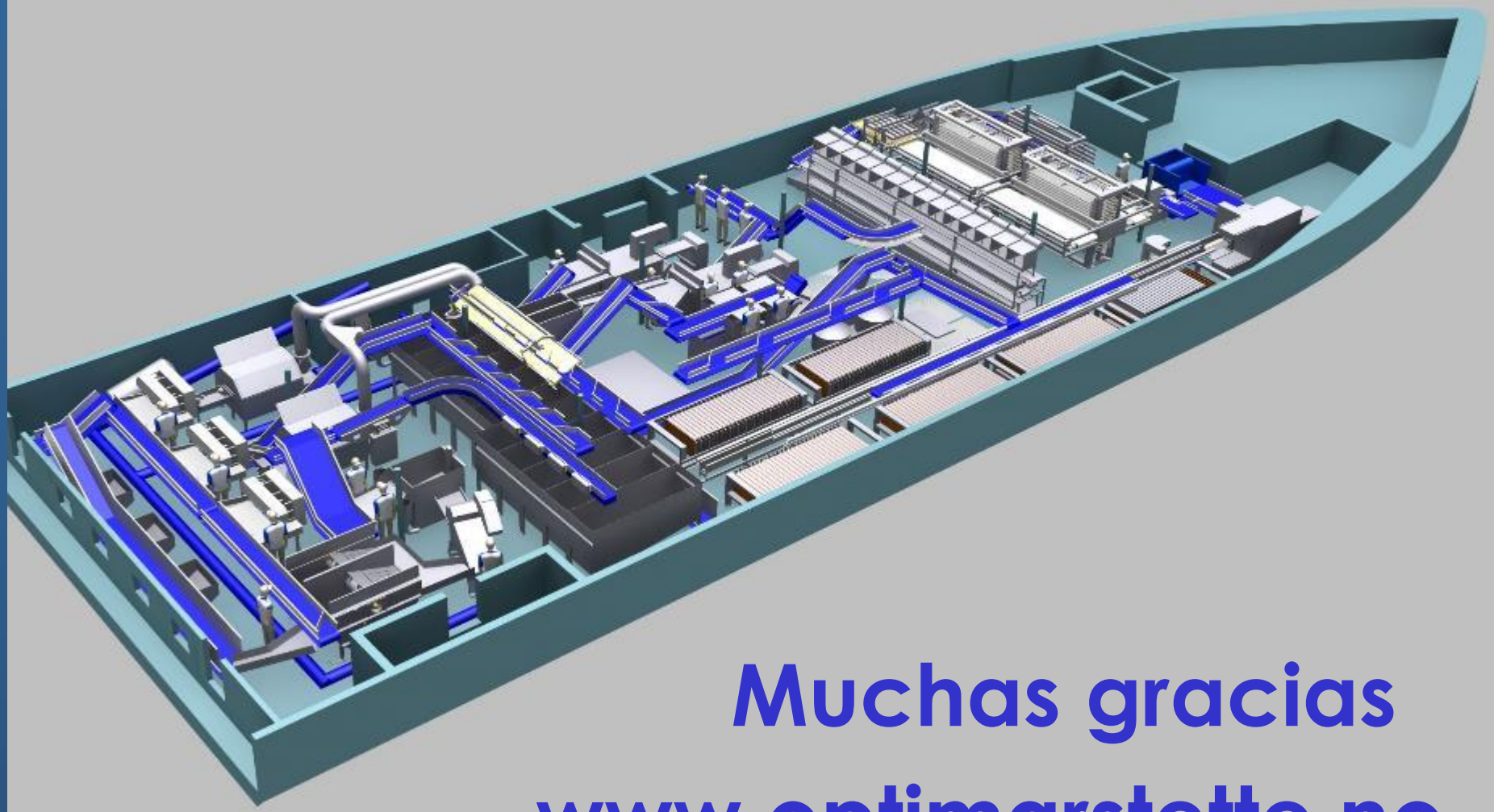


ARALFUTUR	nº	nº niveles	nº bandejas	capacidad	nº
cálculo	bandejas	alturas	x TUNEL ESTATICO	kg x bandeja	kg
capacidad tuneles clasicos	x nivel	x RACK	doble rack	opcion: 16	x tunel
TUNELES ESTATICO	4 x2 = 8 bandejas	12		opcion: 12	doble rack
	CA JA TAPA & FONDO				
hipotesis bandeja 16 kg & operativo 24H	8	12	192	16	3.072
hipotesis bandeja 12 kg & operativo 24H	8	12	192	12	2.304

nº ciclos congelacion	nº kg	nº de	**nº kg**	tiempo	nº
duracion ciclo 11 h	produccion	tuneles	**produccion**	descarga	bandejas
opcion 24h = 2 ciclos dia	total	dobles	**total**	de 1 tunel /192 band	descargadas
	1 tunel		**3 tuneles**	minutos	por minuto
2	6.144	3	**18.432**	30	**6,4**
2	4.608	3	**13.824**	30	**6,4**

OPTIMAR.STETTE : 40 AÑOS DE EXPERIENCIA EN DISEÑO DE BUQUES DE PESCA

optimar STETTE



Muchas gracias

www.optimarstette.no

ARALFUTUR: "DISEÑO Y DESARROLLO DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA LA FLOTA ARRASTRERA DE GRAN ALTURA DEL FUTURO"

Narciso Argones
Director General

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)
Una manera de hacer Europa

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE INNOVACIÓN E INDUSTRIA

CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

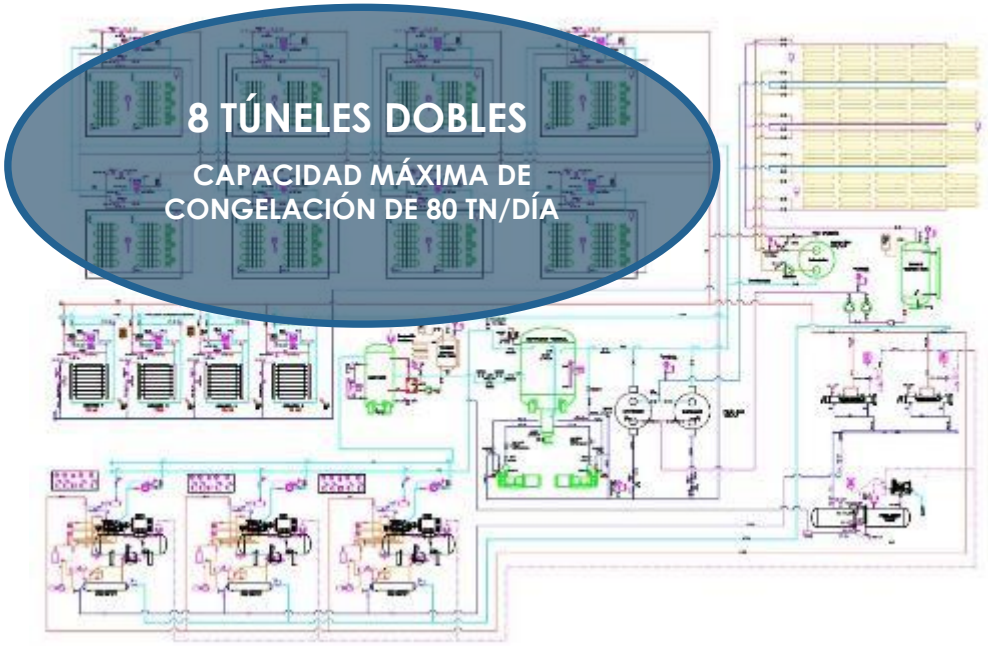
IDENTIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS A BORDO

En la tabla a continuación enumeramos las características que debe cumplir la instalación frigorífica, datos que constituyeron la base de partida para nuestro proyecto.

INSTALACIÓN PRINCIPAL DE CONGELACIÓN	**CÁPACIDAD MÁXIMA DE CONGELACIÓN 80 TN/DIA EN TÚNELES Y 60 TN/DIA EN ARMARIOS**
BODEGA	**BODEGA PALETIZADA DE 2700 M3**
PANTANO	**PANTANO REFRIGERADO**

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

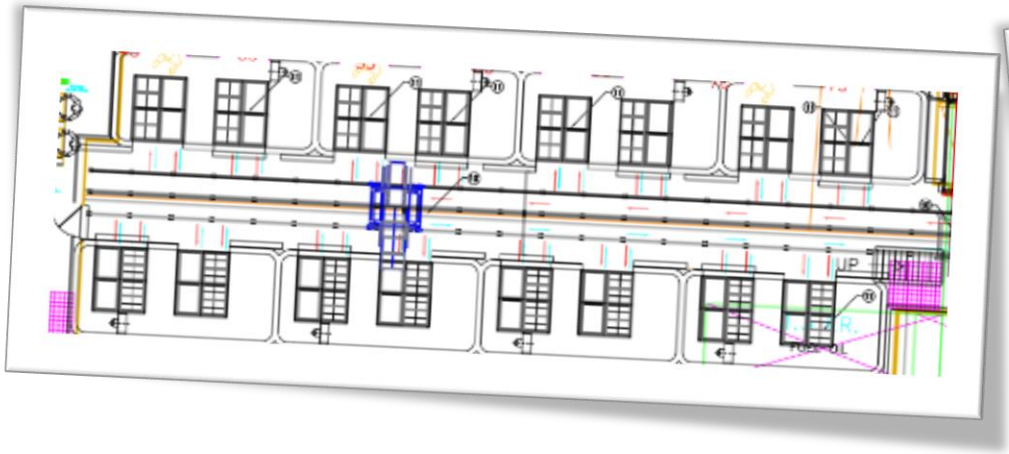


ARALFUTUR

KINARCA

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

- **TÚNELES EN RECINTO ACONDICIONADO Y AISLADO**
- **SISTEMA DE CARGA Y DESCARGA AUTOMATICO CON POSIBILIDAD DE CARGA Y DESCARGA MANUAL EN LA ZONA CENTRAL**
- **ESCLUSA NEUMÁTICA EN ACCESO A RECINTO TÚNELES**

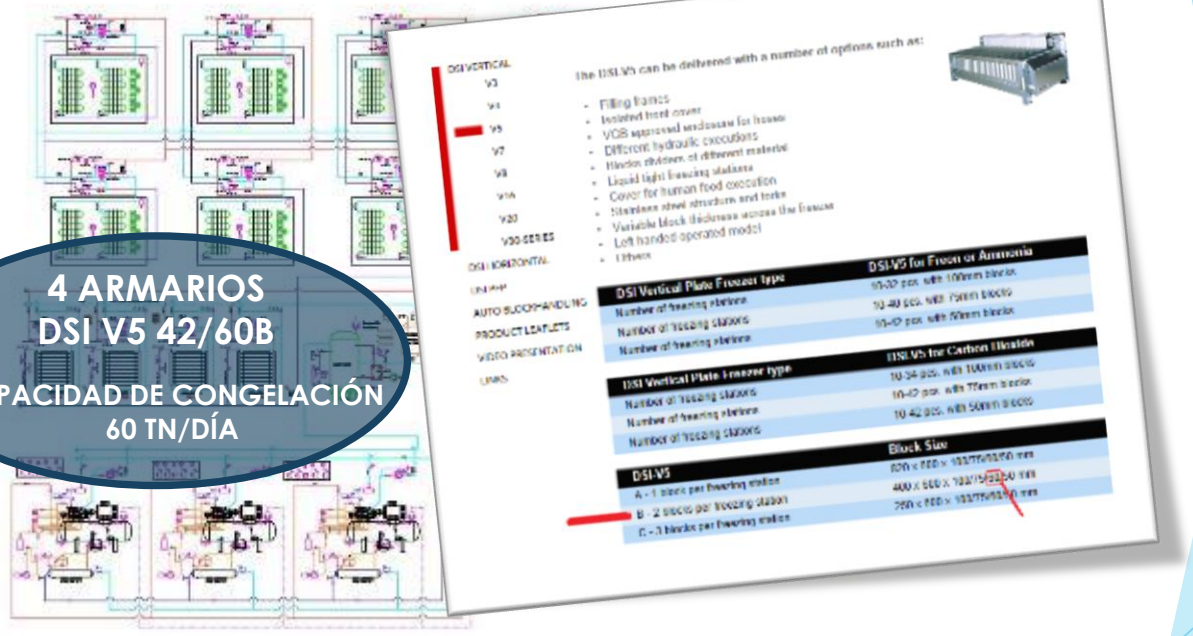


ARALFUTUR

KINARCA

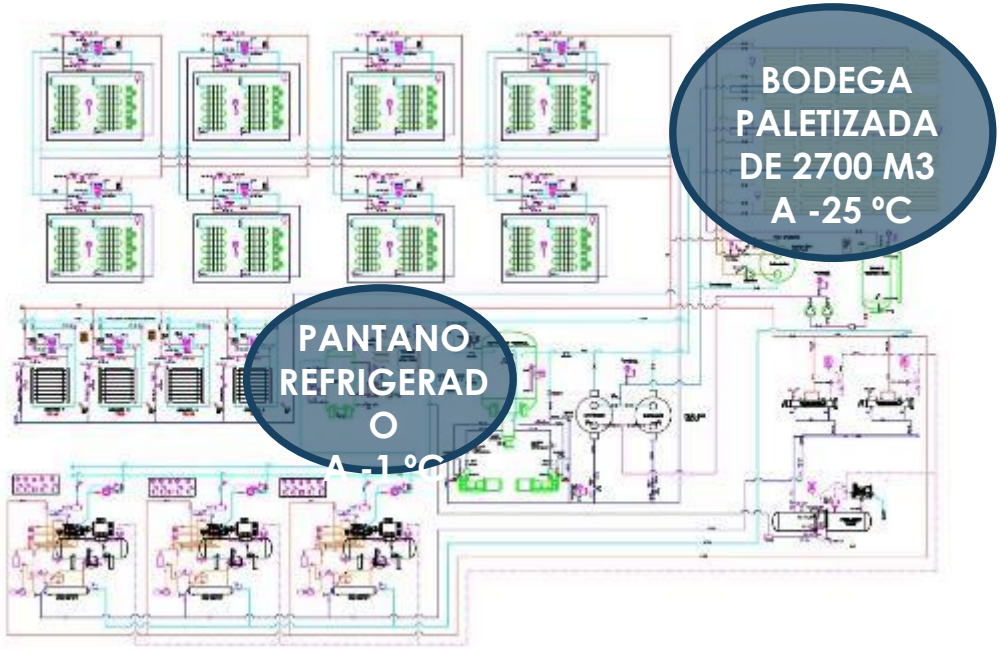
OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN



OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN



ARALFUTUR

KINARCA

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

- **MEJORA MEDIOAMBIENTAL**
  - **UTILIZACIÓN DE REFRIGERANTES NATURALES**
- **MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA**
  - **UTILIZACIÓN DE EQUIPOS MAS EFICIENTES CON SISTEMA OPEN FLASH**
  - **REDUCCIÓN DE LAS PERDIDAS DE CARGA**
- **MEJORA DE LA SEGURIDAD**
  - **UTILIZACIÓN DE SISTEMAS INDIRECTOS EN BODEGAS Y PANTANO**
  - **UTILIZACIÓN DEL NH3 EN ESPACIOS CONFINADOS CON VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN RÁPIDA EN CASO DE FUGAS**

ARALFUTUR

KINARCA

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

MEJORA MEDIOAMBIENTAL

- Para seleccionar el refrigerante más adecuado para nuestro proyecto de buque arrastrero se realizo un análisis comparativo de los posibles refrigerantes a utilizar para nuestras condiciones de trabajo.
- Se desaconsejo la utilización de CO2 por las elevadas presiones de trabajo que se generan y los riesgos que atañen sobretodo en caso de las paradas del buque.
- Después de valorar los diferentes refrigerantes se ha decidido seleccionar el NH3 como el refrigerante idóneo para esta aplicación debido a sus buenas características termodinámicas y medioambientales.

NH3

PCA=0

Potencial de calentamiento atmosférico

PAO=0

Potencial agotamiento de la capa de ozono

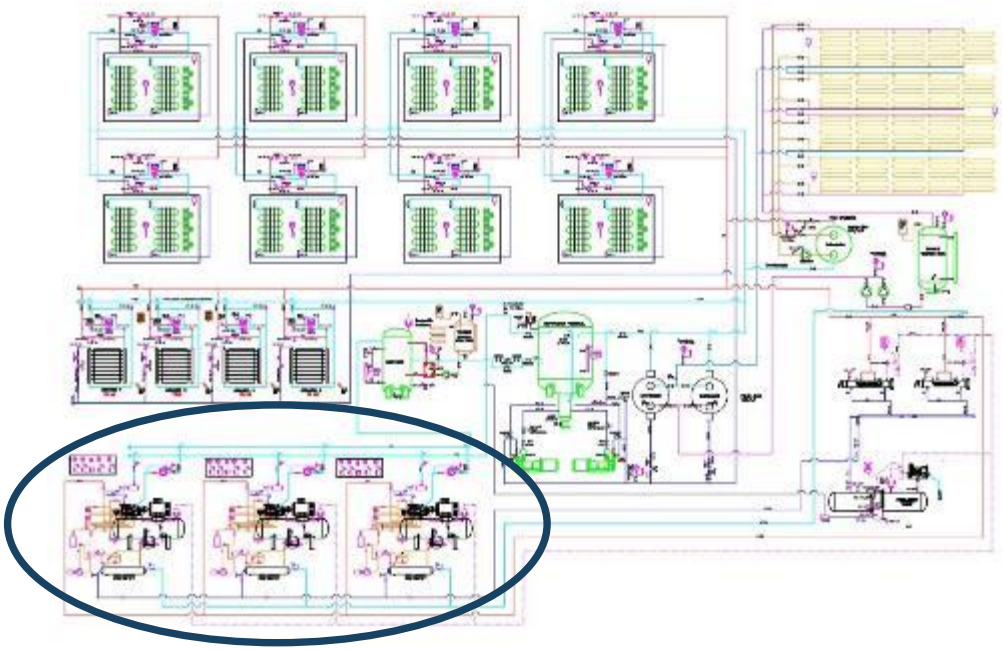
ARALFUTUR

KINARCA

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA

Compresores de alta eficiencia con variadores de velocidad



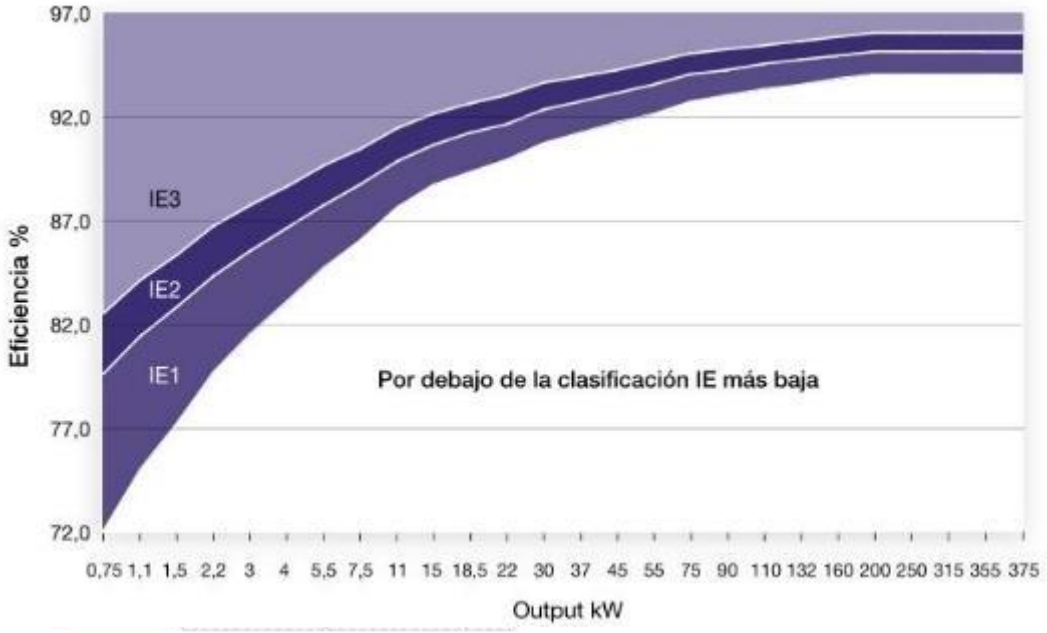
ARAUFUTUR

KINARCA

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

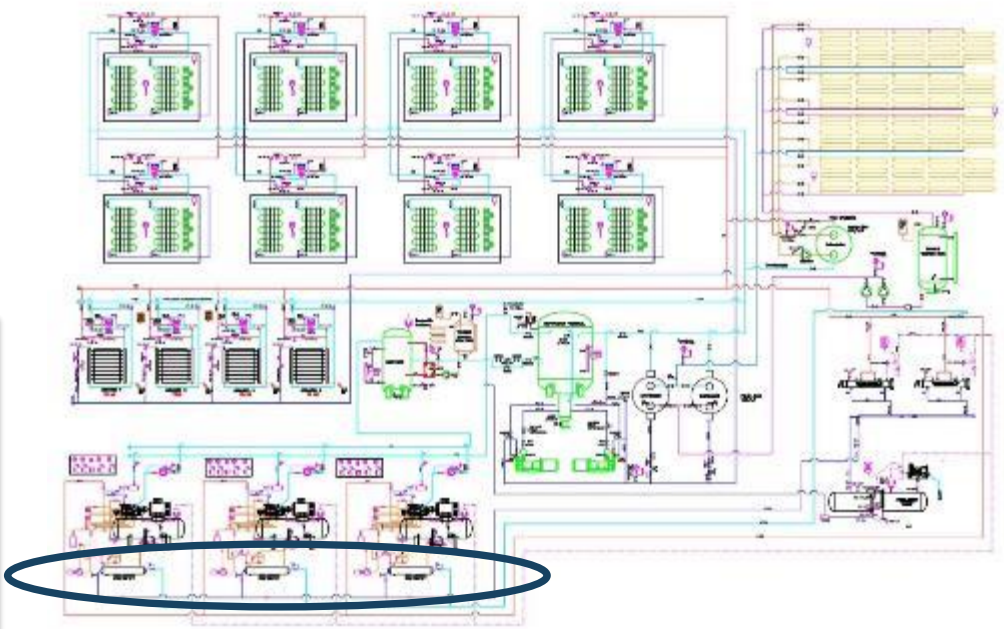
MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA

Motores de alta eficiencia IE3



OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA



Enfriamiento de aceite por Termosifón en lugar de enfriamiento por agua de mar

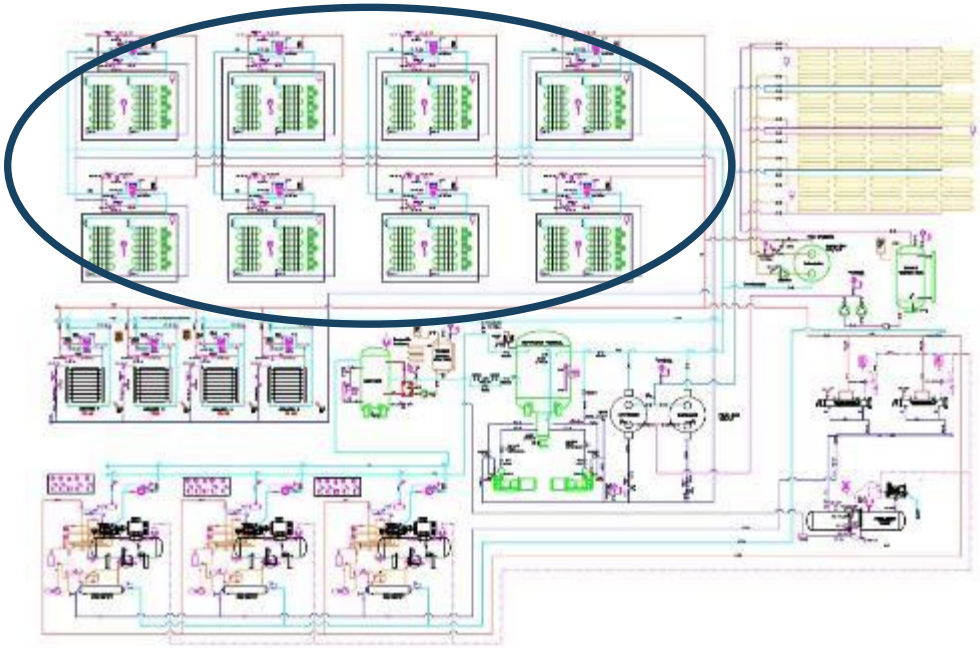
ARALFUTUR

KINARCA

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA

- Recinto de túneles acondicionado y aislado
- Esclusa neumática en acceso a recinto túneles



ARALFUTUR

KINARCA

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA

Optimización distribución de serpentines de la bodega

Software de dimensionamiento de tubos aleteados para bodegas

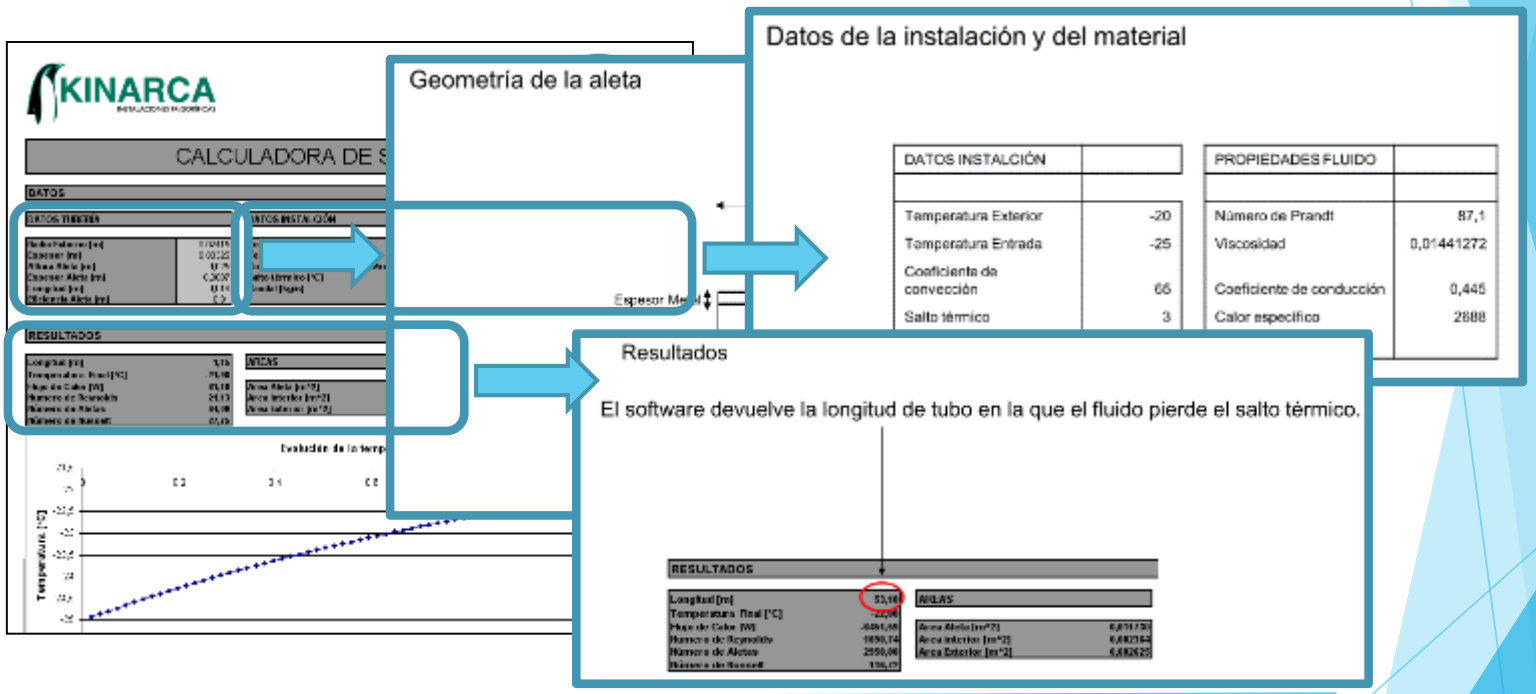
Implementación de un programa de diferencias finitas en excell, que calcula la longitud óptima de un tubo aleteado usado para enfriar la bodega

ARALFUTUR

KINARCA

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA



ARALFUTUR

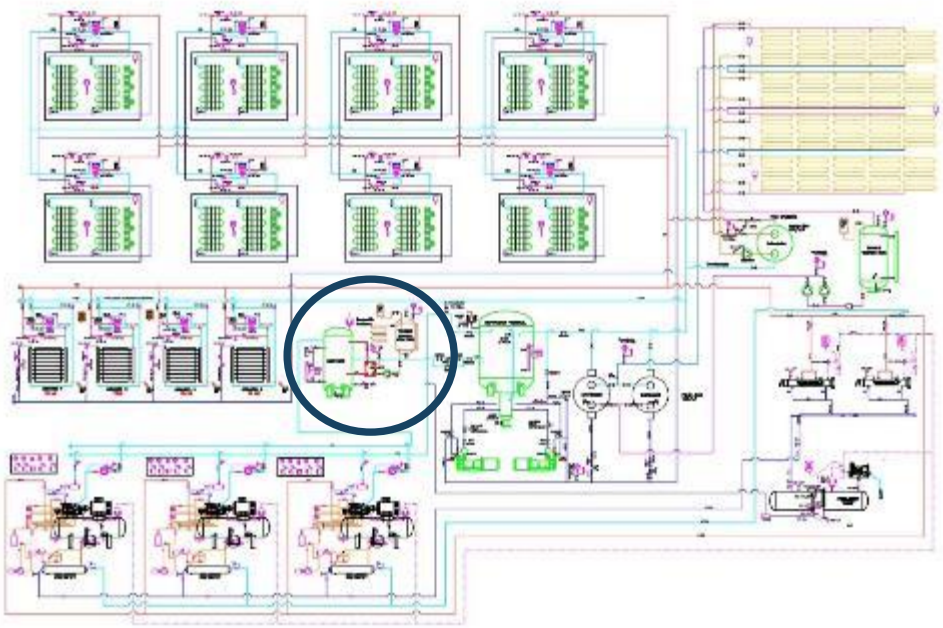
KINARCA

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA

Aprovechamiento de la intermedia de los compresores para el enfriamiento del pantano

Sistemas de enfriamiento intermedio OPEN FLASH



ARAUFUTUR

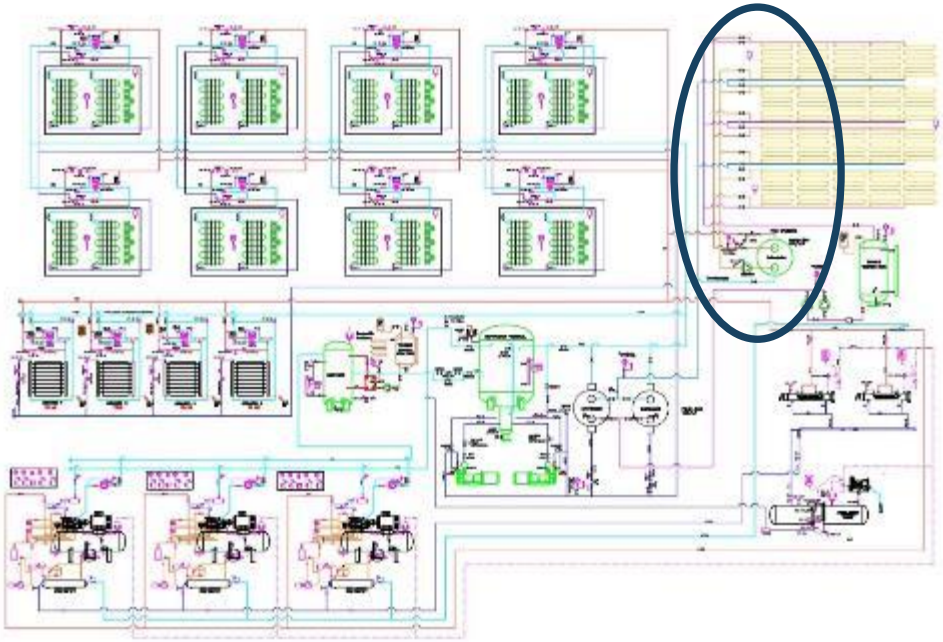
KINARCA

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA

Recuperación de calor

- Utilización de temper caliente para el desescarche aprovechando el calor de descarga

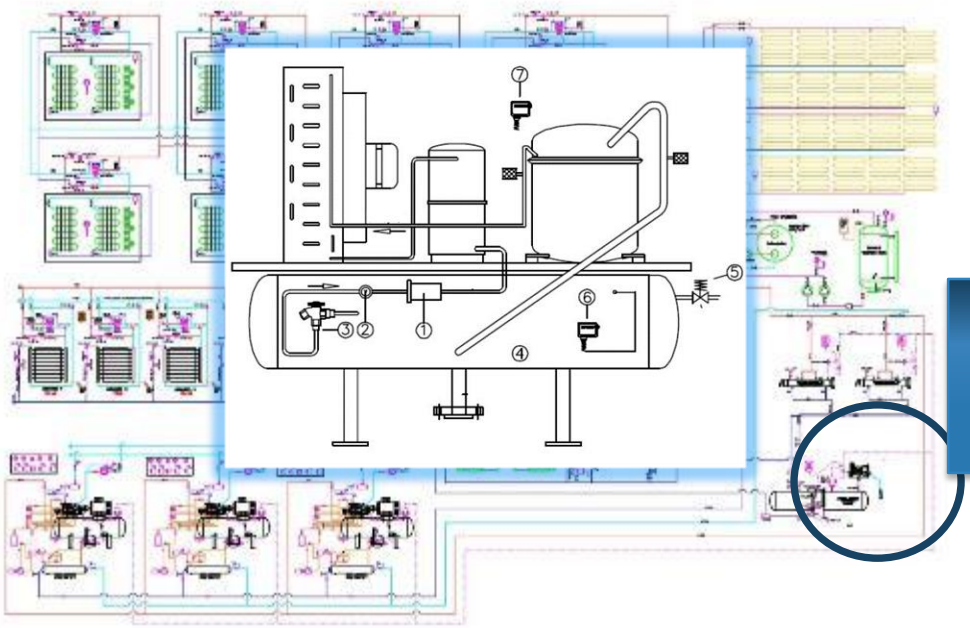


ARALFUTUR

KINARCA

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA



Purgador de aire automático

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA

Minimización de las perdidas de carga de la instalación

Desarrollo de un **software que calcula el ciclo completo de refrigeración y pérdidas de carga para un gran número de refrigerantes y con la posibilidad de incorporar componentes comerciales.**

KINCALC

ARALFUTUR

KINARCA

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA

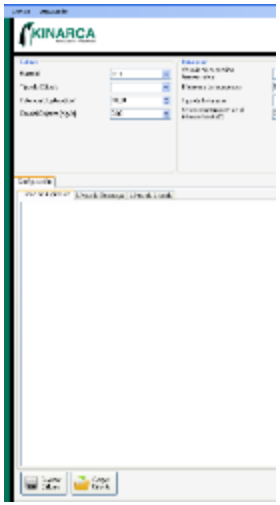
- El software realiza el cálculo de la instalación frigorífica a partir de la temperatura de evaporación, condensación, sobrecalentamiento y subenfriamiento. Con esta información calcula el caudal y con este caudal calcula las perdidas de carga de cada una da las líneas.
- Permite usar cualquier refrigerante.
- Permite tener en cuenta la eficiencia isentrópica del compresor.
- Permite tener en cuenta si la válvula de expansión termostáticas tiene Igualador externo o no.
- Permite tener en cuenta pérdidas de carga en el evaporador y en el condensador.
- Permite calcular una instalación con intercambiador de calor.
- El programa dispone de 5 dispositivos distintos para introducir las pérdida de carga.

ARALFUTUR

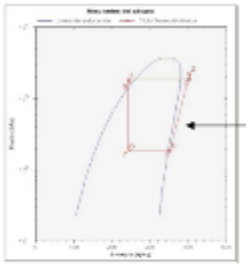
KINARCA

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

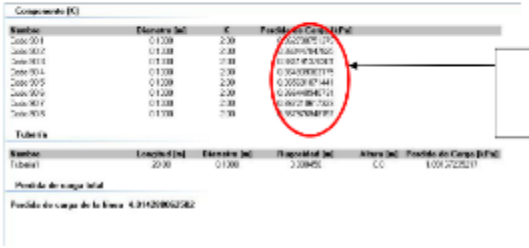
MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA



Resultados:



Ciclo termodinámico



Pérdidas de carga de cada componente

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA

COMO CONCLUSIÓN,

ESTAS MEJORAS PUEDEN SUPONER UN AHORRO DE UN 30% CON RESPETO A UNA INSTALACIÓN TRADICIONAL CON REFRIGERANTES FLUORADOS

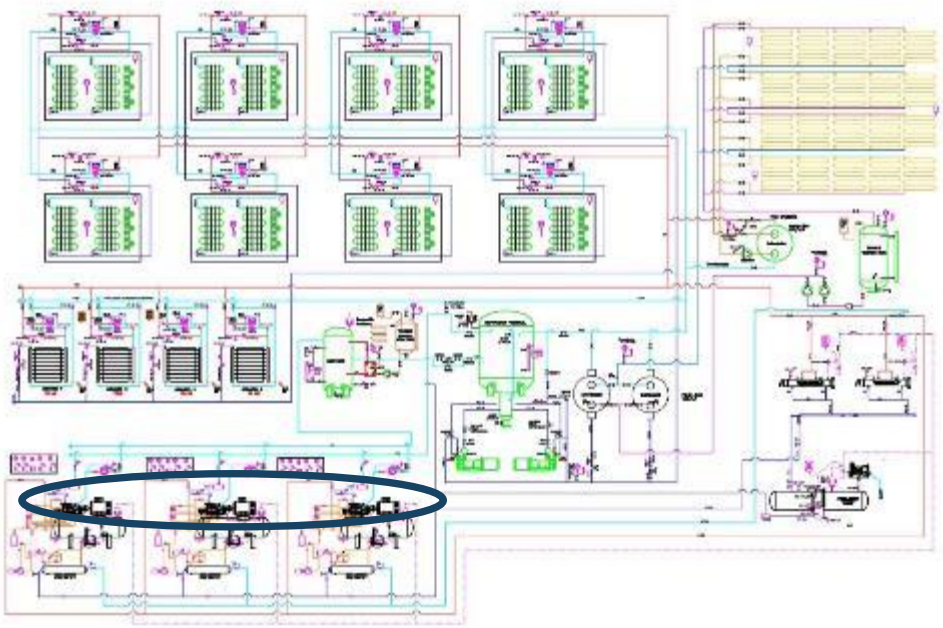
ARALFUTUR

KINARCA

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

MEJORA DE LA SEGURIDAD

Utilización de motores IP55



ARALFUTUR

KINARCA

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

MEJORA DE LA SEGURIDAD

NH3 en espacios confinados

INSTALACIÓN DE DETECTORES DE NH3 Y SISTEMAS DE VENTILACIÓN

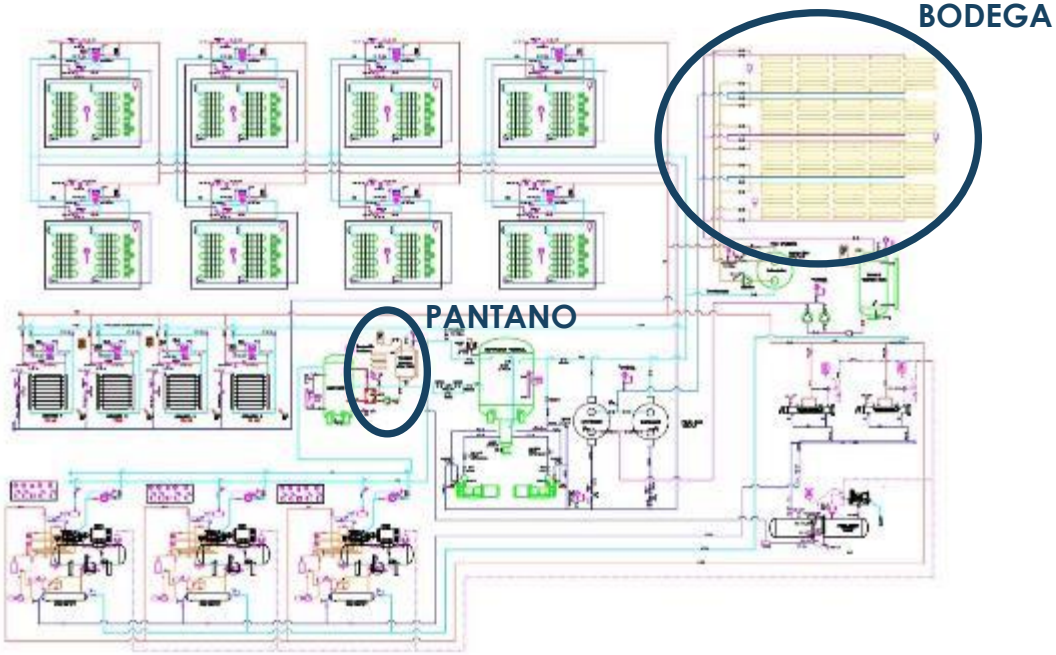
ARALFUTUR

KINARCA

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

MEJORA DE LA SEGURIDAD

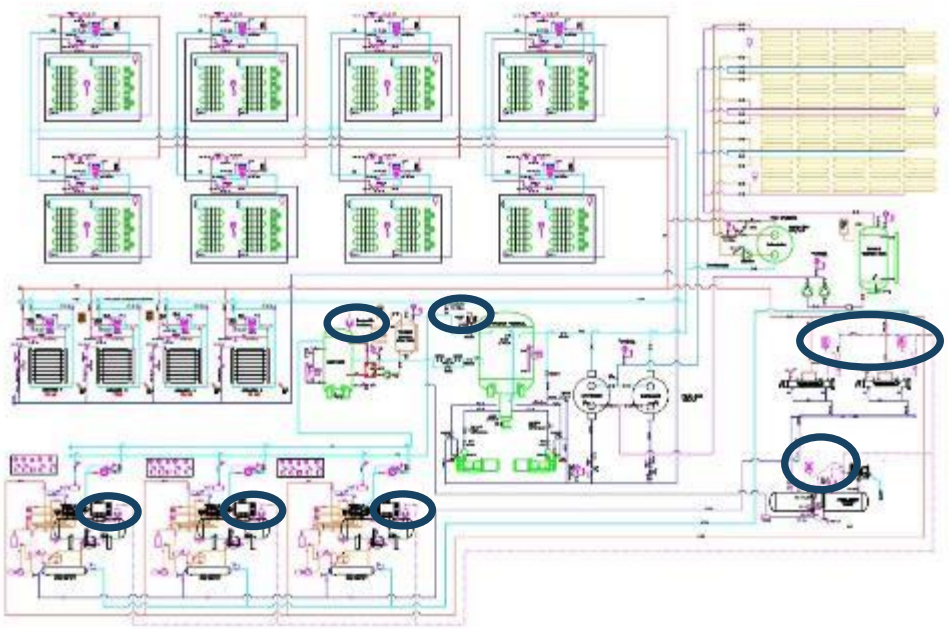
Utilización de sistemas indirectos de refrigeración con temper



OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

MEJORA DE LA SEGURIDAD

Sistema de detección de apertura de la válvula de seguridad de los recipientes a presión



ARALFUTUR

KINARCA

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

- Control de carga alternadores con petición de arranque y permiso de marcha.
- Control de mantenimiento maquinaria (cambio filtros, aceite, revisiones mecánicas compresor y motor, etc.)
- Variadores de velocidad en los compresores para control de capacidad más estable, ahorro de energía y evitar picos de consumo en los arranques.
- Control de condensación agua de mar mediante variadores de velocidad para adaptar la instalación a las diferentes temperaturas de agua de mar.
- La instalación es totalmente automática una ver ajustada el proceso de congelación se realiza sin manipulación de ninguna válvula.

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

- Para la marcha y parada del proceso de congelación de túneles de congelación y armarios de placas lo realizada los operarios en el parque de pesca mediante unas botoneras de petición de frio, sin necesidad de personal de máquinas. El sistema, basándose en una parametrizacion previa, arrancara en automático los elementos que sean necesarios y controlará las presiones y las seguridades de los mismos.
- Dispone de un sistema de adquisición de datos para el registro de todos los datos de la instalación y su posterior análisis para determinar anomalías en el sistema.

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE FRÍO: MEJORA MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA Y SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

- Sistema de supervisión y control desde un punto remoto (cabina de control, camarote jefe de máquinas, etc.) o por internet.
- Posibilidad de conectarnos remotamente a la instalación de frio por parte de la empresa responsable de mantenimiento para la solución de posibles averías o supervisión del funcionamiento.
- Control de fuga de Nh3 en las principales zonas de la instalación, con corte automático de las líneas de líquido en caso de fuga.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Y ESPERAMOS QUE HAYA SIDO DE SU INTERES

PARA CUALQUIER INFORMACIÓN ADICIONAL PONGASE EN CONTACTO CON NOSOTROS

o.técnica@kinarca.com

ARALFUTUR

KINARCA

Introducción de elementos de seguridad laboral y la ergonomía en la fase de diseño de los distintos elementos el buque

Ramón Sancho
Técnico de Seguridad
COAPRE-ARVI

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)
Una manera de hacer Europa
XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE INNOVACIÓN E INDUSTRIA
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial

Introducción de elementos de seguridad laboral y la ergonomía en la fase de diseño de los distintos elementos el buque

- **SEGURIDAD LABORAL** :
  - INFORME DE CARACTERIZACIÓN PARA DISEÑO DE EQUIPOS DE TRABAJO
  - HERRAMIENTA INFORMATIVA PARA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO
  - FICHAS FORMATIVAS DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO
  - CONSIDERACIONES DE MEJORA EN MATERIA PREVENTIVA

ARALFUTUR

- **ERGONOMÍA**:
  - ANÁLISIS ACTUAL DE LA ERGONOMÍA RELATIVA A TAREAS DESARROLLADAS POR LA TRIPULACIÓN EN CUBIERTA, PARQUE PESCA Y BODEGA.
  - GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS TME
  - ANÁLISIS ERGONÓMICO RELATIVA A TAREAS FUTURAS A DESARROLLAR POR LA TRIPULACIÓN EN CUBIERTA, PARQUE PESCA Y BODEGA.

CARACTERIZACIÓN PARA DISEÑO DE EQUIPOS DE TRABAJO

- **OBJETO** :
  - Establecer disposiciones de seguridad que sean de aplicación a los nuevos equipos de trabajo, estableciendo medidas preventivas para eliminar o minimizar en la medida de lo posible los riesgos laborables a los que la tripulación estará expuesta por el uso y/o mantenimiento de estos equipos, definiendo para ello sistemas de protección o criterios a considerar en su diseño

  - **ÓRGANOS DE MANDO**
  - **PUESTA EN MARCHA**
  - **PARADA NORMAL**
  - **PARADA DE EMERGENCIA**
  - **PREVENCIÓN DE FALLOS**
  - **RIESGOS MECÁNICOS**
  - **RIESGOS DE ESTALLIDO Y ROTURA**
  - **RIESGOS TÉRMICOS**
  - **RIESGOS ELÉCTRICOS**
  - **RIESGOS DERIVADOS DEL ACCESO Y PERMANENCIA**
  - **RIESGOS HIGIÉNICOS**
  - **RIESGOS ERGONÓMICOS**
  - **SEÑALIZACIONES**
  - **OTRAS CONSIDERACIONES**

Órganos de accionamiento

- Todos aquellos que tengan alguna incidencia en seguridad deben estar identificados y posicionados de manera que se dificulte un accionamiento erróneo o involuntario. Dichas indicaciones deben ser duraderas y reconocidos fácilmente mediante indicaciones, colores y/o pictogramas. Se situarán fuera de zonas peligrosas

ÓRGANOS DE ACCIONAMIENTO	COLORES
Órganos de accionamiento de **ARRANQUE** o puesta en tensión **ON**	BLANCO (admisibles: **GRIS**, **NEGRO**, **VERDE**).
Órganos de accionamiento de **PARADA DE EMERGENCIA**	**ROJO** y si es posible sobre fondo AMARILLO.
Órganos de accionamiento de **PARADA** o puesta fuera de tensión **OFF**	**NEGRO**, (admisibles: **GRIS** o BLANCO . el **ROJO** puede utilizarse, aunque no se recomienda su uso cerca de una parada de emergencia)
Pulsadores que funcionan alternativamente como **ON/OFF**	BLANCO, **NEGRO**, o **GRIS**.
Pulsadores de **REARME**	**AZUL** (admisibles: BLANCO, **GRIS** o **NEGRO**).
Pulsadores que producen funcionamiento mientras están pulsados y cesan cuando se les libera	BLANCO, **NEGRO**, o **GRIS**.

Marcha / paro ..... I / 0

Movimiento a la izquierda..... ←

Movimiento a la derecha..... →

Movimiento arriba..... ↑

Movimiento arriba..... ↓

Velocidad lenta / rápida.....tortuga / liebre

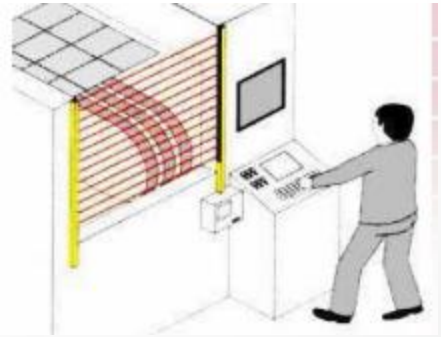
RIESGOS MECÁNICOS

Cuando el acceso a zonas peligrosas de los equipos de trabajo no pueda hacerse inaccesible por diseño, deberán utilizarse resguardos o dispositivos para protegerlas, impidiendo o dificultando el acceso de los tripulantes a partes peligrosas al disponer de una barrera

Fijos. Ej. ejes compresores, coronas maquinillas, rodillos/piñones cintas transportadoras,

Móviles con dispositivos de enclavamiento. Ej. carcasas de protección de descabezadoras, fileteadoras,….

Dispositivos sensibles de detección no mecánica. Ej. zonas de trabajo robotizadas como accesos a armarios verticales o zona de carga/descarga automática túneles



RIESGOS TÉRMICOS

- Adoptándose medidas para evitar cualquier riesgo de lesión por contacto o proximidad con zonas a temperatura muy baja.
- En particular aislando tanto la zona de carga/descarga de túneles y armarios verticales de congelación

RIESGOS HIGIENICOS

- Las instalaciones de frío de amoniaco serán independientes. Se dispondrá, en el exterior de la instalación de parada de emergencia, así como de accionamiento de la ventilación. Equipo de protección individual de intervención con equipo de respiración autónoma cercano a las instalaciones
- Disponen de alarmas de fuga de refrigerante, tanto visual como auditiva y entre otras pondrá en marcha los sistemas de ventilación y desconectarán automáticamente los circuitos eléctricos del sistema de refrigeración.

RIESGOS ELÉCTRICOS

- Los cuadros eléctricos se dispondrán alejados de todo incidente causado por el agua.
- Equipos eléctricos con índice de protección según la zona de trabajo
- Los cuadros eléctricos estarán cerrados con llave o herramienta. En su interior estarán protegidas todas las partes en tensión.

OTRAS CONSIDERACIONES

- Sala de máquinas con sala de control aislado acústica y térmicamente
- Cabina de control de las maquinillas de cubierta, instalada en lugar con amplio campo de visión
- Medios de protección relativos al recorrido de los cables de arrastre desde maquinilla hasta popa, para que en caso de rotura este quede confinando
- Local para secado de ropa de aguas, guantes y botas, acondicionado como guardarropas
- Acceso al parque de pesca situado fuera del radio de acción de los equipos de trabajo de cubierta
- Camarotes de dobles equipados con baño independiente
- Carretetillo para izar mecánicamente los pies de gallo en la maniobra de las puertas de arrastre
- Sistema de ventilación independiente y antideflagrante en los locales de frio, con alarmas de fallo

RIESGOS ERGONÓMICOS

Propuestas de rediseño de puestos de trabajo (procesado y estiba) para reducir al mínimo posible la molestia, la fatiga y el estrés físico y psíquico del operador:

Inclusión de plataformas de regulación de altura individuales, adaptándose a las diferencias morfológicas de cada tripulante

Incorporación de sillas de bipedestación para aportar estabilidad y descarga en miembros inferiores

Desplazamiento vertical de las bandejas para que los trabajadores puedan alcanzarlas con un ángulo mínimo de flexión lumbar

Mejora de las dimensiones de las vías de paso en el parque de pesca, incluyendo además pasos elevados para circular por encima de la maquinaria en aquellas zonas dónde no es posible hacerlo a un mismo nivel y zonas abatibles que son funcionales cuando están desplegadas, pero que pueden ser abatidas para permitir el paso de los marineros.

Automatización de tareas con alto grado de carga física: mediante la robotización o mecanización de la carga / descarga de bandejas en túneles y armarios de congelación, desmoldeado, encajado, envasado, flejado, paletizado y estiba en bodega

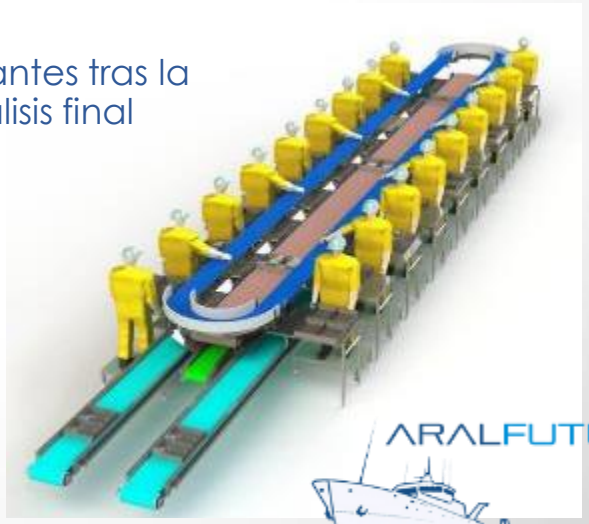
ANÁLISIS ERGONÓMICO

Análisis biomecánico y ergonómico a través del método MITIGA que permite calcular los niveles de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos (TME) para lostrabajadores.

- Las ventajas de este método:
  1. Cuantificar el riesgo de lesión o TME a corto, medio y largo plazo.
  2. Identificar las regiones corporales más vulnerables (cuello, hombro, codo, manomuñeca y espalda)
  3. Considerar de forma simultánea los efectos de todos los factores biomecánicos de riesgo (repetitividad, posturas forzadas, posturas estáticas, sobreesfuerzos, precisión y vibraciones), y factores agravantes (edad y género)

- Fases:
  1. Identificación de las tareas que actualmente se realizan a bordo (cubierta, parque pesca y bodega) por los tripulantes y desglose de sus subtareas o movimientos a realizar en cada una de ellas.
  2. Análisis ergonómico de cada una de las tareas.
  3. Guía de buenas practicas
  4. Reformulación de las tareas a desarrollar por los tripulantes tras la incorporación de los nuevos equipos de trabajo y Análisis final

- Comparativa



Identificación de las tareas que actualmente se realizan a bordo por los tripulantes

PROCESO	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO	TAREA	CÓDIGO	MOVIMIENTO	CÓDIGO
PROCESADO	Elaboración	2.1	Seleccionar	2.1.1	Seleccionar pescadilla o pota	2.1.1.1
			Descabezar pescadilla (mecánico)	2.1.2	Descabezar pescadilla en máquina de corte	2.1.2.1
			Descabezar pota (manual)	2.1.3	Descabezar pota con cuchillo	2.1.3.1
			Eviscerar pota	2.1.4	Eviscerar pota con gancho	2.1.4.1
			Eviscerar pescadilla	2.1.5	Eviscerar pescadilla manualmente	2.1.5.1
			Orientar potas en la cinta	2.1.6	Orientar potas en la cinta transportadora	2.1.6.1
			Descolar pescadilla	2.1.7	Descolar pescadilla en máquina de corte	2.1.7.1
			Descolar pota	2.1.8	Descolar pota en máquina de corte	2.1.8.1
			Pelar/Lavar pota (manual)	2.1.9	Pelar pota en máquina de pelado	2.1.9.1
			Empacar pescadilla (manual)	2.1.10	Meter la pescadilla en cajas	2.1.10.1
					Cubrir capa de pescadilla con plástico	2.1.10.2
			Embalar/Empacar pescadilla (manual)	2.1.11	Coger plástico de embalaje	2.1.11.1
					Embalar la pescadilla individualmente	2.1.11.2
					Meter la pescadilla en la bandeja	2.1.11.3
			Empacar pota sin vísceras (manual)	2.1.12	Meter la pota en bandeja	2.1.12.1
					Cubrir capa de potas con plástico	2.1.12.2
			Empacar pota con vísceras (manual)	2.1.13	Coger bandeja vacía	2.1.13.1
					Etiquetar bandeja	2.1.13.2
					Meter pota en bandeja	2.1.13.3
					Poner plástico	2.1.13.4
			Empacar cabezas de pota (manual)	2.1.14	Coger bandeja vacía	2.1.14.1
					Meter las cabezas de pota en bandeja	2.1.14.2
					Colocar plástico	2.1.14.3
					Dejar bandeja llena	2.1.14.4
			Cargar bandejas en túnel (manual)	2.1.15	Cargar bandeja en túnel	2.1.15.1
			Cargar bandejas en armario (manual)	2.1.16	Cargar bandeja en armario	2.1.16.1

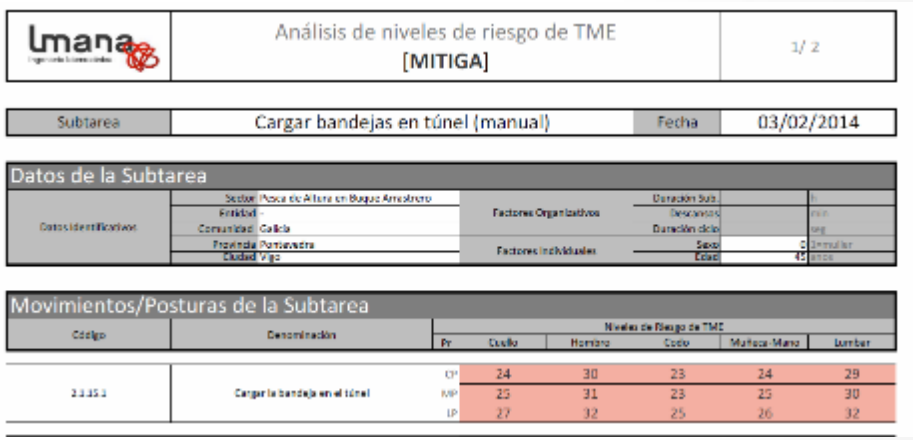
Análisis ergonómico de cada una de las tareas

El método tiene en cuenta para los cálculos la siguiente información:

Factores organizativos de la actividad laboral
- Duración de la jornada laboral
- Duración de los descansos
- Duración del ciclo de trabajo
- Duración de las tareas de trabajo
- N º de tareas/ciclo

Factores biomecánicos de la actividad laboral
- Repetitividad
- Fuerza realizada
- Precisión del trabajo
- Posiciones forzadas
- Posiciones estáticas
- Vibraciones

Factores individuales
- Género
- Edad



Lmana

Análisis de niveles de riesgo de TME
[MITIGA]

1/ 2

Subtarea	Cargar bandejas en túnel (manual)	Fecha	03/02/2014

Datos de la Subtarea

Datos Identificativos			Factores Organizativos			
	Sector	Pesca de Altura en Buques Arrastreros		Duración Sub.		h
	Entidad			Descansos		min
	Comunidad	Galicia		Duración ciclo		seg
	Provincia	Pontevedra	Factores Individuales	Sexo	0	0=mujer 1=hombre
	Ciudad	Vigo		Edad	45	años

Movimientos/Posturas de la Subtarea

Código	Denominación	Pr	Niveles de Riesgo de TME: Cuello	Hombro	Codo	Muñeca-Mano	Lumbar
2.2.15.1	Cargar la bandeja en el túnel	CP	24	30	23	24	29
		MP	25	31	23	25	30
		LP	27	32	25	26	32

El objetivo del método es calcular para cualquier persona en cualquier actividad laboral:

- el nivel de riesgo de TME [R] (% de riesgo de lesión)
- a corto, medio y largo plazo [cp, mp, lp]
- en cuello, hombro, codo, mano-muñeca, y espada [Cu, Hm, Co, Ma, Es]

ARALFUTUR

Guía de buenas practicas

Cargar bandejas en túnel (manual)/ Cargar bandeja en túnel

Factores biomecánicos de riesgo

- Repetitividad:
  - en cuello, hombro, codo, mano-muñeca y lumbar con frecuencias de 12 movimientos cada 20 segundos.
- Fuerza:
  - de 22,5 kg con afectación a cuello, hombro, mano-muñeca y lumbar al coger la bandeja.
- Posturas forzadas:
  - con flexión de 2 segundos y extensión, y rotación de cuello de 0,4 segundos mientras carga la bandeja en el túnel.
  - con abducción durante 1,66 segundos y flexión y rotación interna de hombro durante 0,83 segundos mientras carga la bandeja en el túnel.
  - con extensión de muñeca durante 1,66 segundos y desviación radial y cubital alternas, con empuñadura continua mientras carga la bandeja en el túnel.
  - Con flexión durante 0,4 segundos y rotación lumbar durante 0,833 segundos mientras carga la bandeja en el túnel.

Medidas preventivas

- Realizar ejercicios de calentamiento de cuello, brazos, manos y espalda antes del inicio de la actividad.
- Efectuar una pausa de 10 minutos cada 2 horas para descansar y realizar estiramientos de cuello, brazos, manos y espalda.
- Alternar las tareas de parque de pesca con otros compañeros de una jornada para otra.
- Buscar posiciones relajadas de cuello, evitando ángulos grandes de flexo-extensión y rotación mientras se carga la bandeja.
- Buscar en lo posible ángulos mínimos de flexión, abducción y rotación interna de hombro mientras se carga la bandeja.
- Evitar en lo posible los ángulos de extensión con desviación cubital y radial de la muñeca durante la empuñadura para cargar la bandeja.
- Mantener en lo posible la espalda lumbar recta (no flexionada ni rotada), y trasladar el esfuerzo a las piernas, durante el proceso de cargar la bandeja.
- Emplear ropa adecuada para preservar la temperatura corporal y evitar contracturas por contraste térmico.

Reformulación de tareas y Análisis Ergonómico final

lmana	Análisis de niveles de riesgo de TME [MITIGA]	1/ 3

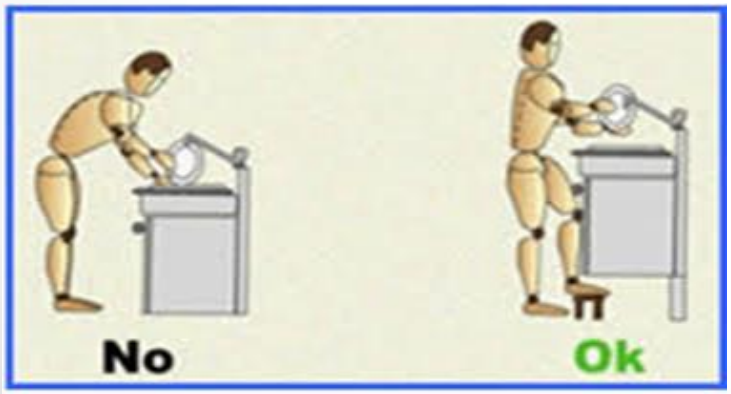
Subtarea	Puesto de clasificación y empaque de pescado/pota/calalmar	Fecha	15/01/2015

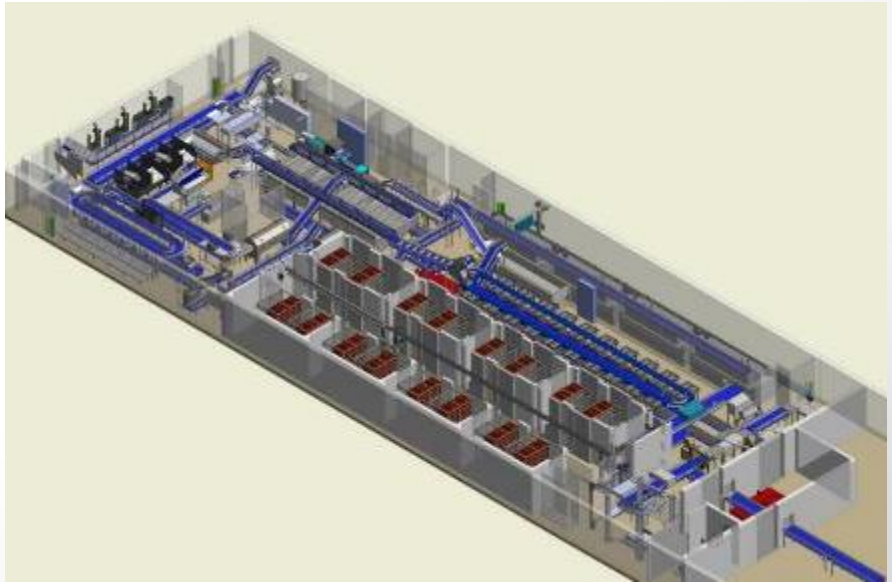
Datos de la Subtarea

Datos Identificativos			Factores Organizativos			
	Sector	Pesca de Altura en Buque Arrastrero		Duración Sub.		h
	Entidad	-		Descansos		min
	Comunidad	Galicia		Duración ciclo		seg
	Provincia	Pontevedra	Factores Individuales	Sexo	0	1=mujer
	Ciudad	Vigo		Edad	45	años

Movimientos/Posturas de la Subtarea

Código	Denominación	Pr	Niveles de Riesgo de TME: Cuello	Hombro	Codo	Muñeca-Mano	Lumbar
2.1.17.1	Coger bandeja vacía	CP	2	12	8	10	0
		MP	2	12	8	11	0
		LP	2	13	9	11	0
2.1.17.2	Meter producto en bandeja	CP	17	24	16	16	0
		MP	18	25	16	16	0
		LP	19	26	17	17	0
2.1.17.3	Dejar bandeja llena	CP	11	12	6	8	4
		MP	11	13	7	8	4
		LP	12	13	7	9	4





Comparativa de niveles de riesgo a L/P

		Niveles Medios de Riesgo de TMEa Largo Plazo					GLOBAL
		Cuello	Hombro	Codo	Muñeca Mano	Lumbar	
CAPTURA	BUQUE INICIAL	17,9	19,6	15,7	15,4	19,3	17,6
	NUEVO BUQUE	17,9	19,6	15,7	15,4	19,3	17,6
	% DE MEJORA OBTENIDA	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PROCESADO	BUQUE INICIAL	18,0	23,3	18,3	18,9	13,8	18,4
	NUEVO BUQUE	10,9	14,9	11,1	11,5	5,8	10,9
	% DE MEJORA OBTENIDA	40%	36%	39%	39%	58%	42%
ESTIBA	BUQUE INICIAL	20,3	25,6	17,1	18,6	19,4	20,2
	NUEVO BUQUE	1,1	2,4	1,9	1,9	1,6	1,8
	% DE MEJORA OBTENIDA	95%	91%	89%	90%	92%	91%

La mejora ergonómica global en los puestos de trabajo del buque ARALFUTUR es de un 44,33%

La mejora ergonómica en procesado es del 42%

La mejora ergonómica de estiba es del 91%

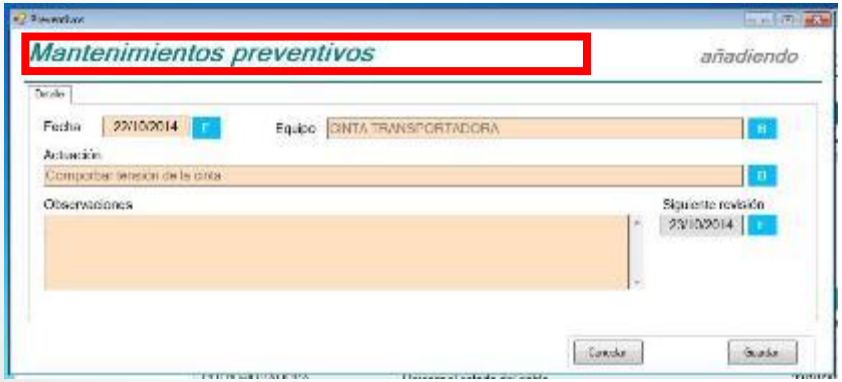
HERRAMIENTA GESTIÓN MANTENIMIENTO EQUIPOS

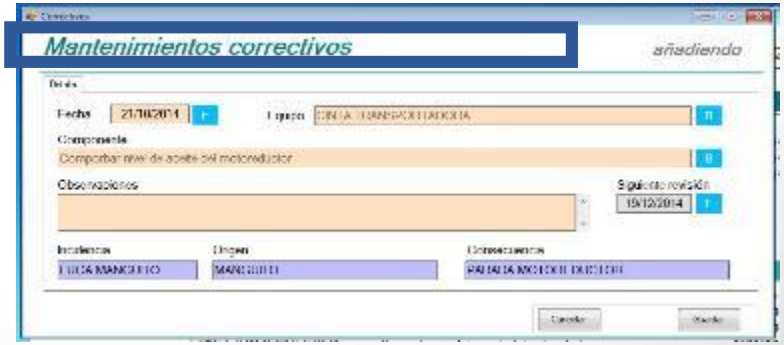
- Aplicación para informatizar la Gestión del Mantenimiento de los Equipos de Trabajo a bordo que nos permitirá gestionar de forma ágil, rápida y sencilla los controles periódicos a realizar en cada equipo de trabajo de a bordo

- Menú principal :

HERRAMIENTA GESTIÓN MANTENIMIENTO EQUIPOS

- Gestión del mantenimiento:





MANUAL DE RIESGOS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Ficha identificativa por cada equipo de trabajo donde se reflejan:

•Riesgos laborales asociados a su utilización

•Origen o causa de los citados riesgos

•Propuestas de medidas preventivas a adoptar por el tripulante con el objetivo de evitar o minimizar el riesgo identificado

Las fichas se insertarán el programa de gestión de Mantenimiento de los equipos de trabajo

Ficha de riesgos y medidas preventivas

Equipo de Trabajo	MAQUINILLA DE ARRASTRE	
Descripción	Equipo de trabajo situado en cubierta que se utiliza para largar, arrastrar y virar los aparejos.	
RIESGO LABORAL		MEDIDA PREVENTIVA
IDENTIFICACIÓN	ORIGEN	
Atrapamiento entre los elementos de arrastre del equipo de trabajo.	Trabajar con pulseras, relojes, anillos, etc.	La ropa de trabajo ha de ser ajustada, con las mangas ceñidas a las muñecas. No llevar relojes, pulseras, etc., que puedan provocar un enganche o atrapamiento con partes móviles de los equipos de trabajo Dar formación e información a los trabajadores.
Atrapamiento por o entre objetos, proyección de fragmentos y/o partículas, contactos eléctricos, etc.	Se retiran o se anulan los dispositivos o resguardos de seguridad del equipo de trabajo.	No anular ni poner fuera de funcionamiento los dispositivos o resguardos de seguridad del equipo de trabajo.
Rotura de los elementos del equipo, atrapamiento entre objetos, etc.	No se saben reconocer los síntomas de deterioro de los cables. Falta de inspecciones de seguridad de los cables utilizados.	Los accesorios como cables han de ser utilizados según las especificaciones del fabricante. Se han de respetar dichas especificaciones y los cables han de ser cambiados cuando lo especifique el fabricante o antes si presentan síntomas de deterioro.
Atrapamiento por o entre objetos.	Situarse en el radio de acción de los elementos de arrastre.	Mantener un control visual, verbal y gestual entre el puente y la cubierta, de las operaciones a realizar en ésta. Se establecerá un sistema de comunicación constante y coordinación entre el puente y cubierta
Atrapamiento por o entre objetos.	Situarse en el radio de acción de los elementos de arrastre.	Cuando la maquinilla esté en funcionamiento quedará prohibido invadir el radio de acción de los elementos de arrastre, dejando en todo momento una distancia de seguridad.
Rotura de los elementos del equipo, atrapamiento entre objetos, etc.	No se comprueba el hecho de evitar someter al equipo de trabajo a velocidades o tensiones excesivas.	Elaborar un conjunto mínimo de instrucciones de seguridad a seguir en caso de desmontaje para trabajos de mantenimiento o reparación por avería o desmantelamiento y retirada del equipo. Información/formación a los trabajadores.

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)
Una manera de hacer Europa

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE INNOVACIÓN E INDUSTRIA

CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial

Nuevas Soluciones Tecnológicas para la Flota Arrastrera de Gran Altura. Mejora de su competitividad. Resultados del proyecto ARALFUTUR

Introducción de elementos de seguridad laboral y la ergonomía en la fase de diseño de los distintos elementos el buque

ARALFUTUR

ARVI
Cooperativa de Armadores de Pesca del Puerto de Vigo

Vigo 24 de Febrero de 2015

F. CARCELLER
Ingenieros Navales – Consultores

ARALFUTUR

Seguridad del Buque
Estabilidad

José Ramón Antón Vilasánchez
Director Técnico
Faustino Carceller SL

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)
Una manera de hacer Europa

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE INNOVACIÓN E INDUSTRIA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial

SEGURIDAD DEL BUQUE: ESTABILIDAD

El objetivo de esta tarea es obtener un sistema de medición de la estabilidad del buque, mediante una herramienta que reporte al capitán información constante sobre la situación de seguridad del buque y le alerte en situaciones de peligro. Este sistema es frontalmente opuesto a los sistemas actuales más teóricos, estáticos y poco eficientes.

SEGURIDAD DEL BUQUE: ESTABILIDAD

- se parte de un análisis de los requerimientos de estabilidad, en función del último Código IMO de estabilidad, Código IS 2008, aplicable a buques pesqueros de eslora mayor de 24 m. A tal efecto, se hace una exhaustiva revisión del software de estabilidades PAN que será la base sobre la que se desarrollará el modulo PANMASTER

SEGURIDAD DEL BUQUE: ESTABILIDAD

- Dicho módulo se instalará a bordo para el cálculo de la estabilidad del buque mediante la medición, a través de 4 sensores y un clinómetro de los parámetros necesarios para evaluar el desplazamiento y el KG del buque: medición de calados y del periodo de balance respectivamente, datos que permitirán al software presentar en pantalla del ordenador de seguridad la posición del buque, su calado y desplazamiento, así como el valor del KG en cada situación.

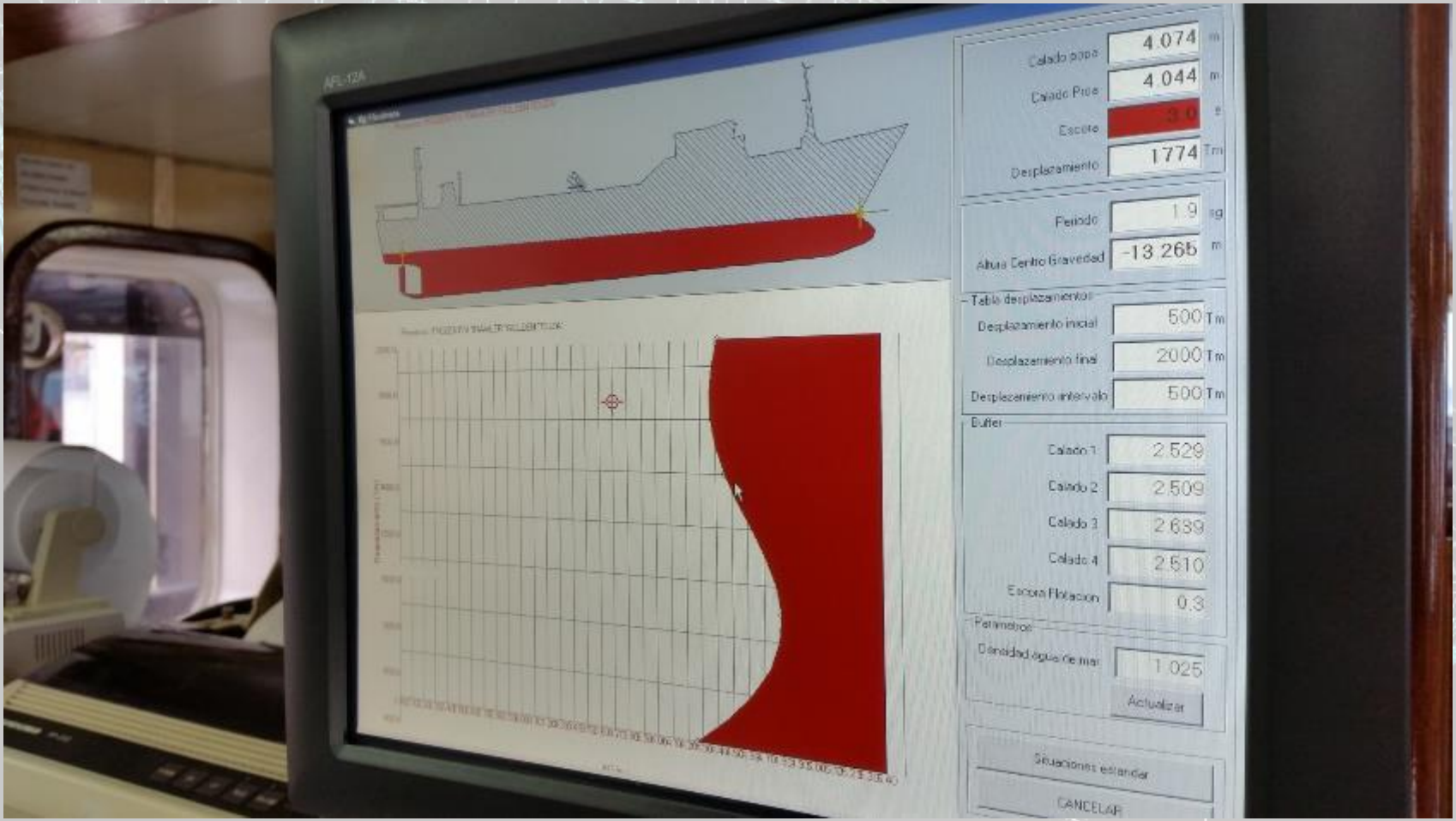
SEGURIDAD DEL BUQUE – INSTALACIÓN SENSORES

SEGURIDAD DEL BUQUE – SENSORES DE CALADO

F. CARCELLER
Ingenieros Navales – Consultores

ARALFUTUR

SEGURIDAD DEL BUQUE: ESTABILIDAD



F. CARCELLER
Ingenieros Navales – Consultores

ARALFUTUR