

Análisis para la implementación de dispositivos ShoreTension

Carlos Rozas, Rolando García, Pierre Swiegers, Benjamín Carrión

07/11/2018





Contenido

- Motivación
- Solución analizada: dispositivo ShoreTension®
- Metodología propuesta: modelos acoplados
- Calibración de la solución numérica
- Resultados
- Conclusiones



Situación observada

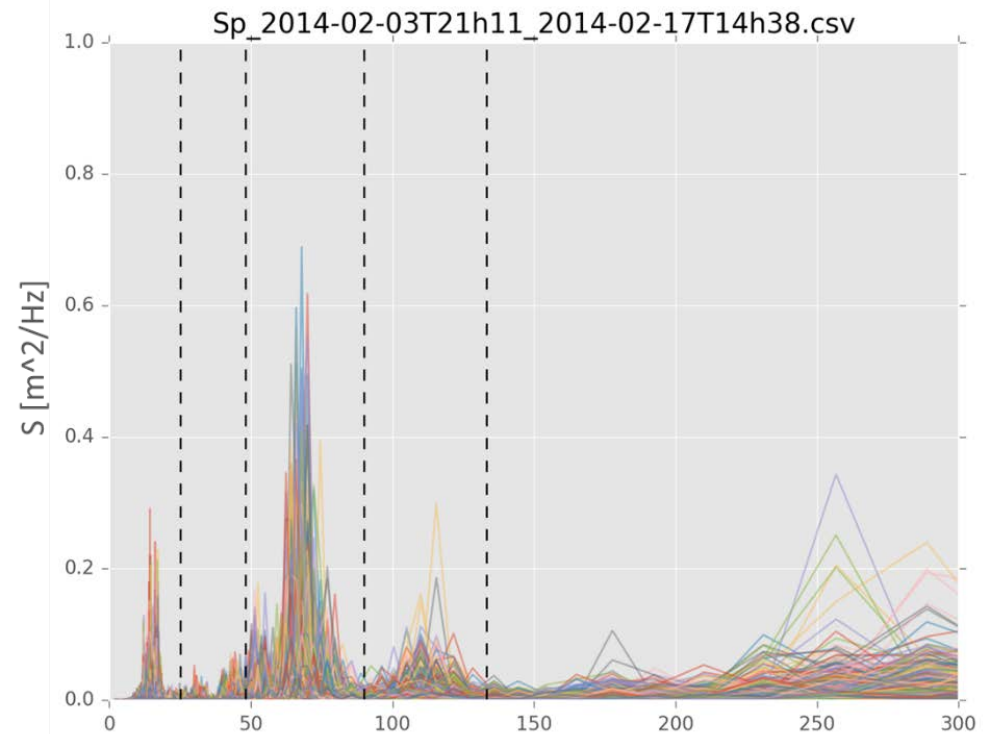
- Corte de espías en dársenas con baja agitación

Posibles causas

- Amarre inadecuado
- Mal estado de los elementos de amarre
- Fuerzas externas de consideración actuando sobre la nave



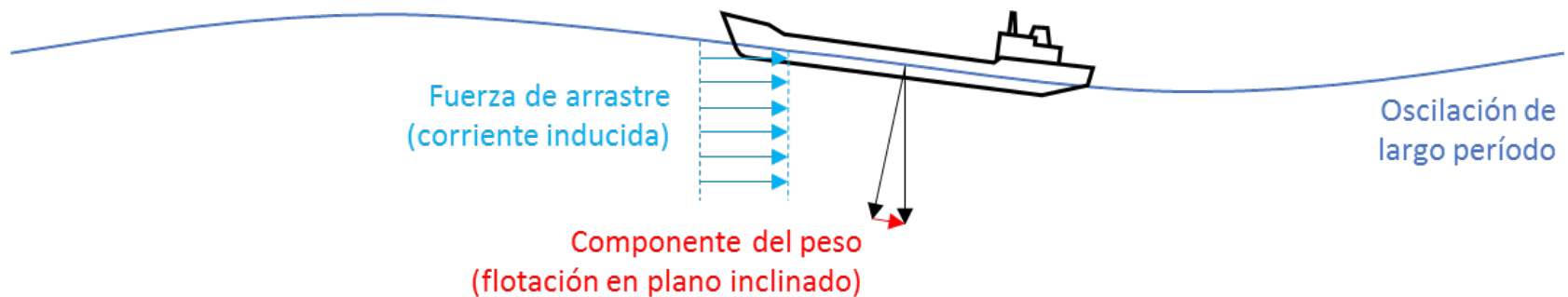
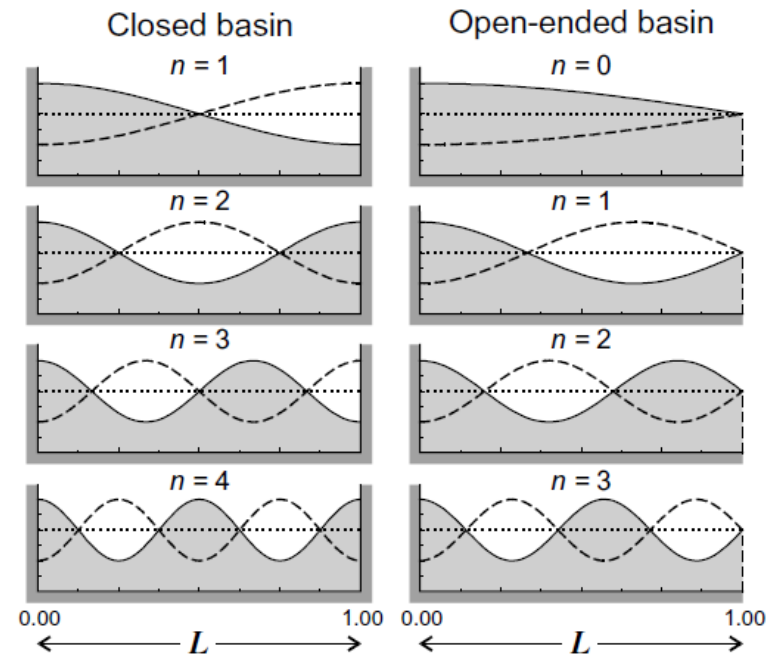
Ondas largas





Efecto en naves atracadas de las ondas largas

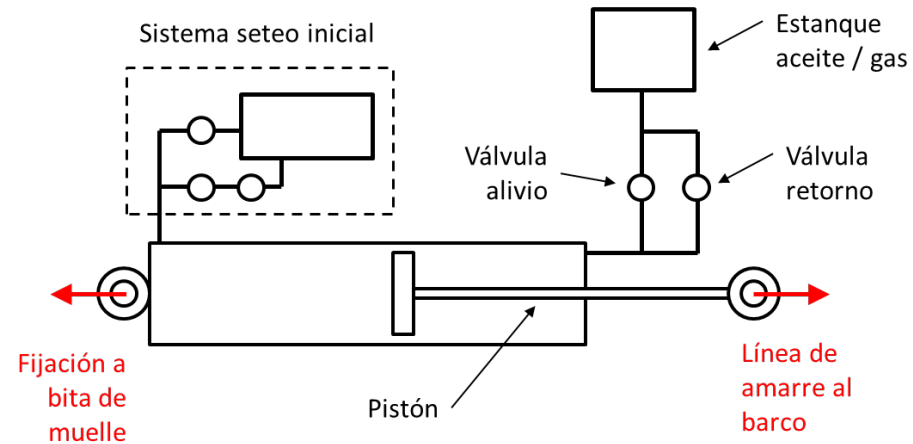
- No obstante su pequeña amplitud pueden generar fuerzas de consideración
- Dos efectos principales:
 - Corriente inducida
 - Plano inclinado
- Prevalencia dependerá del modo de oscilación de la dársena y ubicación al interior de ésta





Descripción

- Pistón hidráulico portátil
- Permite regular tensión en líneas de amarre y relajar tensión cuando se excede un umbral pre-determinado.



Esquema simplificado de componentes principales de dispositivo ST. PCT WIPO (2010)



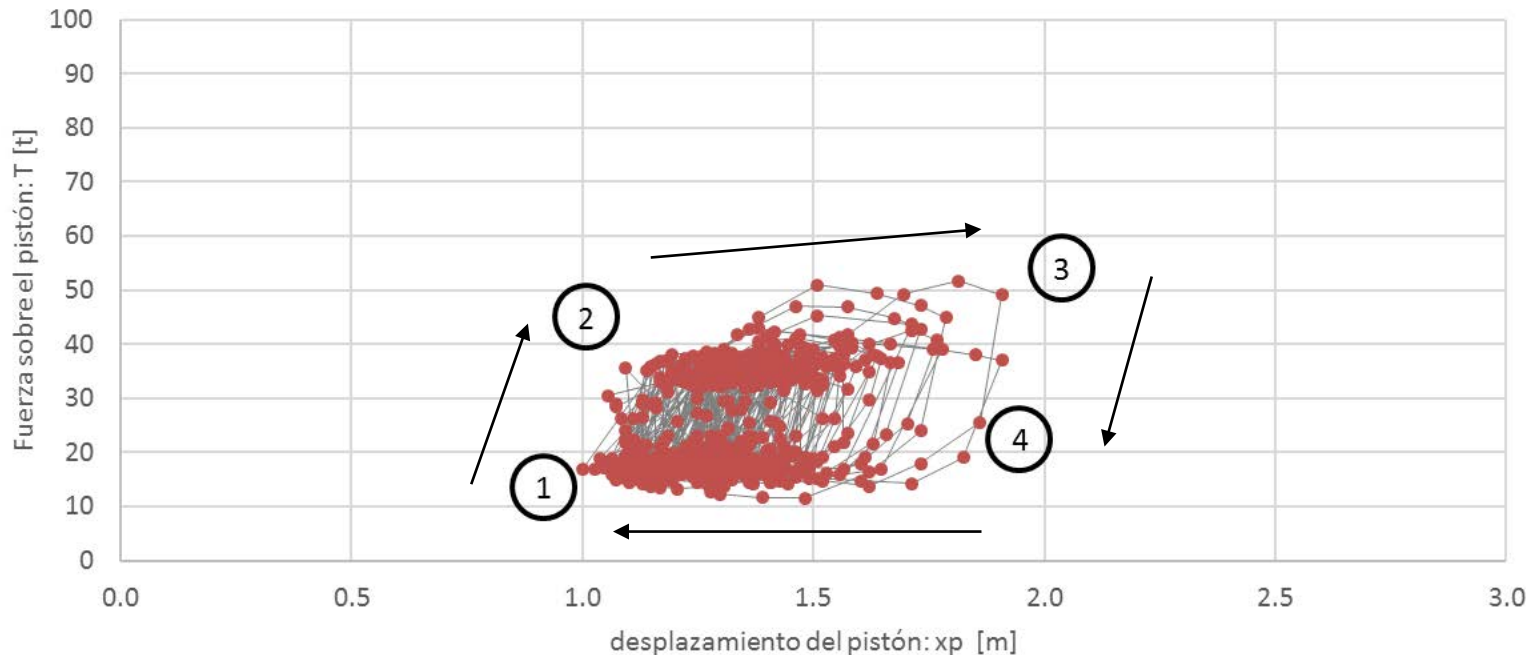
Comportamiento del dispositivo

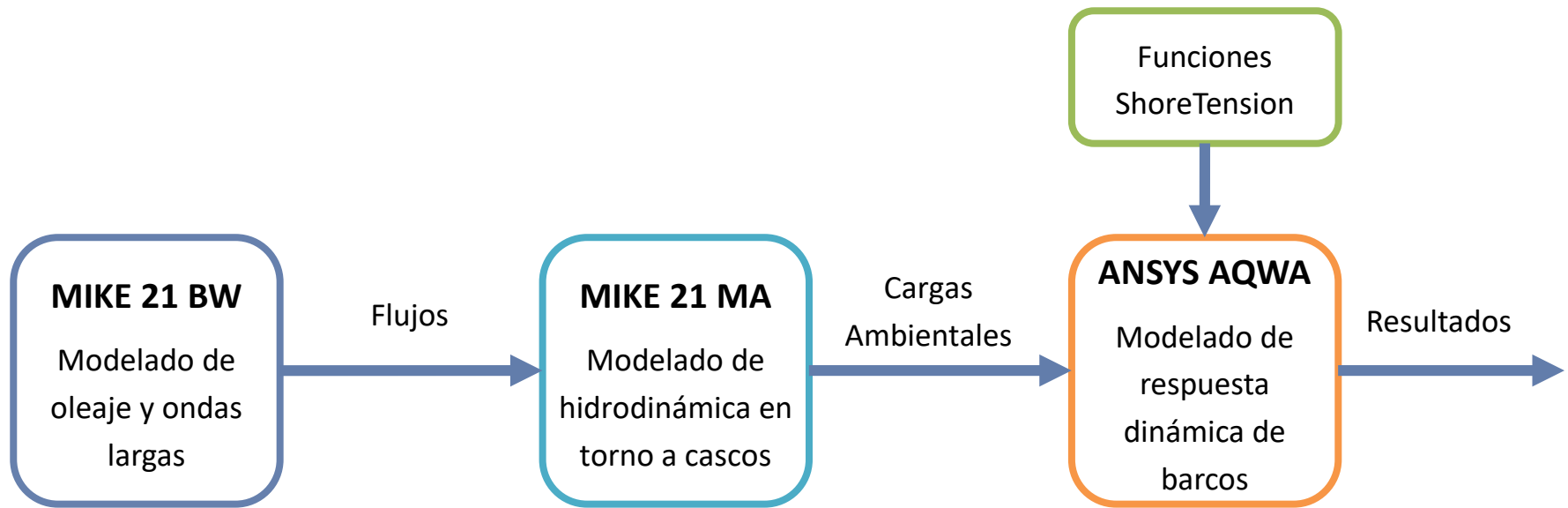
Fase 1-2: Aumenta la presión del aceite / válvula de alivio bajo umbral / pistón no se extiende.

Fase 2-3: Apertura de la válvula de alivio / pistón se extiende / reduce alargamiento de la línea / reduce tensión.

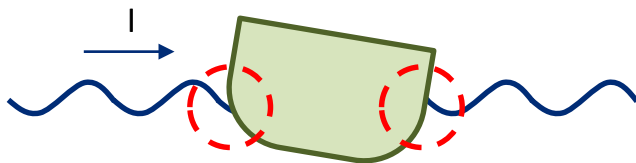
Fase 3-4: Se reduce la fuerza en la línea / presión en el aceite se reduce bajo umbral / válvula de retorno permanece cerrada.

Fase 4-1: Válvula de retorno se abre / pistón se desplaza en sentido inverso hasta recuperar la tensión en la línea.





MODELADO COMÚN (ej. Termsim II, Optimoor, otros)

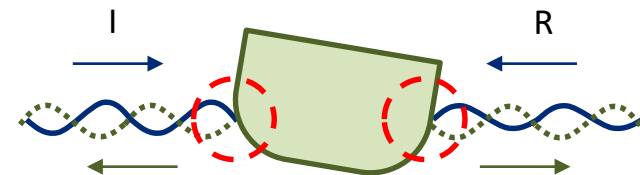


Interacción parametrizada

Aproximación limitada de fuerzas sobre el casco



ESQUEMA IMPLEMENTADO



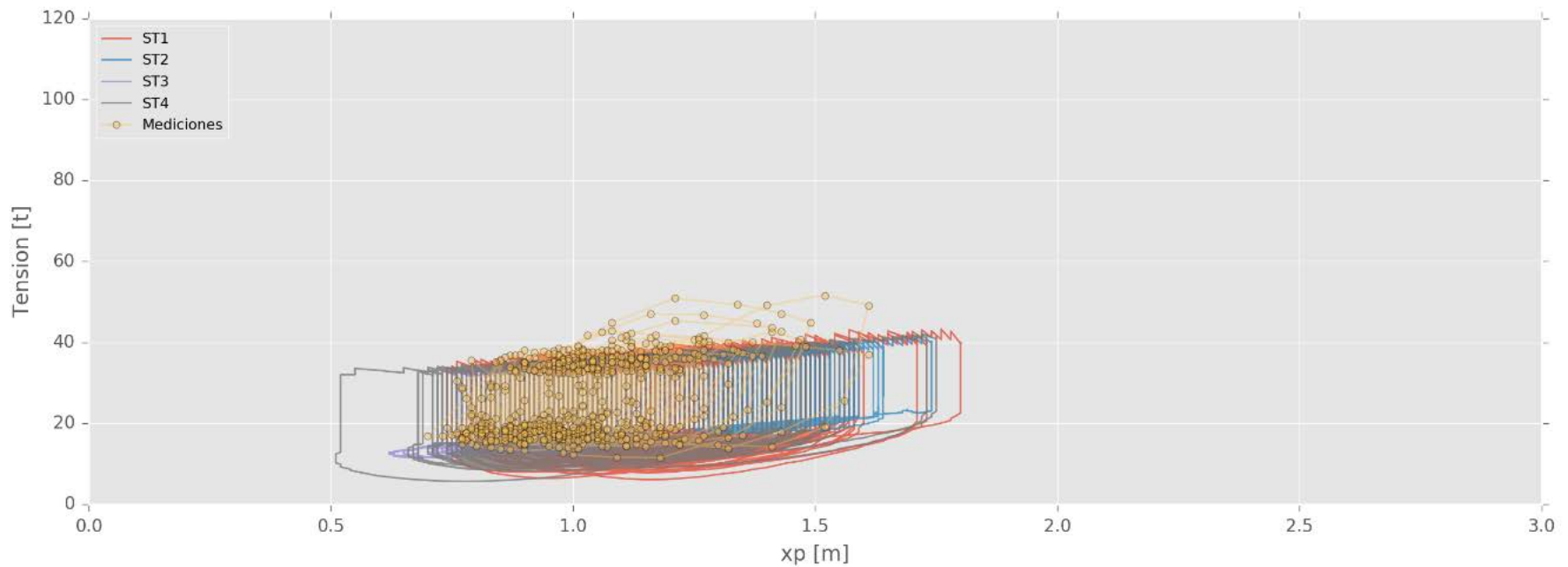
D si hay interacción D

Mejor aproximación de fuerzas sobre el casco



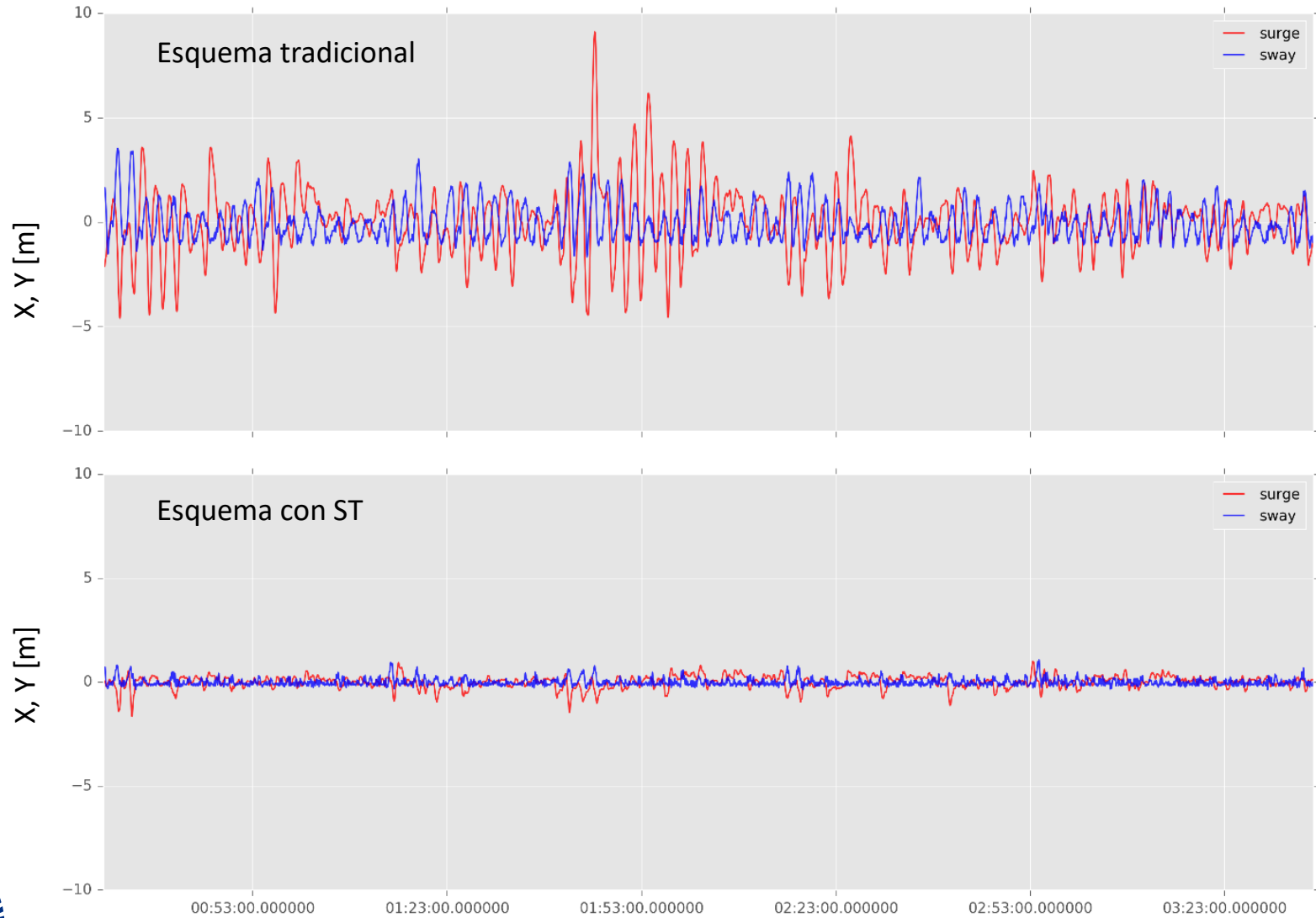
Modelado numérico del dispositivo ShoreTension®

- Variables de estado: tensión, posición del pistón, volumen de aceite, presión interna del gas, apertura válvulas
- Fuerza es aplicada directamente en las gateras del barco
- Incluye el comportamiento no-lineal de las líneas de amarre
- Calibración de parámetros usando mediciones





Reducción de movimientos de las naves atracadas





Reducción de tensiones máximas en líneas de amarre





Conclusiones

- Metodología implementada representa satisfactoriamente el comportamiento de la dinámica de los dispositivos ShoreTension®
- Metodología considera los procesos físicos involucrados (oleaje y ondas largas + respuesta hidrodinámica del barco)
- Herramienta de análisis desarrollada permite evaluar utilidad de dispositivos ST en los siguientes aspectos:
 - Mejora en balance de fuerzas (esquema simple)
 - Menores movimientos de la nave y mejora operacional
 - Reducción de tensiones máximas (peaks) en líneas de amarre
 - Reducción del riesgo de corte de espías y mejoramiento de condiciones de seguridad