



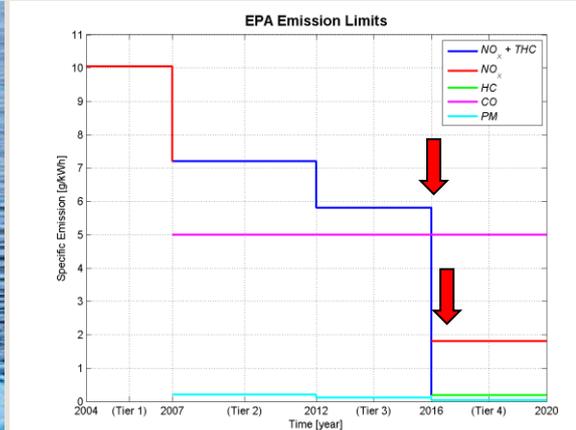
Narwhals, Narwhals

The technology innovator.



IMPACTO ECOLÓGICO y AMBIENTAL del DRAGADO de MANTENIMIENTO en PUERTOS

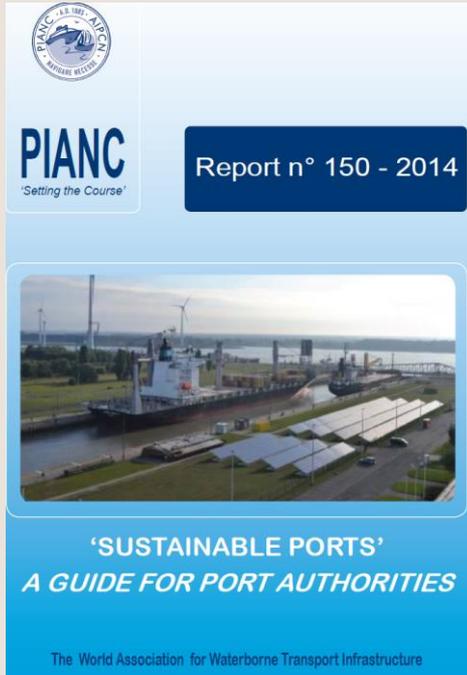
¿Por qué tenemos que cuidar el medio ambiente?



- Partes y entidades involucradas se centran en la sostenibilidad
- Cambios en la legislación
- Pensando en el futuro de sus hijos

Sostenibilidad: ¿una carga o una oportunidad?

¿Cuál es la relación entre sostenibilidad en operaciones portuarias y dragado?



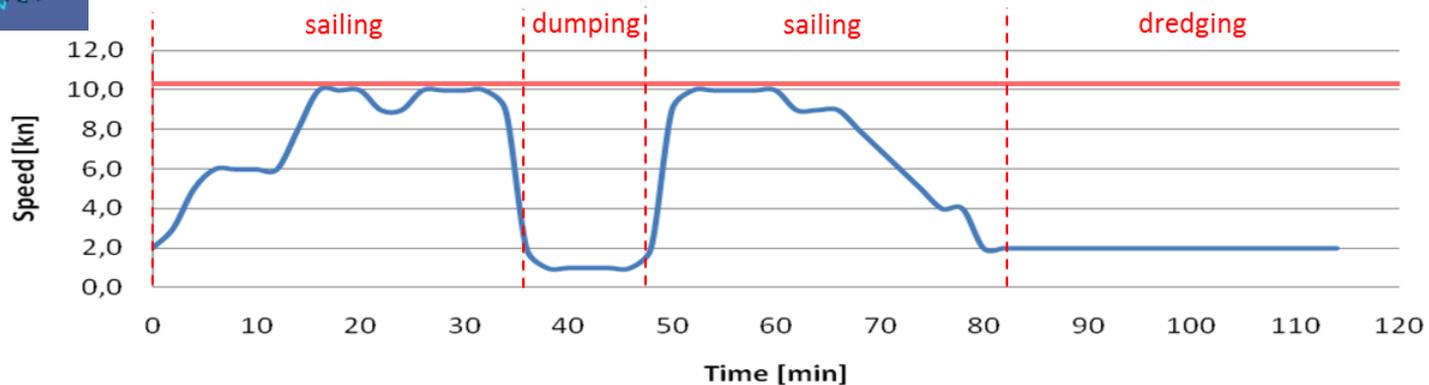
1. Ordenamiento territorial
2. Modalidades y conectividad
3. Calidad del aire
4. Calidad del agua superficial y los sedimentos
5. Calidad del suelo y las aguas subterráneas
- 6. Impactos del dragado**
7. Impactos del sonido
8. Energía y mitigación del cambio climático
9. Adaptación al clima
10. Salud del hábitat y sus especies
11. Gestión del paisaje y calidad de vida
12. Gestión de los residuos de los buques
13. Gestión sostenible de recursos

"Es necesario un nuevo paradigma de crecimiento que puede promover el crecimiento económico y, al mismo tiempo, garantizar la sostenibilidad"

¿Por qué hablar del dragado de mantenimiento?

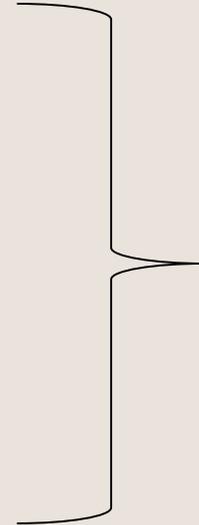


- El impacto ecológico directo de un puerto está muy relacionado con el dragado
- El dragado es altamente repetitivo durante años
 - Misma área de dragado
 - Condiciones medioambientales predecibles
- El ciclo de dragado puede ser optimizado en extremo



Principales impactos negativos del dragado de mantenimiento

- Emisión de NO_x, SO_x
- Emisión de HC y PM
- Emisión de CO₂
- Turbidez
- Ruido
- Deposición de suelo contaminado



Eficiencia de la draga



Mitigación de los impactos negativos

- Reducción de emisiones = reducción de combustible
- Consumo de combustible representa 25% del coste total

Conclusión: enfocarse en la reducción del consumo de combustible

Optimizaciones a considerar:

- estrategia de dragado
- equipo de dragado



¿Cuáles son los principales consumidores de energía?

Factores principales:

- **Navegación**
- **Bombeo**
- **Integración de sistemas**



¿Cuáles son los principales consumidores de energía?

Factores principales:

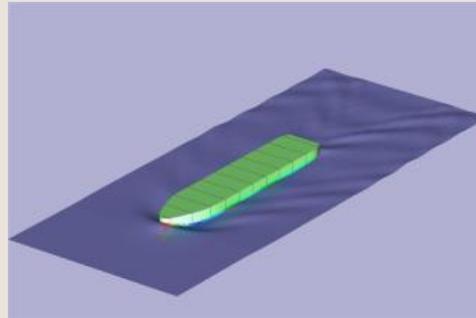
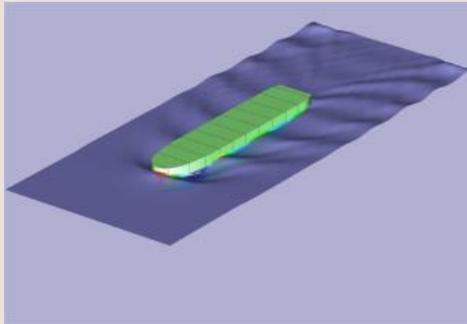
- **Navegación:**

- resistencia del casco
- adecuación al proyecto
- eficiencia de la propulsión



Consumidores principales de energía

Navegación: resistencia del casco



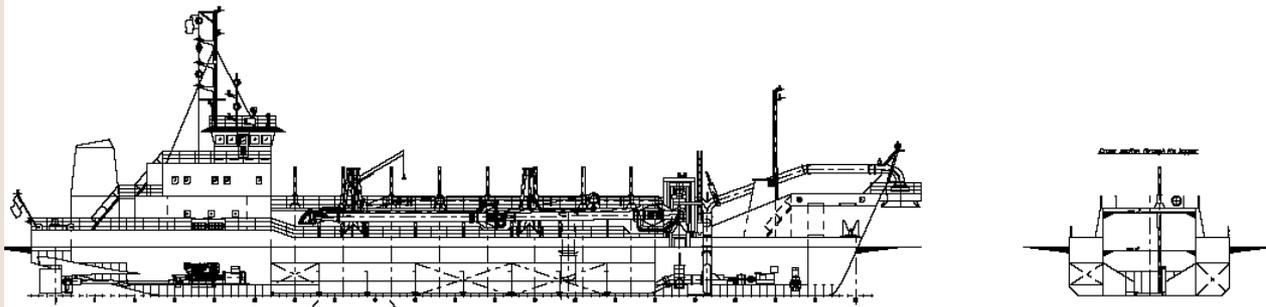
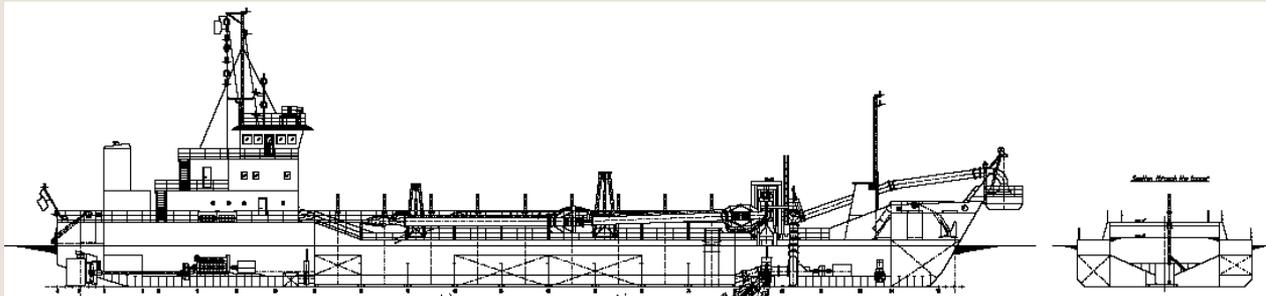
Posible reducción del consumo de combustible: 30%

- plena carga
- máxima velocidad

Consumidores principales de energía

Navegación: adecuación al proyecto

Ejemplo de buque “a medida” vs buque multipropósito

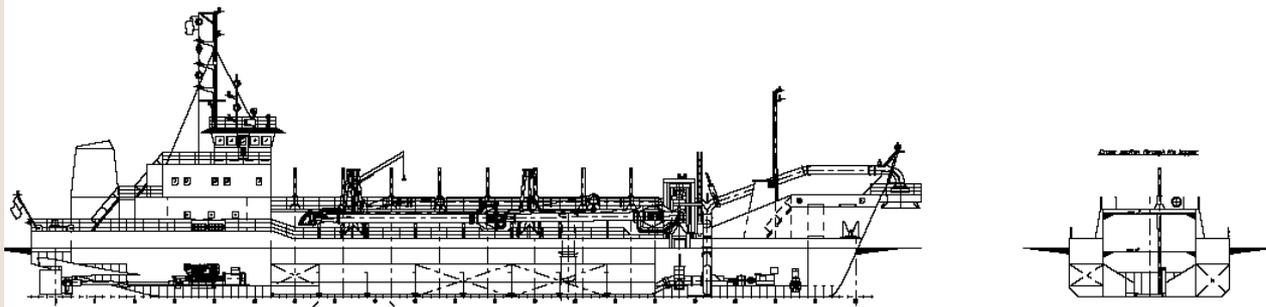
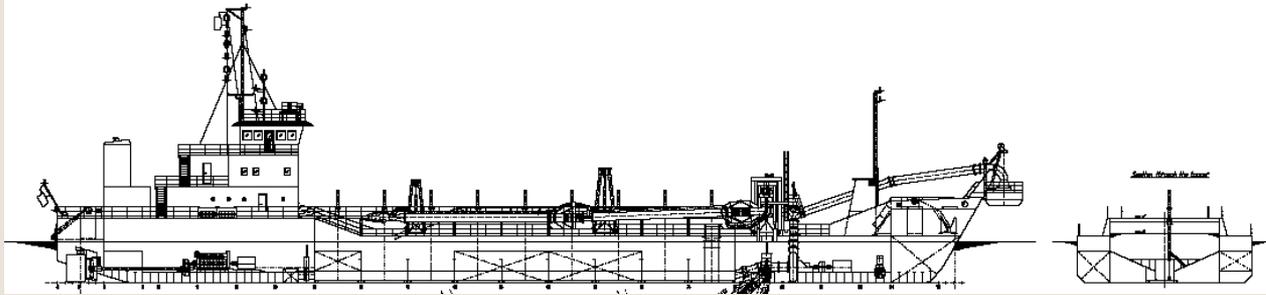


T	DWT	Fuel/m3
3.70	2100	100%
4.20	2475	90%

Consumidores principales de energía

Navegación: adecuación al proyecto

Ejemplo de buque “a medida” vs buque multipropósito



T	DWT	Fuel/m3
3.70	2100	100%
4.20	2475	90%
3.70	1925	110%

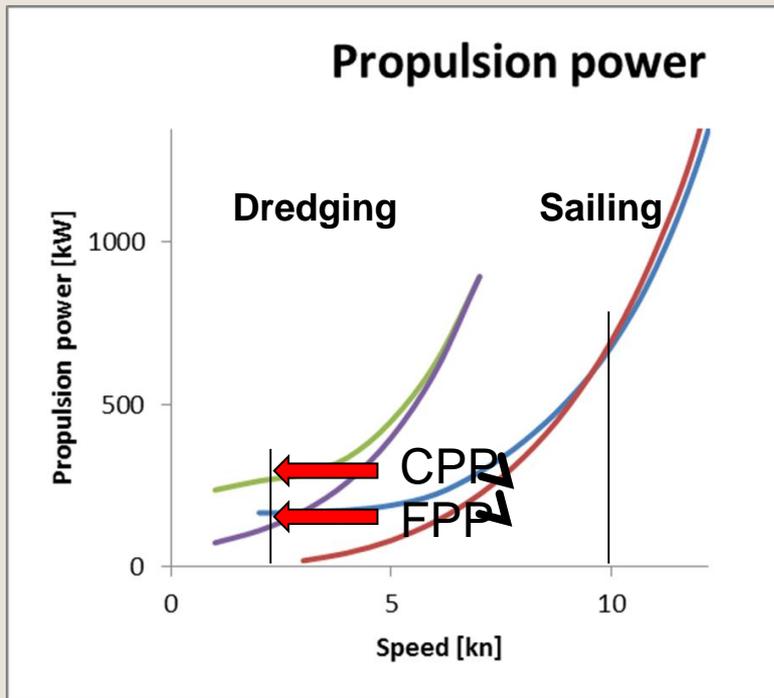
Consumidores principales de energía

Navegación: eficiencia de la propulsión

FPP (paso fijo)



CPP (paso variable)



Reducción del consumo de combustible: **10%**

- Distancias cortas de navegación
- Dragado de limo

¿Cuáles son los principales consumidores de energía?

Factores principales:

- **Bombeo**

- eficiencia de la bomba de dragado
- automatización



Consumidores principales de energía

Bombeo: eficiencia

- Bombas de dragado tradicionales: 75-80%
- Bombas de dragado de alta eficiencia usando CFD: 80% - 85%

La eficiencia de la bomba de dragado se relaciona directamente con el consumo de combustible

- Posible reducción de combustible: 10%



Consumidores principales de energía

Bombeo: controles & sist. automatización

- Eco Pump Control
 - previene la cavitación de la bomba
 - proceso de carga estable y consistente

- Control de la Velocidad de Arrastre
 - mantiene automáticamente la velocidad de arrastre
 - la velocidad de arrastre es directamente proporcional a la producción

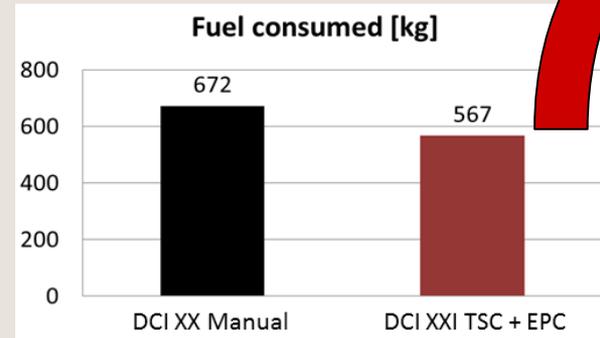
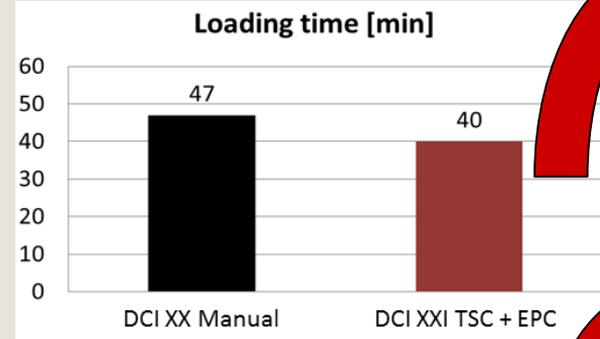
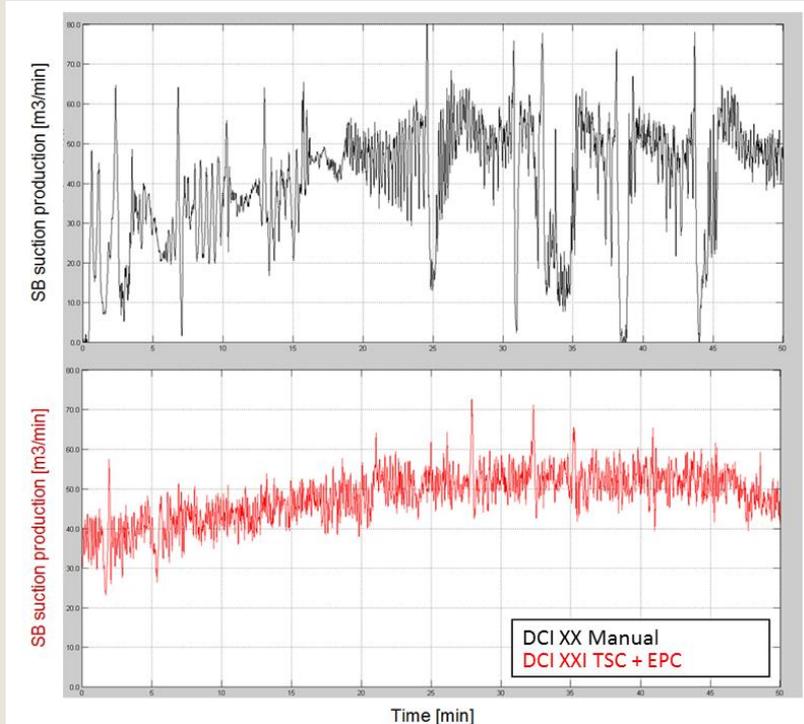




Consumidores principales de energía

Bombeo: controles & sist. automatización

Resultados reales del uso de sistemas de automatización





Consumidores principales de energía

Posibles reducciones en el consumo de combustible:

Ciclo: 60 % navegación; 30% bombeo; 10% descarga/vertido

- **Navegación :**

- resistencia del casco 18%
- adecuación al proyecto 6%
- eficiencia de la propulsión 6%

- **Bombeo :**

- eficiencia de la bomba 3%
- automatización 5%
- 38%**





Conclusiones

- El impacto medioambiental negativo de los proyectos de dragado de mantenimiento se puede reducir significativamente centrándose en la reducción del consumo de combustible
- Los principales factores son la estrategia de dragado y la selección del equipo de dragado
- La aplicación de un buque de dragado optimizado para un proyecto específico de dragado de mantenimiento puede resultar en substanciales reducciones de emisiones.
- Esto crea una oportunidad para contribuir a una **operación portuaria** sostenible y **al tiempo** reducir **los costos**



*Reliable partner for
efficient dredging solutions*

Gracias por su atención



Innovative vessels



Advanced equipment



Life-cycle support

The technology innovator.