



CONGRESO INTERNACIONAL DE  
**IV DISEÑO E**  
INGENIERÍA  
**NAVAL**

11 - 13 DE MARZO DE 2015

# Experiencias del Proyecto Antártica “Aplicación de materiales compuestos en ejes y hélices. Caso de estudio OPV 80 - ARC 20 DE JULIO”.

**Diana Marcela Ramírez Wilches**  
**Diseñador Maquinaria Naval y Propulsión**  
**Gerencia Diseño & Ingeniería - COTECMAR**



# Programa Antártico Colombiano

## La Antártida es un lugar extraordinario

Es un inmenso manto de hielo que ha atraído exploradores de todo el mundo durante los últimos siglos; un lugar donde los países trabajan juntos con el objetivo de preservar su inmenso valor ambiental, científico y geopolítico para el bien común, bajo un Tratado firmado en 1959.





Lo que sucede en la Antártida nos afecta directamente en los trópicos, Colombia debe hacer presencia científica en la Antártida para entender los mecanismos de cómo un cambio de clima austral impacta desde nuestra agricultura hasta la productividad y la salud de nuestras costas y selvas.

# Primera Expedición Antártica Colombiana



**Primera Expedición Científica Colombiana a la Antártica  
Verano Austral 2014 - 2015**

**Latitud: 62° 14' S. Longitud: 58° 48' W.  
Ubicación: Estrecho de Gerlache**

# Planteamiento del problema



¿Pueden emplearse los materiales compuestos en aplicaciones marinas tales como hélices y ejes para el diseño y construcción de buques que operan bajo las condiciones climáticas del Trópico y la Antártica ?

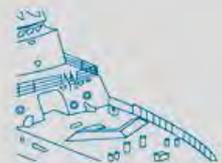
# Objetivo General

Evaluar la aplicación de materiales compuestos en la fabricación de los principales elementos del sistema de propulsión, hélices y ejes de propulsión, de una embarcación bajo las condiciones climáticas del Trópico y la Antártica para verificar el efecto de las contracciones térmicas sobre la alineación y comportamiento dinámico (vibraciones).

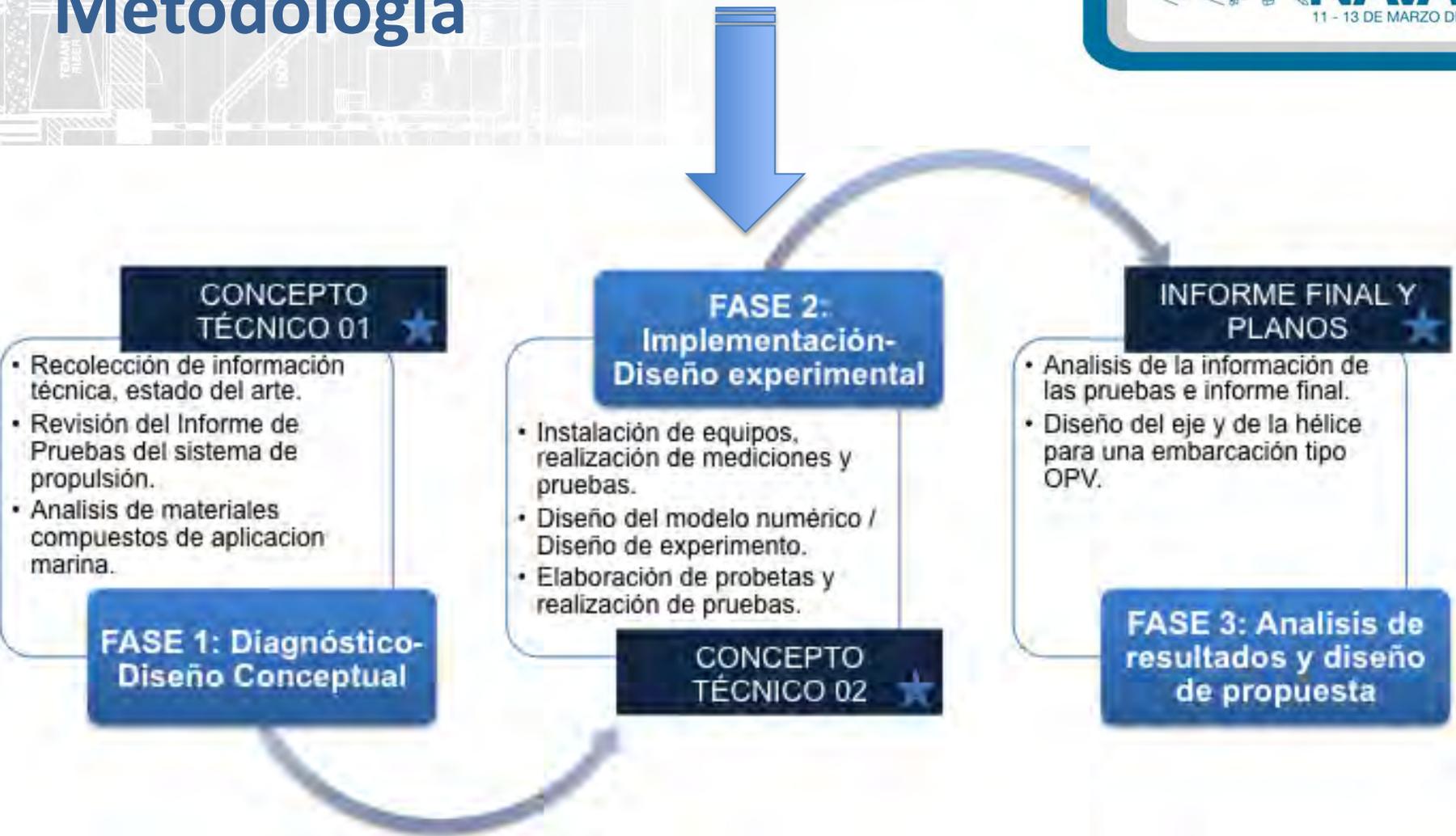


# Objetivos Específicos

- Analizar el efecto de las contracciones térmicas producidas por las condiciones climáticas de la Antártica sobre la alineación y comportamiento dinámico (vibraciones) del sistema de propulsión de la ARC 20 de Julio.
- Diseñar una hélice y eje de propulsión con materiales no ferrosos para una embarcación tipo OPV, como alternativa para solucionar los posibles problemas encontrados en el sistema de propulsión actual operando en las condiciones de la Antártica.



# Metodología



# Implementación



# Adquisición de Datos

HMI - PANEL DEL CONTROL

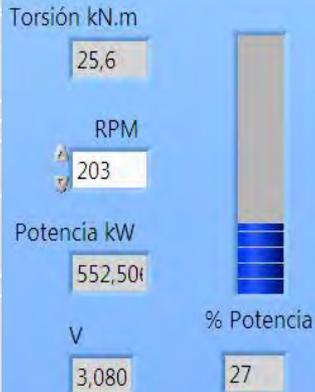
INTERFAZ HOMBRE/MAQUINA DE ADQUISICION DE DATOS



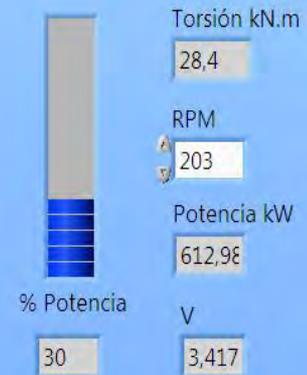
ARC 20 DE JULIO

OPERACIÓN ANTÁRTICA 2014-2015

PROPULSOR DE BABOR



PROPULSOR DE ESTRIBOR



Vibraciones (g)

Acceleration (Mean)



Almacenar Datos

Stop



Fecha / Hora Actual      Cronometro

22/12/2014 20:35:59      112

Frecuencia de muestreo

Numero de muestras

# Resultados Preliminares

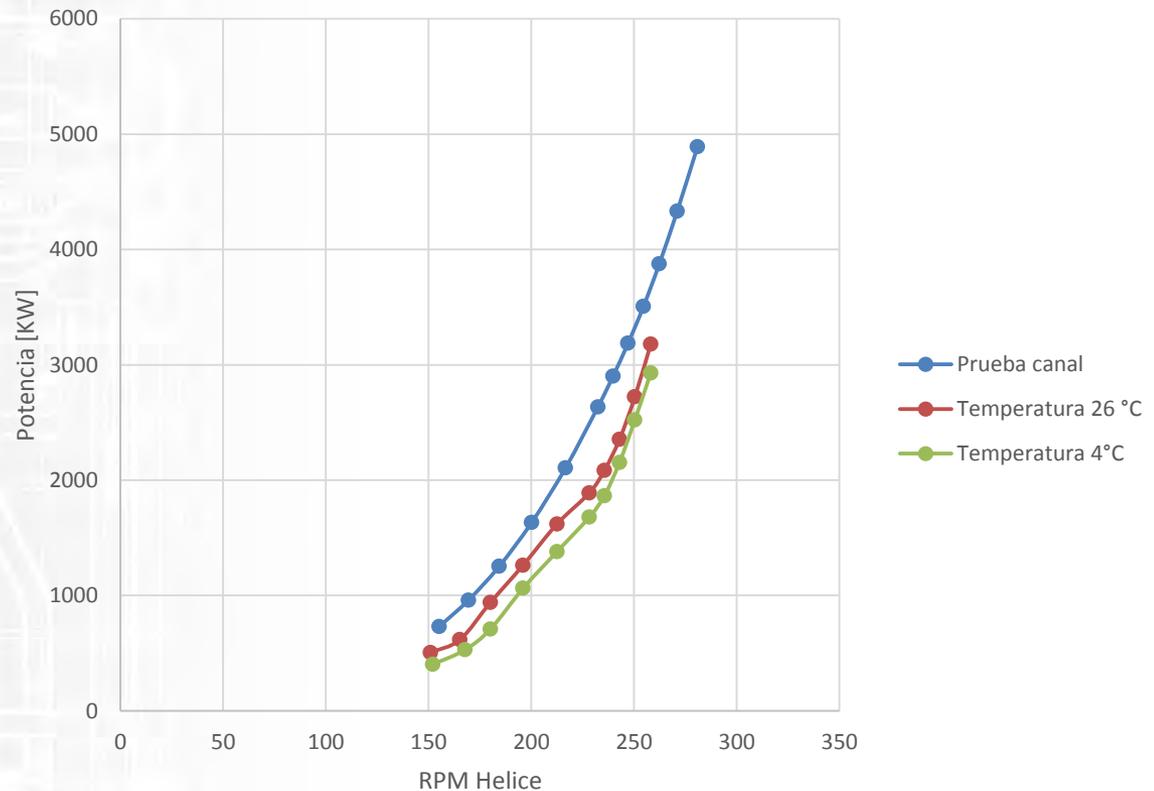
10,55 % Disminución de potencia en operación en frío para velocidad máxima.

20,35 % Disminución de potencia en operación en frío para velocidad de crucero.

Se registran aumentos del 35% en las vibraciones del sistema, al operar en temperaturas bajo 4°C

Se presentaron contracciones aproximadas de 0,051 mm en los ejes de propulsión.

Curva de Potencia

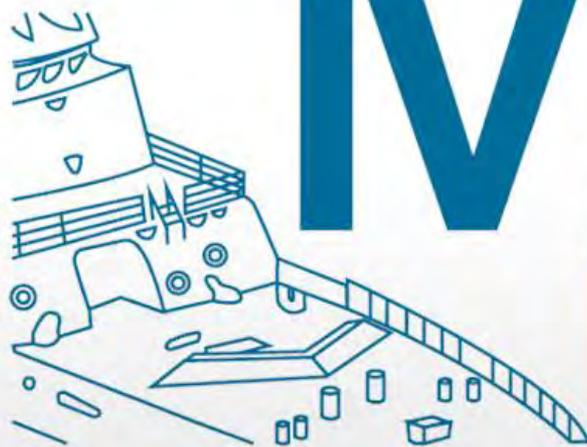


# Conclusiones y Recomendaciones

- A temperaturas de operación inferiores a  $4^{\circ}\text{C}$  se presenta una disminución aproximada del 20 % de la potencia absorbida por la hélice para la velocidad de crucero.
- Se presentaron contracciones térmicas del 0,026% en los ejes de propulsión.
- En la siguiente fase del proyecto se analizarán los materiales para el diseño del nuevo eje y hélice.
- Se recomienda realizar un análisis de vibración al nuevo arreglo de propulsión por la variación significativa en masa e inercia con los nuevos materiales, y garantizar que el nuevo arreglo se encuentre dentro de los parámetros de funcionamiento del buque.

# AGRADECIMIENTOS





CONGRESO INTERNACIONAL DE  
**IV DISEÑO E**  
INGENIERÍA  
**NAVAL**

11 - 13 DE MARZO DE 2015