

OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN



XUNTA
DE GALICIA



Cofinanciado por
la Unión Europea
FEMPA



OPP-7
Burela

PUERTO DE BURELA | LUGO

30 / 11 / 2023

PROYECTO REDIPESCA

Reducción del impacto de la pesquería de arrastre en el Caladero Cantábrico-Noroeste

José Carlos Fernández¹, Mateo Barreiro¹, Carlota De Noreña² y Julio Valeiras¹

¹Instituto Español de Oceanografía (IEO) - Centro Oceanográfico de Vigo

²Datafish

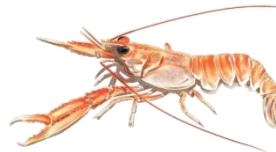


Flota objetivo: la pesquería de arrastre de fondo con puertas en el caladero Cantábrico-Noroeste.

30/11/2023
BURELA

- Dirigido a especies demersales (OTB_DEF_>=55)
- Dirigido a especies pelágicas y demersales (OTB_MPD_>=55)

- ✓ merluza
- ✓ gallos
- ✓ rapés
- ✓ cigala



- ✓ el jurel
- ✓ caballa



OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

30/11/2023
BURELA

- **Disminuir el impacto ecológico**
> buscamos un sistema de arrastre alternativo, usando puertas que no contacten con el fondo
- **Disminuir el consumo**
> eliminar el efecto de la fricción y por tanto el esfuerzo necesario de tracción..
- **Mejorar la calidad de las capturas** (disminución de sedimentos en el arte)
- **Mejora en la seguridad de las maniobras de largada y virada**

Objetivos del proyecto



OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

30/11/2023
BURELA

Material y métodos

- Buque “Praia de Rueta” (OPP7)
Puerto base: Burela
Caladero: Cantábrico Noroeste (ICES 8c9a)
Eslora: 31 m / Manga:9 m / Potencia: 573CV /
TRB: 286 / Año construcción: 2004
- Artes de pesca de arrastre de fondo con puertas:
 - > dirigido a especies pelágicas y demersales (OTB_MPD \geq 55)
 - > dirigido a especies demersales (OTB_DEF \geq 55)
- Fechas de campaña:

COD_Marea	Fecha inicio	Fecha final	Lances realizados	Lances muestreados
REDIPESCA_01	17/04/2023	21/04/2023	18	18
REDIPESCA_02	23/04/2023	27/04/2023	17	17
REDIPESCA_03	06/06/2023	09/06/2023	16	16
REDIPESCA_04	12/06/2023	16/06/2023	21	17



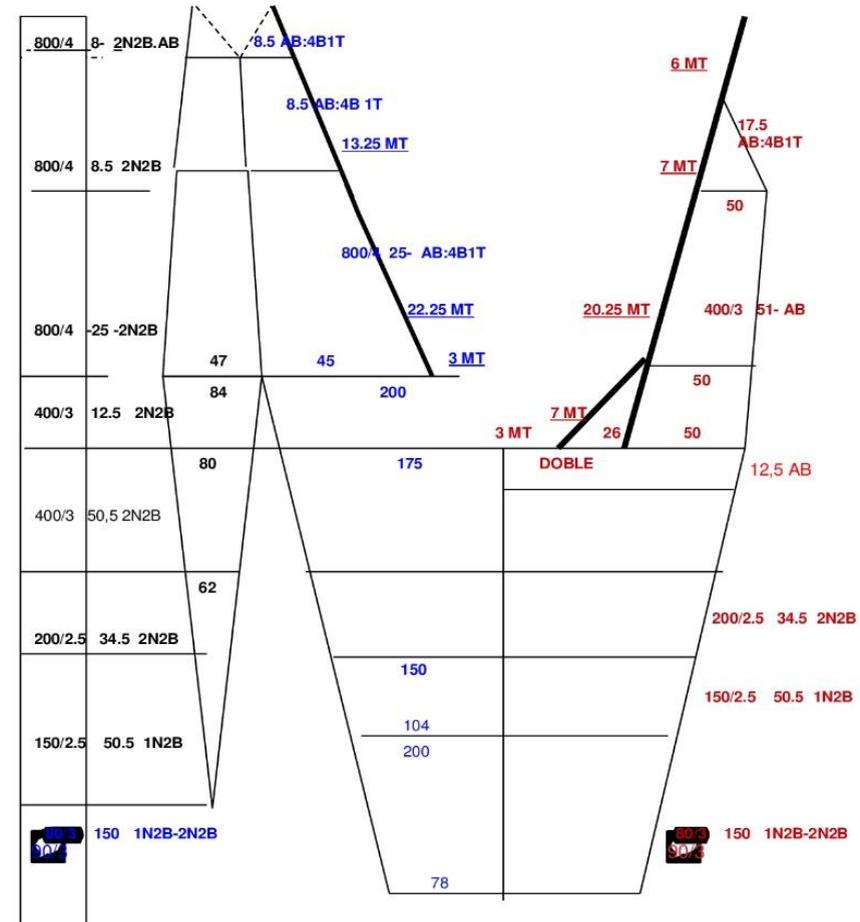
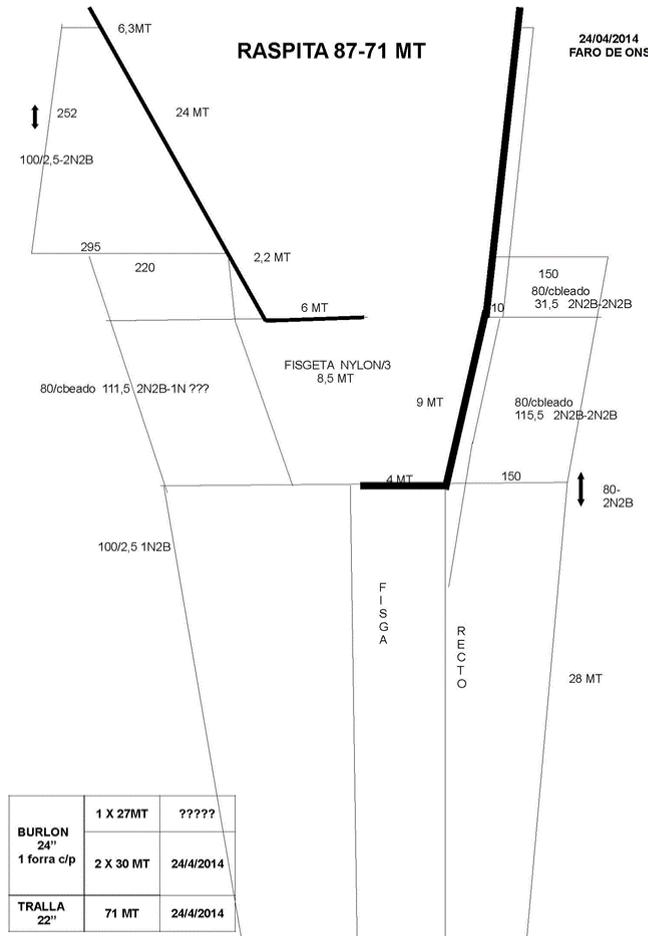
OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

30/11/2023
BURELA

Aparejos y puertas utilizadas

Aparejo de demersal

Aparejo de gran abertura vertical



RED Nº3 83/74 MT
FARO DE ONS



OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

Artes utilizados: APAREJO DEMERSAL

30/11/2023
BURELA

Buque:	PLAIA DE RUETA	Medidas
Nombre Arte de pesca:	DEMERSAL	Unidad medida
Nº planos/caras:	2	
Dimensiones	Longitud viento costado-boca copo	8 m
	Longitud boca burlón-boca copo	130 m
	Abertura vertical	3,3 m
Tamaño luz de malla (mm)	Copo	75 mm
	Manga	100 -90 mm
	Alas	100 mm
	Visera	100 mm
	Costados	100 mm
Grosos de hilo (Torzal en mm)	Copo	4/doble mm
	Manga	2,5 mm
	Alas	2,5 mm
	Visera	2,5 - 3 mm
	Costados	2,5 mm

Buque:	PLAIA DE RUETA	Medidas
Malletas y vientos	Material malletas	cable/polyeestel
	Longitud malletas	300 mt
	Grosor malletas	36 mm
	Nº vientos	2
	Longitud vientos	8 m
Relinga plomo	Composición del burlón (forrado/alma)	gomas/cable
	Longitud del burlón	130 m
	Peso burlón	750 kg
	Diámetro burlón	65 mm
Relinga corcho	Material	alambrada tayfon
	Longitud relinga	121,5 m
Copo	Nº caras	2
	Nº mallas por cara	75 x 200 mallas
	Malla	72 mm



OBLIGACIÓN

DESEMBARQUE

Y VALORIZACIÓN

Artes utilizados: ARTE DE GRAN ABERTURA

30/11/2023

BURELA

Buque:	PLAIA DE RUETA	Medidas
Arte de pesca:	GRAN ABERTURA	
Nº planos/caras:	4	
Dimensiones	Longitud viento costado	5 mt
	Longitud boca burlón	90
	Longitud relinga corcho	81
	Abertura vertical	12 mt
	Copo	75 mm
Tamaño luz de malla (mm)	Manga	400/200/150/90 mm
	Alas	800 mm
	Visera	400 mm
	Costados	800 mm
	Copo	4840/4doble
Grosos de hilo (Torzal en mm)		4840/3-2'5-2'5
	Manga	4840/3
	Alas	4840/4
	Visera	4840/3
	Costados	4840/4-3-2'5-2'5

Buque:	PLAIA DE RUETA	Medidas
Malletas y vientos	Material malletas	cable-polyesteel
	Longitud malletas	300 mt
	Grosor malletas	46 mm
	Nº vientos	3x2
	Longitud vientos	80 mt
	Grosor vientos	22"-26"
Relinga plomo	Composición del burlón (forrado/alma)	cable 18"forrado poliA y Polyesteel
	Longitud del burlón	90 mt
	Peso burlón	450-500 kg
	Diámetro burlón	63 mm
Relinga corcho	Material	krafters
	Longitud relinga	81 mt
	Flotabilidad por boya	300mm-10420g 240-5880g
	Nº boyas	50 bolos (10 de 300 y40 de240)
Copo	Nº mallas por cara	75x300 mallas
	Malla	75 mm luz



Modelos de puertas utilizadas

Puertas semipelágicas Thyborøn T23

Puerta de arrastre de fondo Morgere



Modelo	Thyborøn type23	Thyborøn T23 menor ángulo	Oval FOIL
Ángulo de ataque	36,1	27	27
Cl value (Coef.abertura)	2,39	2,07	1,22
CD value (Coef. Resistencia)	1,04	0,44	0,75
Cl/CD	2,30	4,70	1,63
Area m2	2,50	2,50	3,5
Abertura kg	1315	1139	1096
Resistencia kg	572	242	674

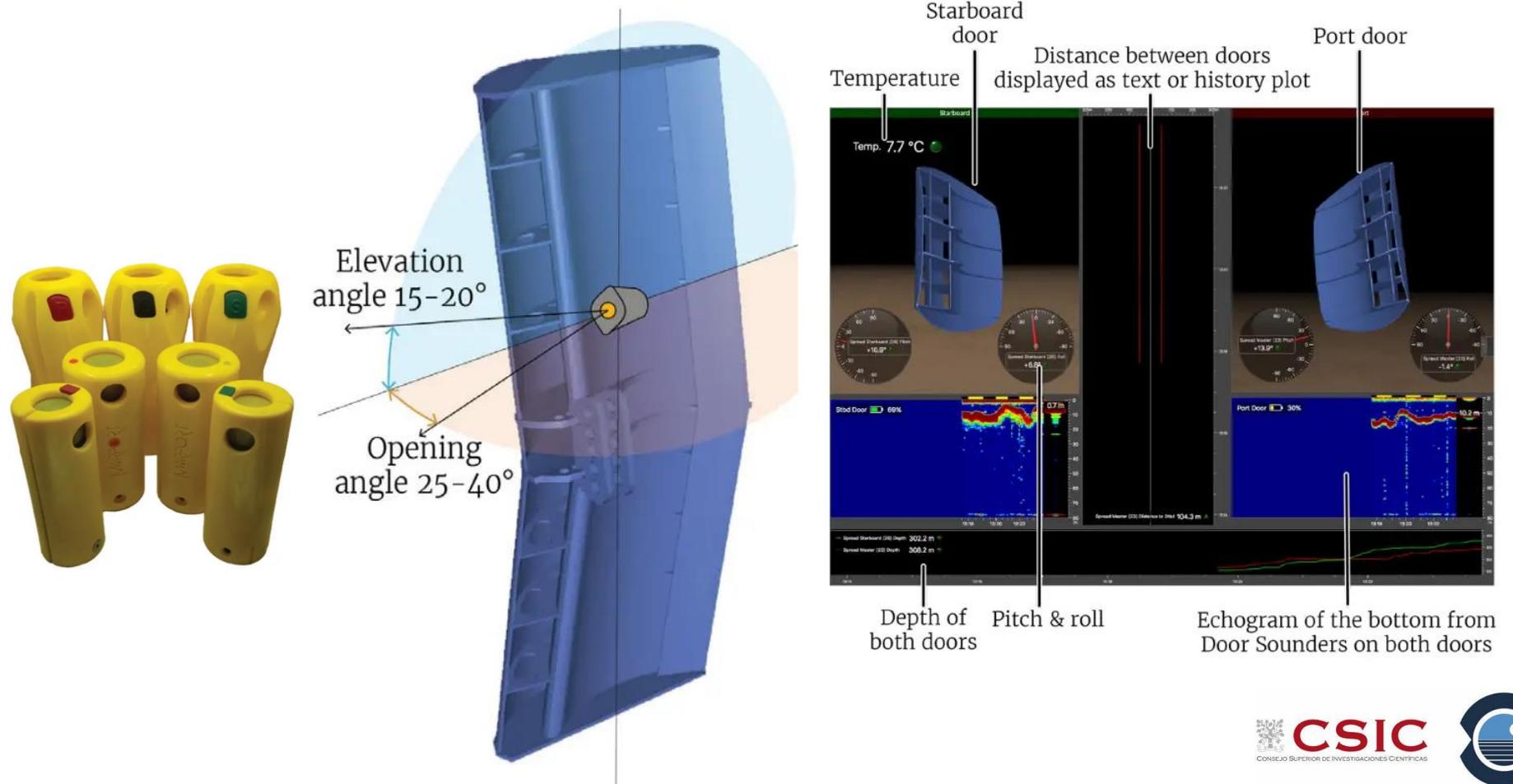
Con el mismo ángulo de ataque conseguiríamos una reducción del 64 % en la resistencia ofrecida por las puertas

OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

30/11/2023
BURELA

Modelos de puertas utilizadas

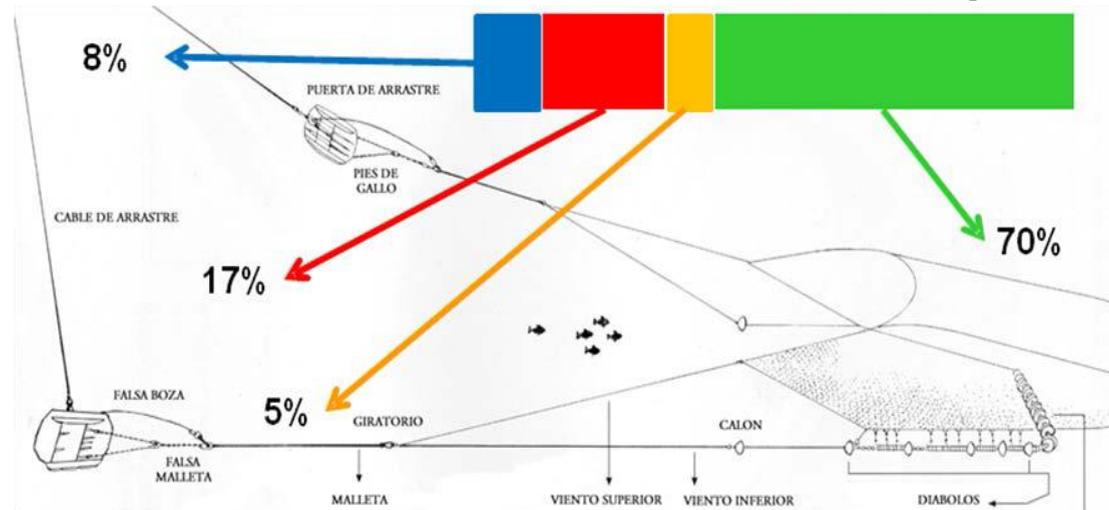
Las puertas han sido equipadas con sensores Marport que permiten conocer la distancia entre puertas, la altura de la puerta al fondo, la profundidad, el rolido y el cabeceo de ésta. Además, en los lances con el arte de pesca de gran abertura se utilizó un sensor de abertura vertical de la boca.



Aparejos y puertas utilizadas

D. A. Wileman – Project “Oilfish” Investigation of the resistance of trawl gear, DFTI. 1984

Resistencia del sistema de pesca

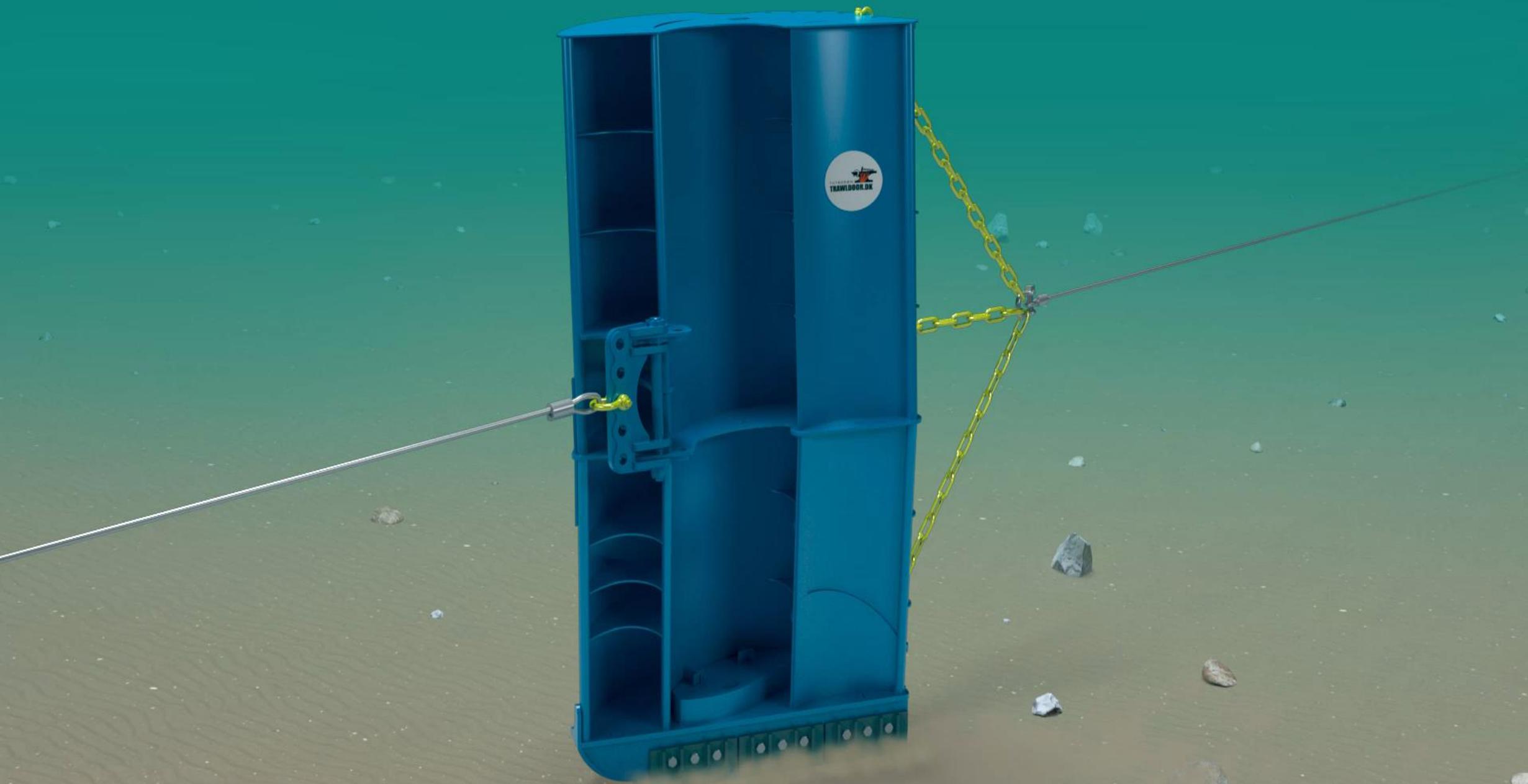


$$R_t = 2R_c + 2R_p + 2R_m + R_r$$
$$R_t = 8\% + 17\% + 5\% + 70\%$$

R_t = Resistencia total
 R_c = Resistencia del cable
 R_p = Resistencia de la puerta
 R_m = Resistencia de la malleta
 R_r = Resistencia de la red

Con la utilización de las Puertas semipelágicas la resistencia total del sistema de pesca podría reducirse en un 10,9%

30/11/2023
BURELA



OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

30/11/2023
BURELA

DESARROLLO DEL TRABAJO A BORDO

- En cada marea, embarcaron 2 observadores
- Se obtuvieron los pesos totales por especie
- Se realizaron muestreos de tallas de una muestra representativa (tanto para especies retenidas como no deseadas) que luego se extrapoló a la captura total por lance



OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

30/11/2023
BURELA

DESARROLLO DEL TRABAJO A BORDO

En cada lance se realizó:

1. Cuantificación de la captura por especie, anotando dos categorías:

- ✓ Captura retenida
- ✓ Captura no deseada

2. Obtención de las distribuciones de tallas

- ✓ Retenida: especies objetivo
- ✓ No deseada: Toda la muestra (aprox. 20 Kgs.)

3. Toma se datos de puente, en intervalos de 30 minutos

- ✓ Sensores de puertas
- ✓ Sensores de red
- ✓ Parámetros de consumos.



OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

30/11/2023
BURELA



OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

Metodo de lances pareados

- ✓ 4 mareas de 1 semana
- ✓ Arte de gran abertura: Mareas 1 y 2
- ✓ Arte demersal: Mareas 3 y 4
- ✓ Aparejos con puertas de fondo (utilizadas por la flota): Mareas 2 y 4
- ✓ Aparejos con puertas pelágicas (experimentales): Mareas 1 y 3

COD_Marea	Arte de pesca	Puertas	Lances realizados	Lances muestreados
REDIPESCA_01	Gran abertura	Pelágicas	16	16
REDIPESCA_02	Gran abertura	De fondo	17	17
REDIPESCA_03	Demersal	Pelágicas	16	16
REDIPESCA_04	Demersal	De fondo	21	17

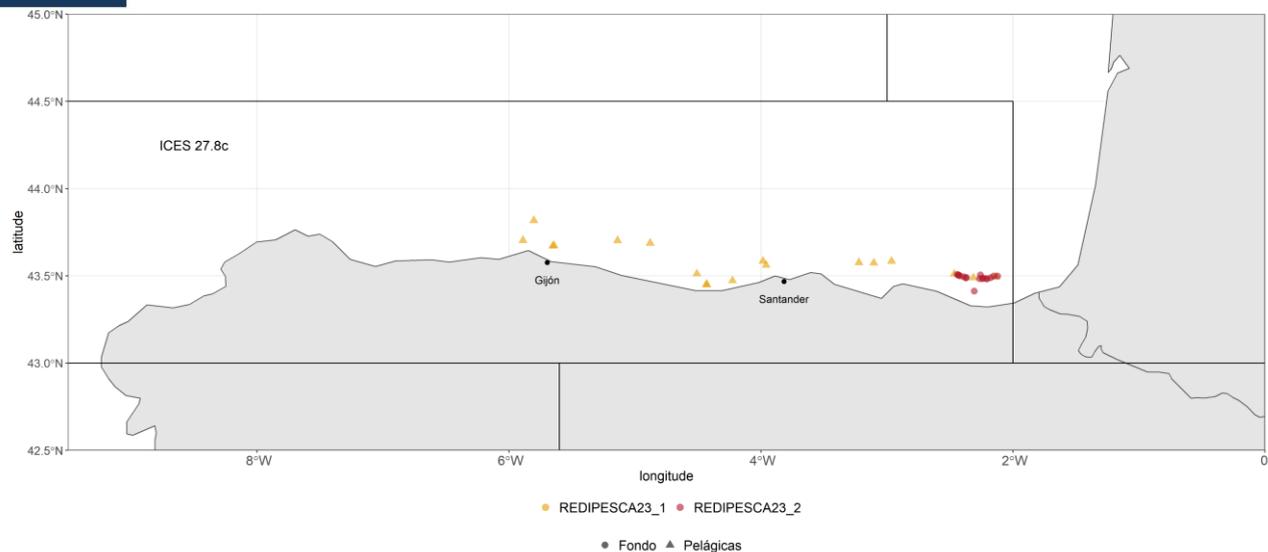
30/11/2023
BURELA



OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

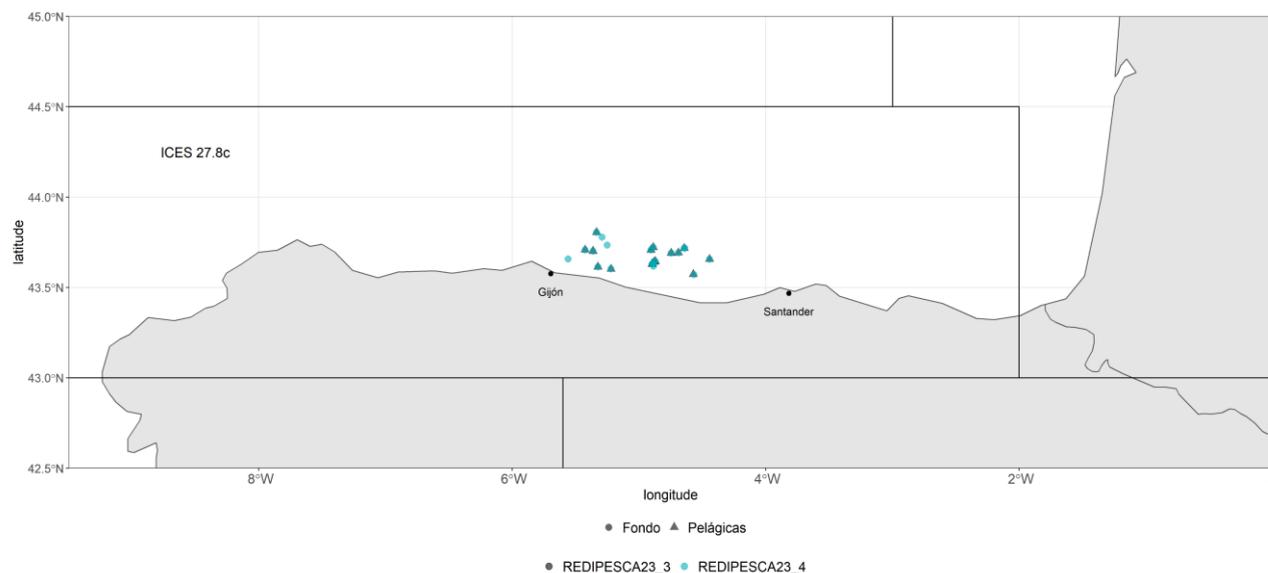
30/11/2023
BURELA

RESULTADOS



▲ **Redipesca23_1:**
Arte gran abertura +
puertas pelágicas

● **Redipesca23_2:**
Arte gran abertura +
puertas de fondo



▲ **Redipesca23_3:**
Arte demersal + puertas
pelágicas

● **Redipesca23_4:**
Arte gran abertura +
puertas de fondo



**OBLIGACIÓN
DESEMBARQUE
Y VALORIZACIÓN**

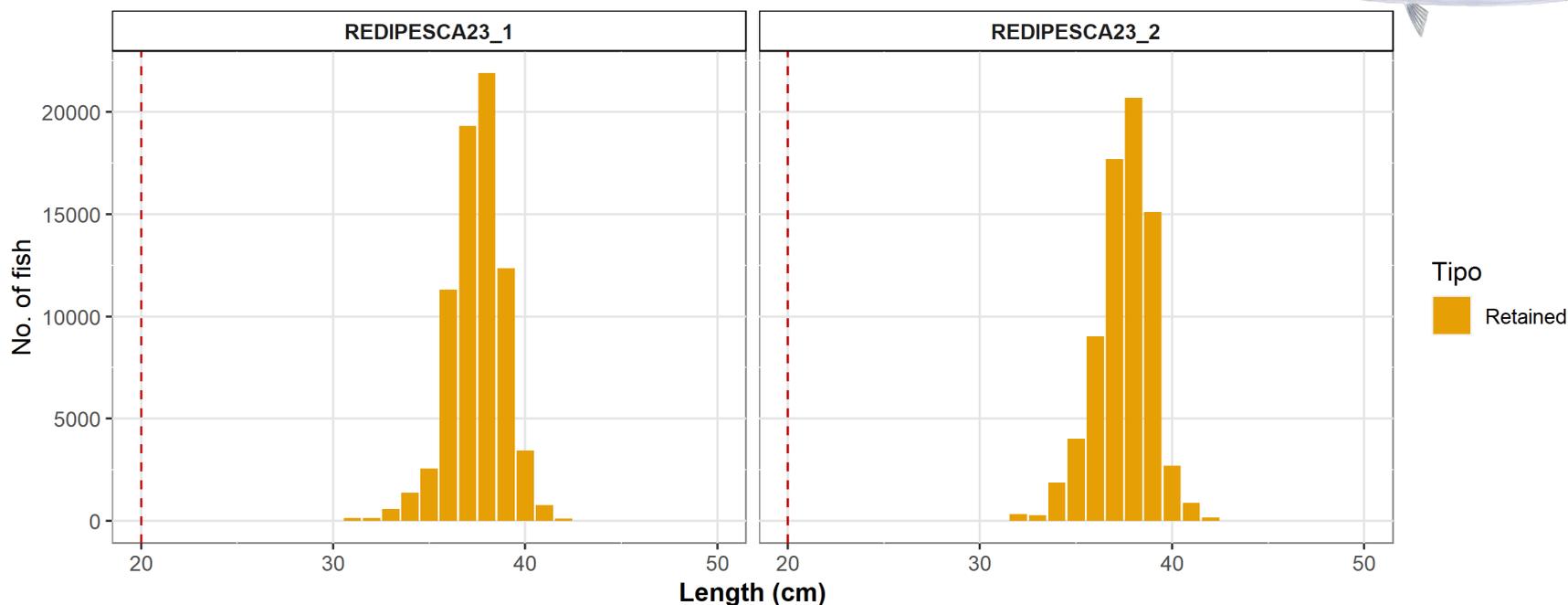
30/11/2023
BURELA

RESULTADOS: Caballa (*Scomber scombus*) (MAC)

Distribución de tallas (arte de gran abertura) > Toda la captura es retenida



Scomber scombus



Puertas pelágicas

Puertas de fondo



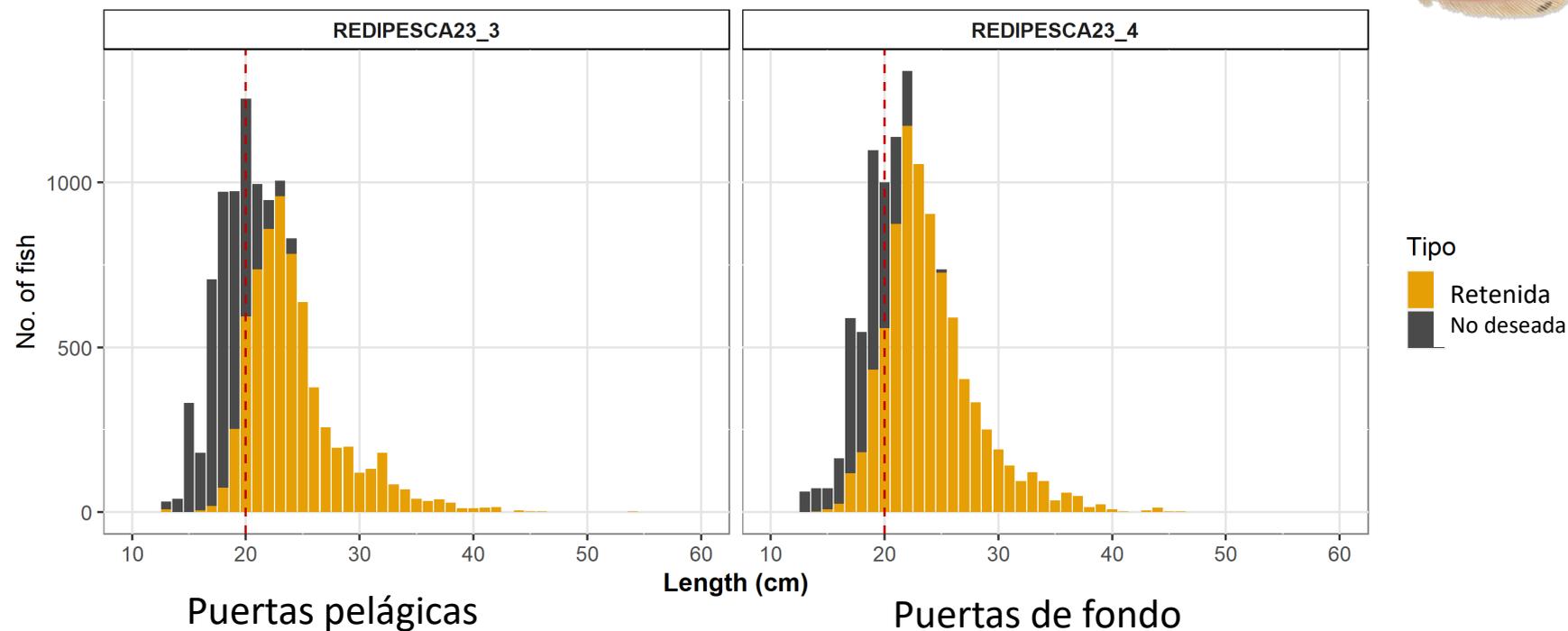
RESULTADOS: Gallos (*Lepidorhombus spp.*) (LEZ)

30/11/2023
BURELA



Distribución de tallas (arte demersal)

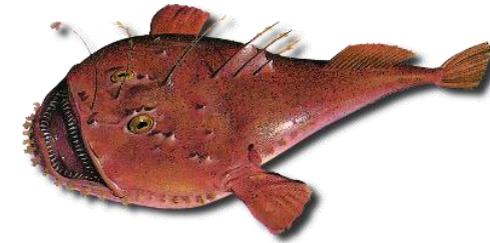
Lepidorhombus spp



OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

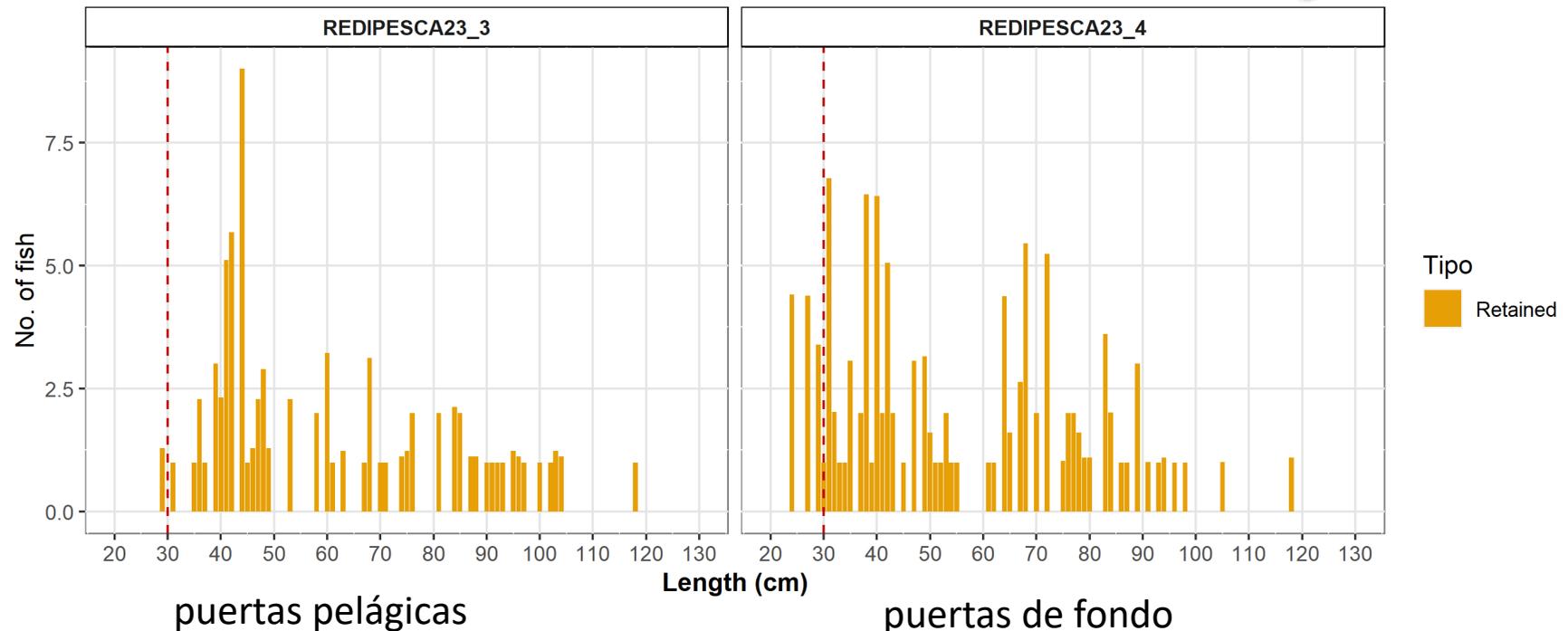
30/11/2023
BURELA

RESULTADOS: Rape blanco (*Lophius piscatorius*) (MON)



Distribución de tallas (arte demersal)

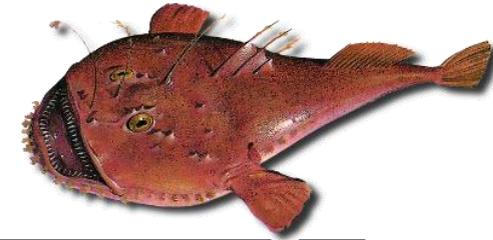
Lophius piscatorius



**OBLIGACIÓN
DESEMBARQUE
Y VALORIZACIÓN**

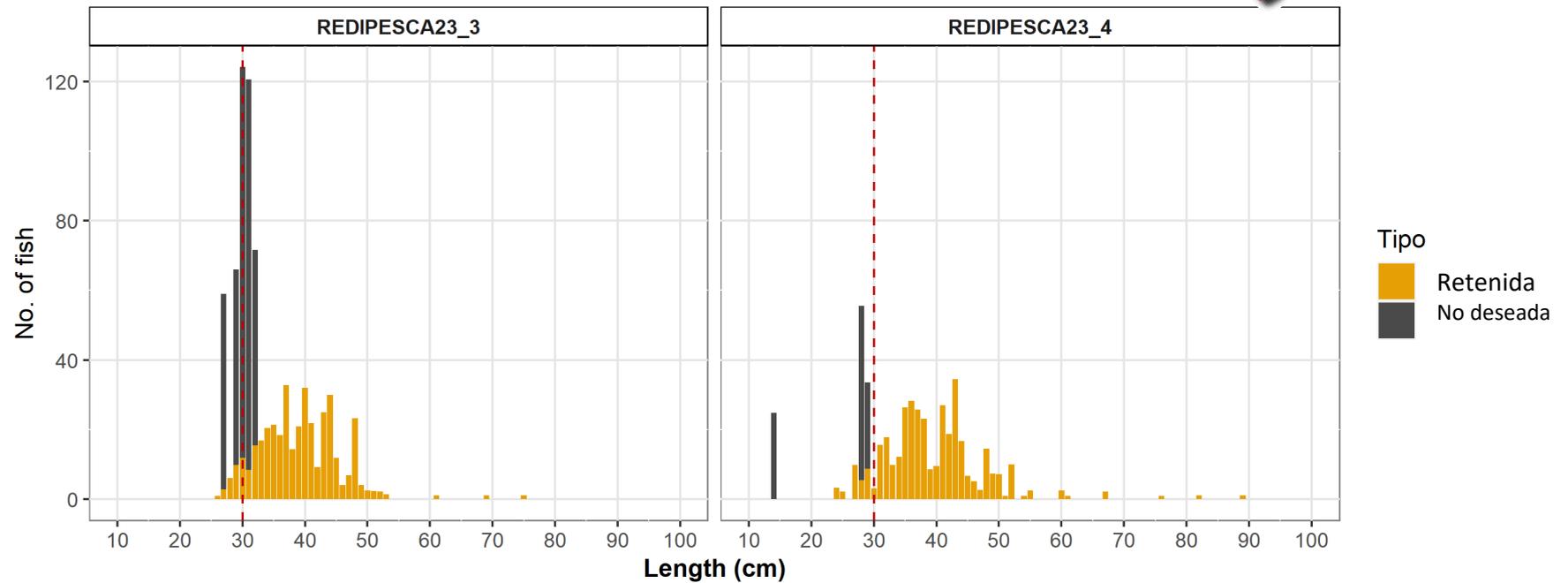
RESULTADOS: Rape negro (*Lophius budegassa*) (ANK)

30/11/2023
BURELA



Distribución de tallas (arte bentónico)

Lophius budegassa



Puertas pelágicas

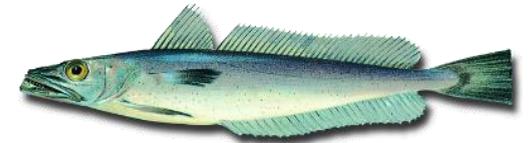
Puertas de fondo

OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

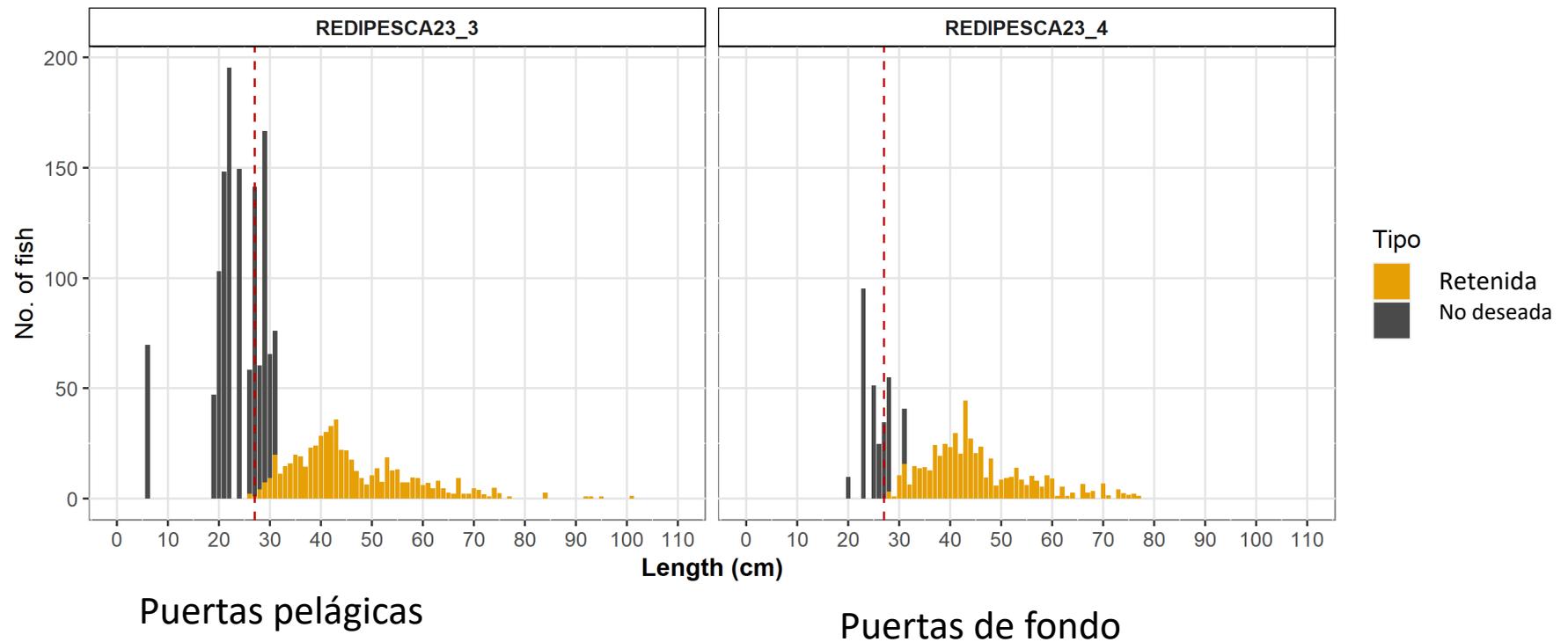
RESULTADOS: Merluza (*Merluccius merluccius*) (HKE)

30/11/2023
BURELA

Distribución de tallas (arte bentónico)



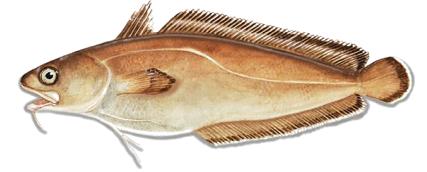
Merluccius merluccius



OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

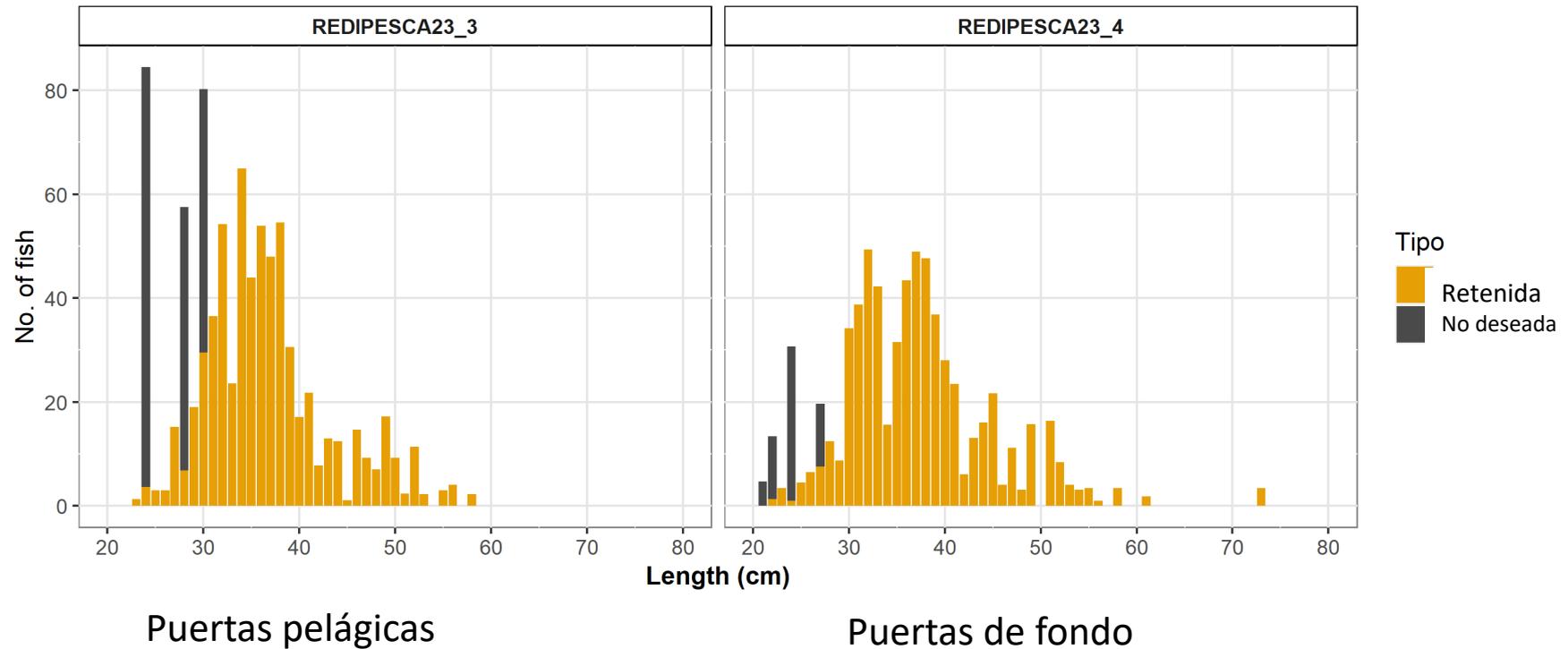
RESULTADOS: Bertorella (*Phycis blennoides*) (GFB)

30/11/2023
BURELA



Distribución de tallas (arte bentónico)

Phycis blennoides



OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

RESULTADOS: CAPTURAS KG/MAREA

Captura media retenida y no deseada (kg/marea) en REDIPESCA23

Especie	ARTE DE GRAN ABERTURA			ARTE DEMERSAL			
	Puertas pelágicas		P. de fondo	Puertas pelágicas		Puertas de fondo	
	No deseada	Retenida	Retenida	No deseada	Retenida	No deseada	Retenida
Capros aper	47,26			1589,16		713,86	
Lepidorhombus boscii		7,20	2,40	106,90	285,49	49,01	407,64
L. whiffiagonis		7,80	18,60	75,74	425,19	80,38	500,82
Lophius budegassa		49,60	50,32	151,60	405,10	134,78	408,40
Lophius piscatorius		54,10	19,88	12,22	393,10	25,09	444,22
Merluccius merluccius	1,63	113,00	215,32	121,57	428,38	40,27	426,02
Micromesistius poutassou	8,01		6,00	329,11	22,90	159,90	5,00
Nephrops norvegicus				2,00	134,00	0,72	163,00
Phycis blennoides		2,60		24,42	257,35	5,93	270,20
Raja clavata		188,20		345,07	809,50	249,36	667,30
Scomber scombrus		26450,00	26262,00		3,50		23,95
Scyliorhinus canicula		90,50		1484,28	735,00	1307,67	648,60
Trachurus trachurus		744,80	7,00	30,81	31,12	51,79	79,24

30/11/2023
BURELA



XUNTA
DE GALICIA

Cofinanciado por
la Unión Europea
FEMPA

CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

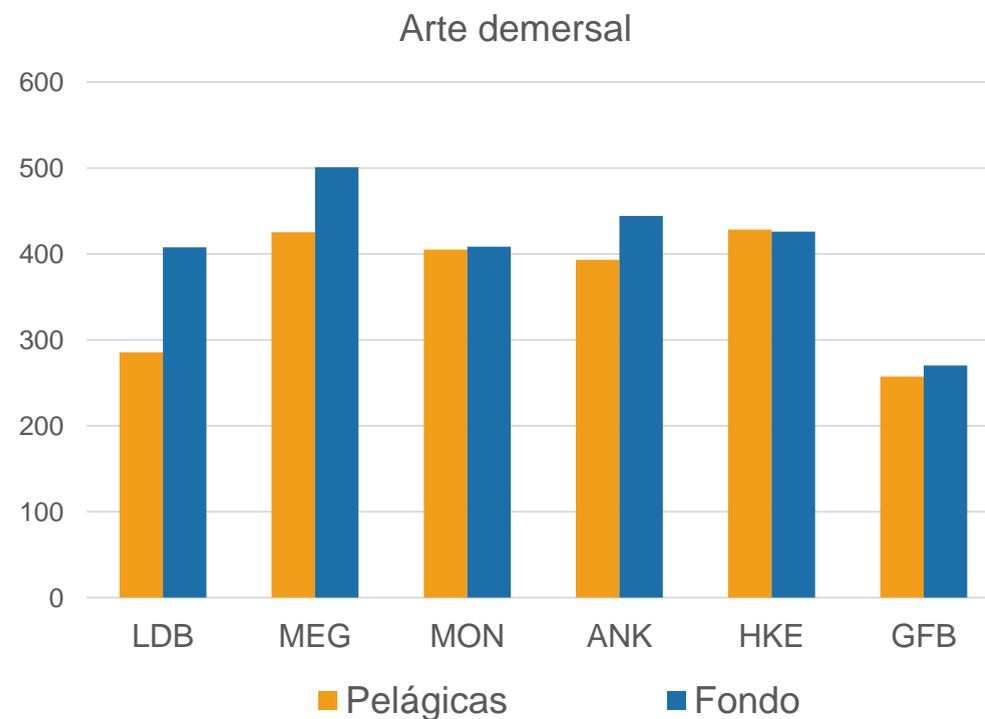
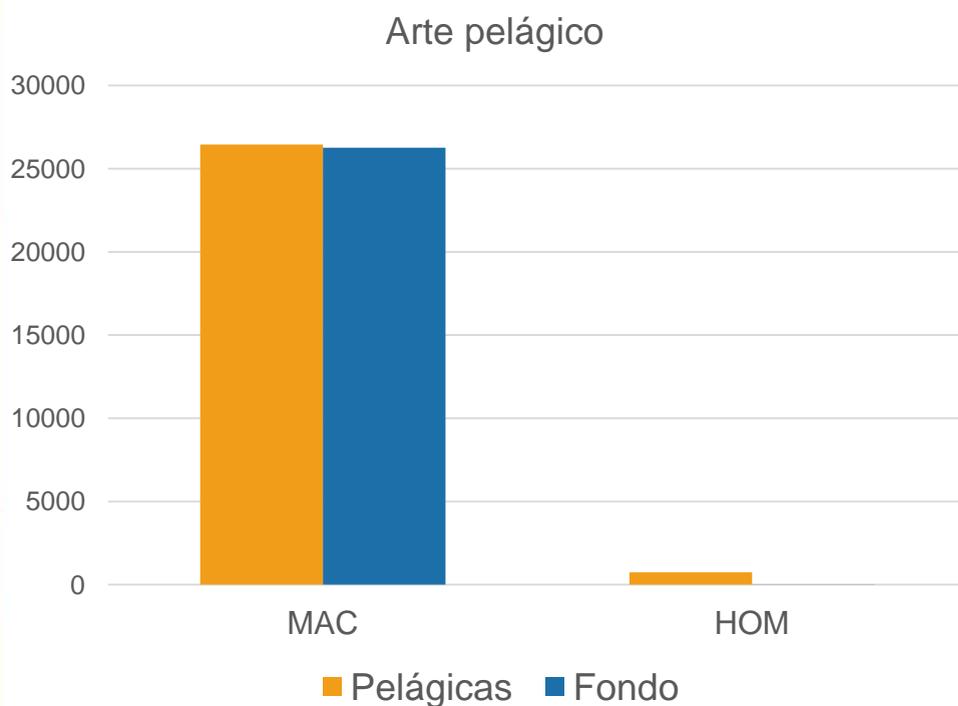


OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

30/11/2023
BURELA

RESULTADOS: CAPTURA KG/MAREA

No se aprecian grandes diferencias en la captura media retenida (kg/marea) de las especies objetivo.

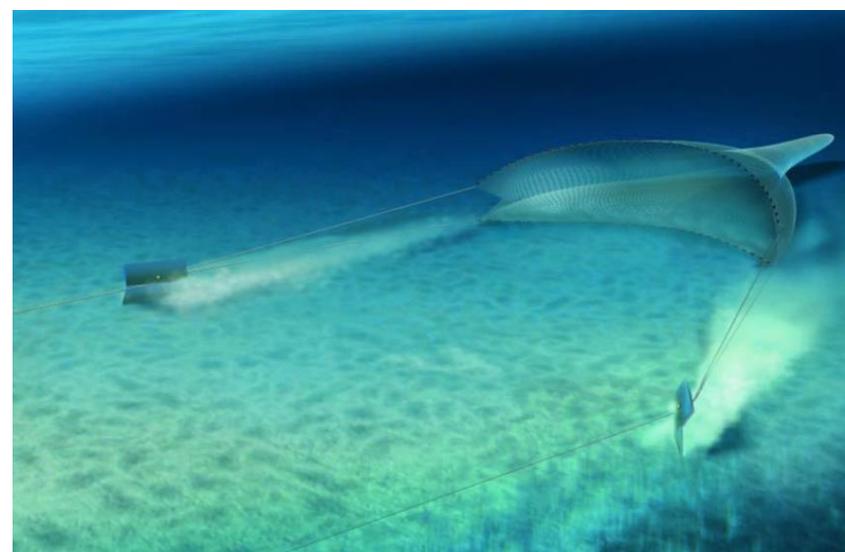


RESULTADOS: APERTURA DEL ARTE DURANTE EL ARRASTRE

30/11/2023
BURELA

MAREA	ARTE DE PESCA /PUERTAS	Abertura horizontal (m)	Abertura vertical (m)	Cable (m)
REDIPESCA23_1	Gran abertura/pelágicas	145,7 (120,1-167,4)	8,03 (6-8.5)	675
REDIPESCA23_2	Gran abertura/fondo	143.1 (116.7-166)	11.35 (5.5-17.2)	732,4
REDIPESCA23_3	Demersal/pelágicas	124.7 (105-154)		800
REDIPESCA23_4	Demersal/fondo	119.7 (84.2-150)		780

Con las puertas semipelágicas la red se comporta de forma **más estable**, con un buen contacto con el fondo. Sobre todo en fondos irregulares, donde las puertas semipelágicas no se ven afectadas por los cambios de aceleración y consiguen que la red no se levante del fondo por el exceso de flotación o por la falta de tracción.



OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

RESULTADOS: ALTURA DE LAS PUERTAS AL FONDO

30/11/2023
BURELA

Arte pesca /Puertas	Gran apertura/Pelágicas	Gran apertura/Fondo	Demersal /Pelágicas	Demersal /Fondo
VALORES PROMEDIO	REDIPESCA23_1	REDIPESCA23_2	REDIPESCA23_3	REDIPESCA23_4
Promed. Apertura de puertas	145,74	143,11	124,69	119,76
Promedio altura al fondo	1,8 (1,0-4.3)	0	1,42 (1,0-4,4)	0
Promedio velocidad	3,93	3,97	2,84	2,86
Promed. cable largado	675,00	732,00	800	780

Altura media de las puertas pelágicas al fondo con el arte de gran apertura REDIPESCA23_1 (1,8 metros) y con el arte de fondo REDIPESCA.23_3 (1,42 metros). Las alturas de las puertas al fondo en las mareas con puertas de fondo REDIPESCA23_2 y 4 es cero.



OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

RESULTADOS: PUERTAS DE FONDO

30/11/2023
BURELA

Foto de las puertas de fondo antes de iniciar la campaña.



Foto de las puertas de fondo una vez finalizada la campaña.



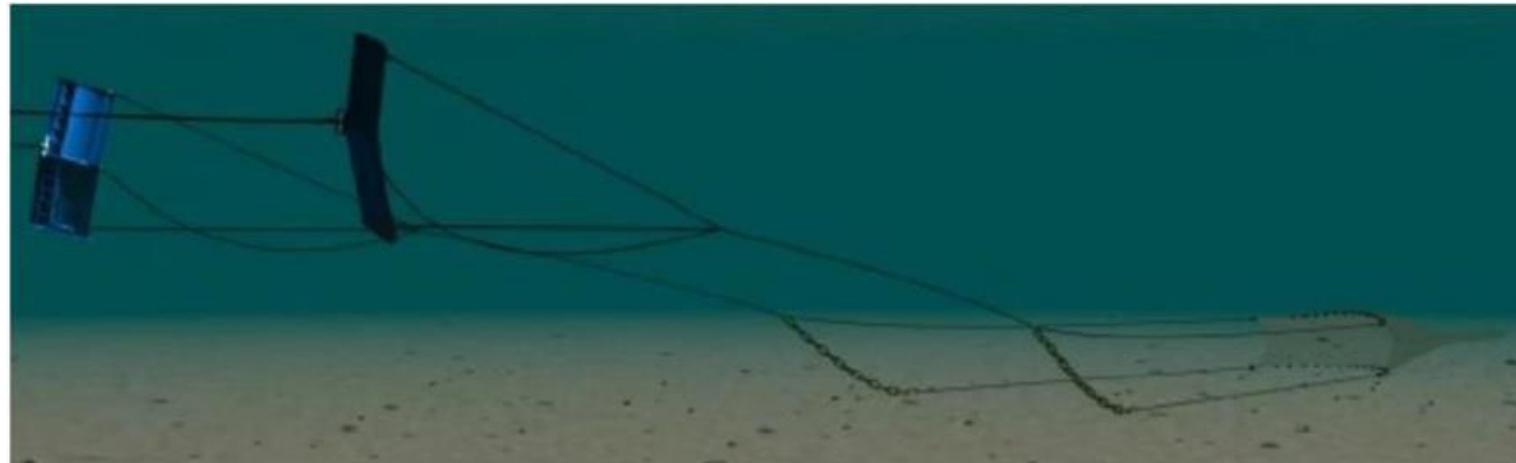
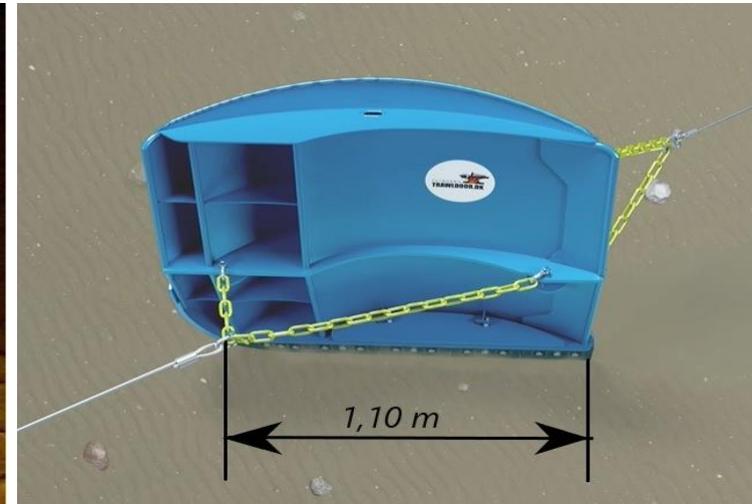
OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

RESULTADOS: IMPACTO SOBRE EL FONDO MARINO

30/11/2023
BURELA



Forma de trabajar de las
puertas de fondo Oval Foil



Forma de trabajar de las
puertas semipelágicas



OBLIGACIÓN

DESEMBARQUE

Y VALORIZACIÓN

RESULTADOS: CONSUMO DE COMBUSTIBLE

30/11/2023

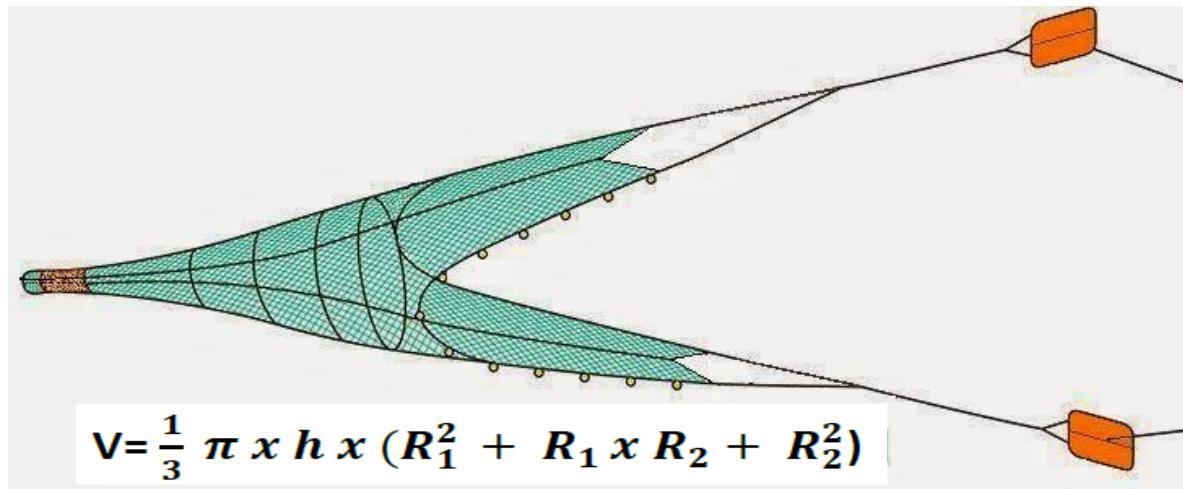
BURELA

* Valores promedios por marea

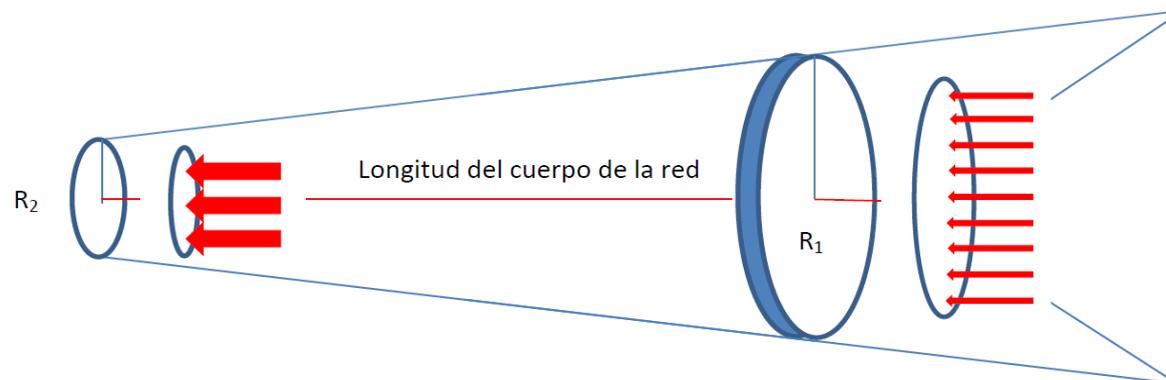
MAREA	REDIPESCA23_1	REDIPESCA23_2	REDIPESCA23_3	REDIPESCA23_4
Arte de pesca/puertas	Gran apertura/Pelágic as	Gran apertura/fondo	Demersal/pelágic as	Demersal/fond o
Velocidad media (n)	3,8	4	2,8	2,9
RPM	1137	1114	874	880
Consumo instantáneo (l/h)	170 (78-215)	157 (85-210)	79 (45-105)	81 (48-111)
Temperatura de escape (°C)	520 (454-555)	513 (485-548)	477 (382-511)	479 (345-514)



30/11/2023
BURELA



V = Área de la base (S) x Altura (h)



- ✓ Altura promedio es de 8 metros. Óptima para este aparejo. Y más estable (6- 8,5)
 - ✓ Mayor abertura horizontal (145,7)
 - ✓ Mayor area del circulo de pesca
 - ✓ Mayor volumen de agua y mayor presión.
- => Se necesita una mayor fuerza de tracción

$$\text{Presión} = \frac{\text{FUERZA}}{\text{SUPERFICIE}}$$

$$P = \frac{\text{Volumen} \times \partial \times V^2}{S}$$

CONCLUSIONES:

Características técnicas de las puertas

- ✓ Las puertas pelágicas Thyboron T23 con menor coeficiente de resistencia y mayor coeficiente de apertura que las usadas tradicionalmente por la flota, aumentan la superficie de barrido en el arte de fondo y del de gran abertura aumentando el volumen de agua filtrado.
- ✓ El arte de gran abertura experimenta mayor abertura vertical con las puertas de fondo
- ✓ La altura de las puertas pelágicas respecto al fondo es el factor que determina la reducción de efecto de erosión del fondo. Los valores obtenidos en las pruebas han sido de entre 1 y 4 metros la altura de las puertas.

Capturas pesqueras

- ✓ Con el arte demersal, las capturas comerciales de gallos y rapas fueron sensiblemente mayores en los lances con puertas de fondo. Las capturas no deseadas fueron más elevadas con el uso de puertas pelágicas para el gallo de cuatro manchas, merluza, lirio, rubios y ocho.

CONCLUSIONES:

Consumo de combustible

- ✓ Las medidas de consumo realizadas indican que el consumo con el arte de pesca de gran abertura es mayor con las puertas pelágicas. En el caso del aparejo de fondo, el consumo es ligeramente inferior con el uso de puertas pelágicas.
- ✓ Para alcanzar las reducciones de consumo que se han demostrado en otras pesquerías, es necesario realizar más pruebas modificando el armado del aparejo (cadenas, malletas, peso) o modificando la características de las redes (material, torzal, luz, nudos)
- ✓ Los datos de consumo obtenidos, unidos a las dificultades técnicas para la realización de lances alternos exactamente iguales, plantean la necesidad de seguir realizando estudios para la mejora de la pesquería, con el objetivo de mejorar la eficiencia económica y pesquera así como reducir el impacto en los fondos marinos

CONCLUSIONES:

Avances científico-técnicos

- ✓ Los resultados de la campaña han aportado información y conocimiento científico-técnico que puede servir para mejorar la pesquería de arrastre del caladero Cantábrico Noroeste.
- ✓ Se ha comprobado “in situ” la viabilidad de trabajar con un aparejo de fondo y con otro de gran abertura vertical utilizando unas puertas semipelágicas Thyborøen T23, sin que estas contacten con el fondo marino durante el arrastre y sin pérdida de los rendimientos pesqueros.
- ✓ La colaboración entre los diferentes agentes implicados en la pesca de arrastre del Cantábrico Noroeste (sector pesquero, administración y centros de investigación) ha demostrado ser eficaz en el desarrollo y la transferencia de tecnología, que permite la implantación de sistemas innovadores en las pesquerías.



Cofinanciado por
la Unión Europea
FEMPA

VIDEO CAMPAÑA REDIPESCA2023

<https://www.youtube.com/@ieodesmar4814/videos>

OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

30/11/2023

BURELA

Agradecimientos

En el desarrollo de este proyecto han intervenido un elevado número de personas y ha sido indispensable la participación de Manuel González Cobo, Diego González Cobo, Felix González Cobo y Manuel González, la tripulación del buque Plaia de Rueta (Burela), Sergio López y José Manuel F. Beltrán (OPP-7 Burela), Estíbaliz Martínez y Nicolás Troncoso (DATAFISH), M. Pilar Vara del Río y Hector Villa (Secretaria General de Pesca)

A todo ell@s GRACIAS



OBLIGACIÓN DESEMBARQUE Y VALORIZACIÓN

30/11/2023

BURELA

Gracias por su atención

 **CSIC**
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



José Carlos Fernández Franco

jcarlos.fernandez@ieo.csic.es

Equipo de Pesca Sostenible y Medias Técnicas

Instituto Español de Oceanografía (IEO) –Centro Oceanográfico de Vigo

