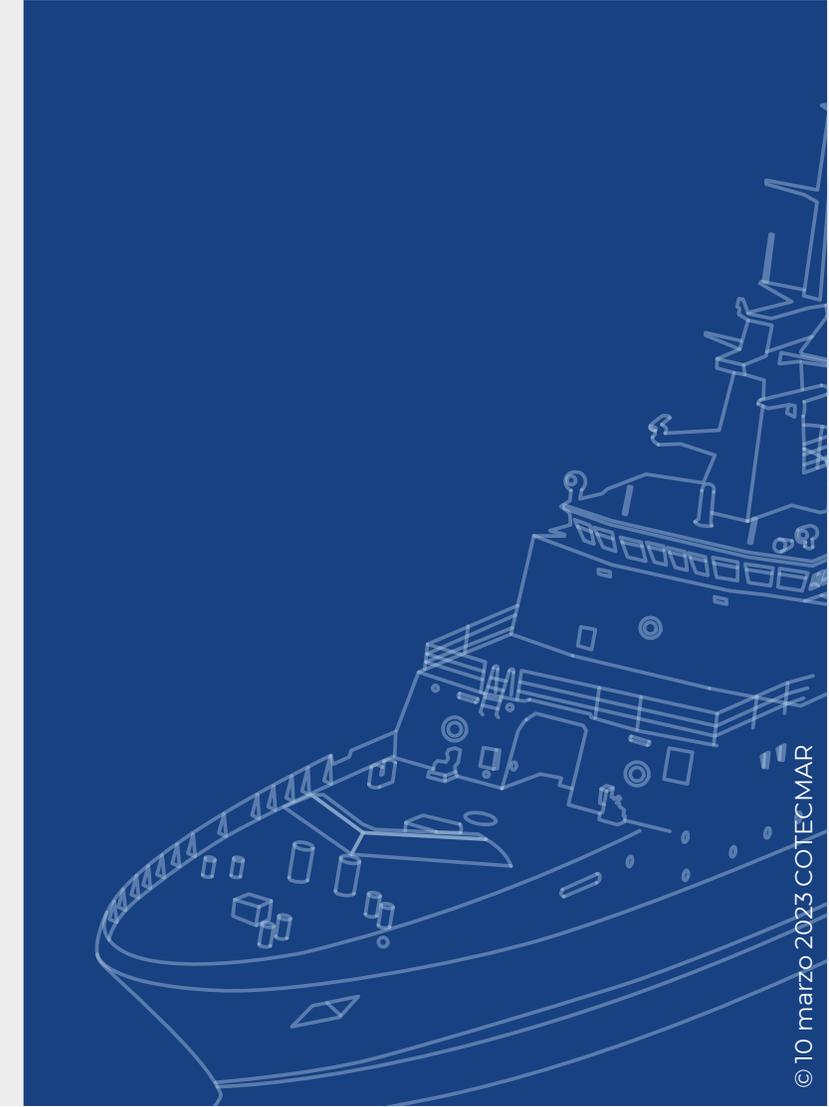


Desafíos en el proceso de integración de sistemas en unidades navales. Caso de estudio: Proyecto Unidad de Distribución de Datos

Ing. Stefany Marrugo Llorente. MSc.

Departamento de I+D
Gerencia de ciencia, tecnología e Innovación
COTECMAR





DEPARTAMENTO DE I+D. – COTECMAR.

CC Francisco Guevara Arismendy

S1 Ronald López Villamizar

Ing. Willy Ramos Carrillo

Ing. Sergio Mendoza Vasquez

Ing. Stefany Marrugo Llorente

Agenda

01

INTRODUCCIÓN

Ambientación y descripción de metodología

02

DISEÑO

Concepto de módulos de Hardware y Software

03

IMPLEMENTACIÓN

Principales actividades de integración

04

PRUEBAS

Validación de funcionalidades en ambiente controlado

05

DESAFÍOS

Gestión de situaciones adversas

06

CONCLUSIONES

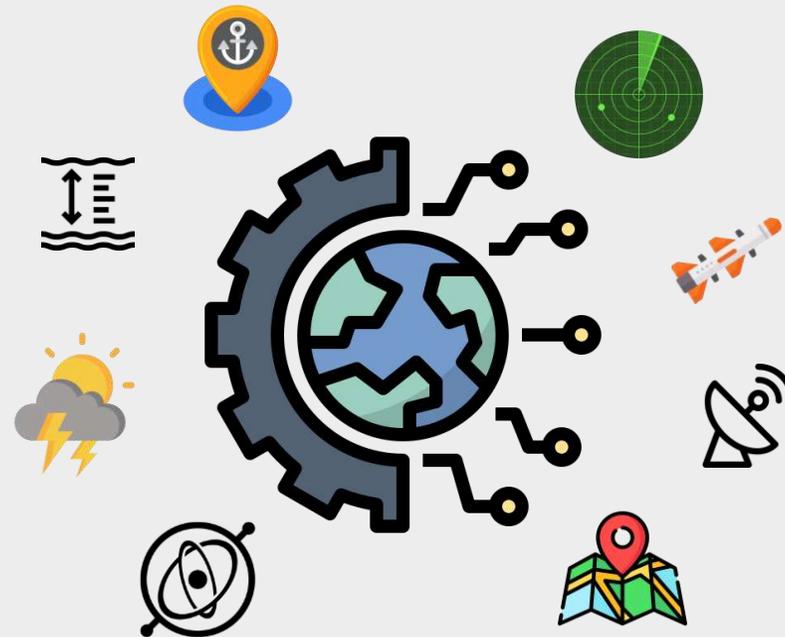
Reflexiones finales

Introducción

Unidad de Distribución de Datos (DDU)

Concentra e integra señales obtenidas desde los sensores de navegación del buque y, posteriormente, las distribuye a otros sensores y sistemas que lo requieran para el cumplimiento de su misión.

NDPs
Navigation Data Producers



NDCs
Navigation Data Consumers

Introducción

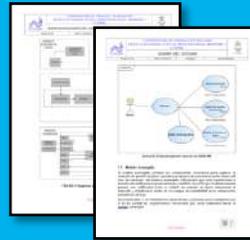
METODOLOGÍA DE DESARROLLO



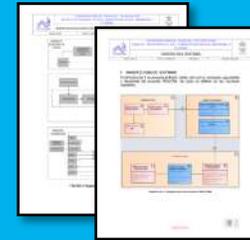
Generación del concepto de uso del prototipo.



Obtención de requerimientos funcionales del prototipo.



Diseño de módulos de hardware y software



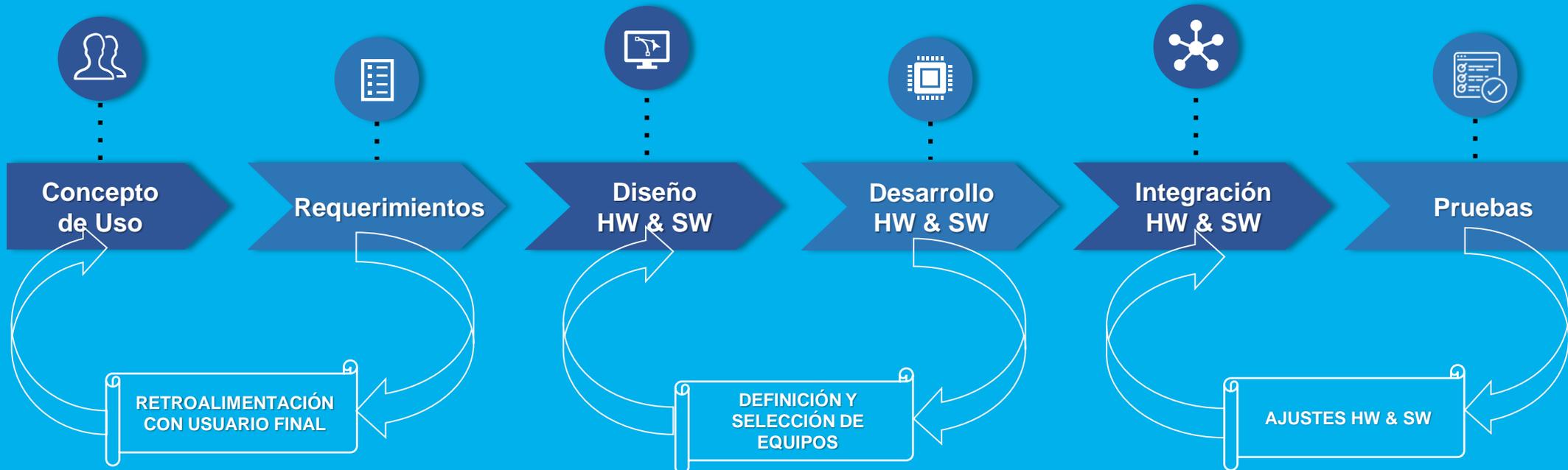
Especificación y desarrollo de componentes HW y SW



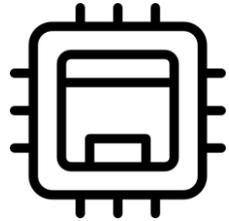
Integración, configuración y puesta a punto.



Pruebas de integración. Pruebas de validación.



Diseño



Hardware



Procesamiento

Ejecución módulos de software.

Garantizar redundancia.



Interfaces físicas

Conexión directa a NDPs → adquisición de data.

Conexión directa a NDCs → entrega de data.

Conversión de señales.



Conexión de red

Red de datos para interconexión entre los componentes.



Visualización de datos

Despliegue de información.

Interfaz gráfica y periféricos de control.



Alimentación eléctrica

Suministro y distribución de alimentación eléctrica.

Garantizar redundancia.



Software



Procesamiento

Almacenamiento y tratamiento de la información.

Submódulos: Coordinador, supervisor y administrador de datos.



Interfaces

Recibe y entrega data directamente a los componentes de interfaz física.

Submódulos: RX & TX



Mensajería

Medio a través del cual los demás módulos de SW intercambian información.



HMI

Interfaz Hombre-Máquina.

Monitoreo, administración y control de procesos.

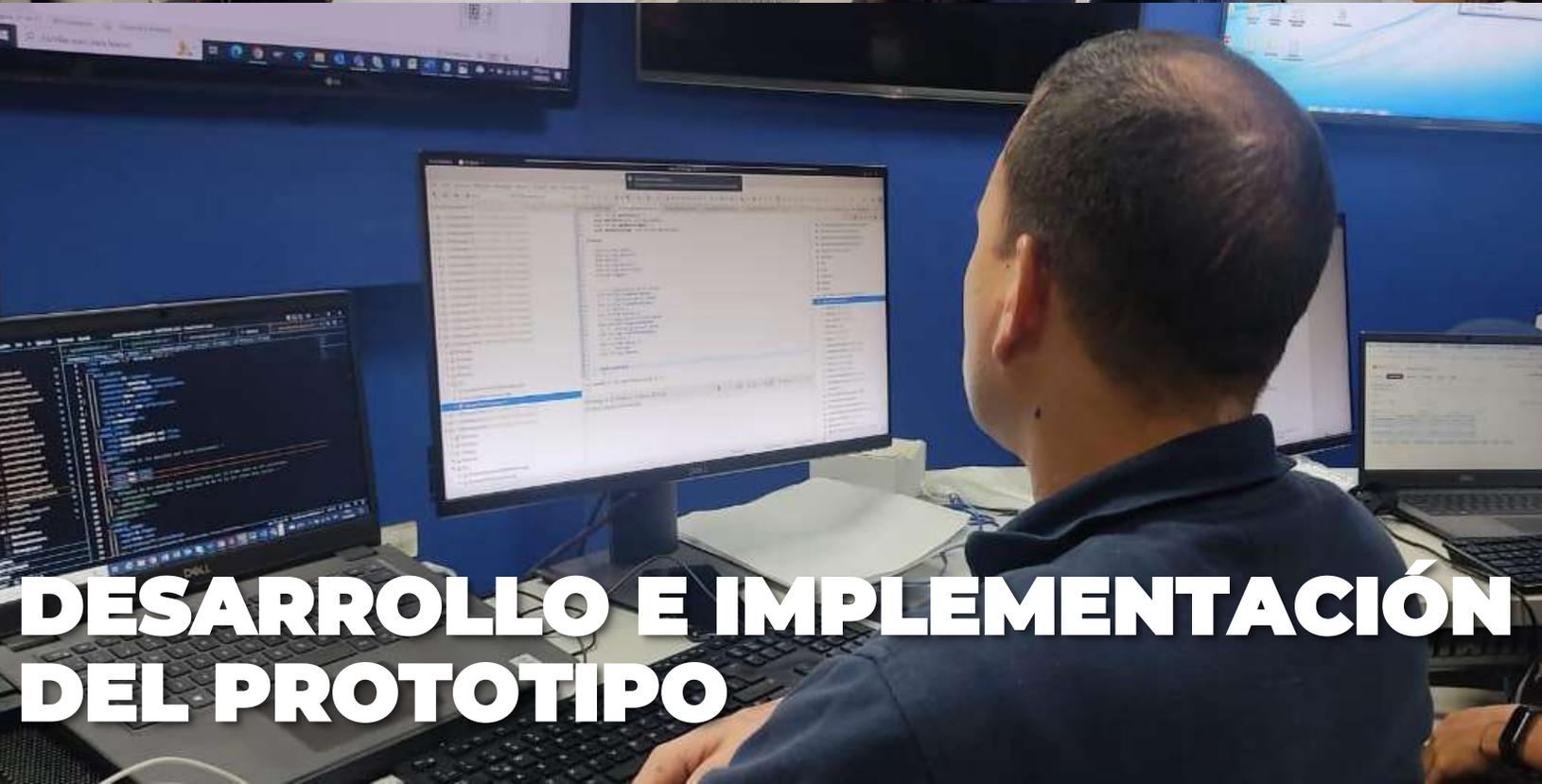
Submódulos: Presentación y control.



Seguridad

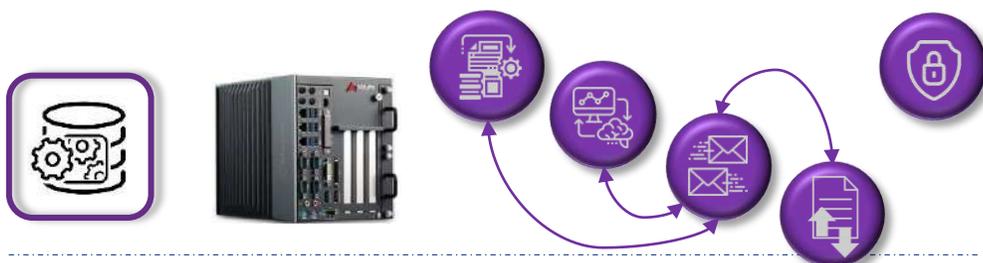
Transversal a los demás módulos.

Garantizar ejecución segura de procesos de SW.



DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO

Implementación



Pruebas



Pruebas

Protocolo de pruebas en ambiente controlado.

Casos de prueba para validación de requerimientos.

Caso 1

Inspección de componentes.

Validación de componentes de hardware: cantidades, referencias y fabricantes, números de parte, cableado / interfaces.

Caso 2

Puesta en marcha.

Validación del proceso de encendido y correcta inicialización de todos los componentes.

Caso 3

Alimentación de respaldo y UPS.

- Validación de la redundancia en la alimentación eléctrica del sistema.
- Verificación del funcionamiento de la UPS.

Caso 4

Funcionalidades HMI

Validación diferentes vistas y pestañas con que cuenta la HMI

Caso 5

Integración NDPs

Validar que la información proveniente de los sensores simulados, que actúan como proveedores de datos de navegación, efectivamente fuera gestionada en las unidades de procesamiento y pudiera ser desplegada en la HMI.

Caso 6

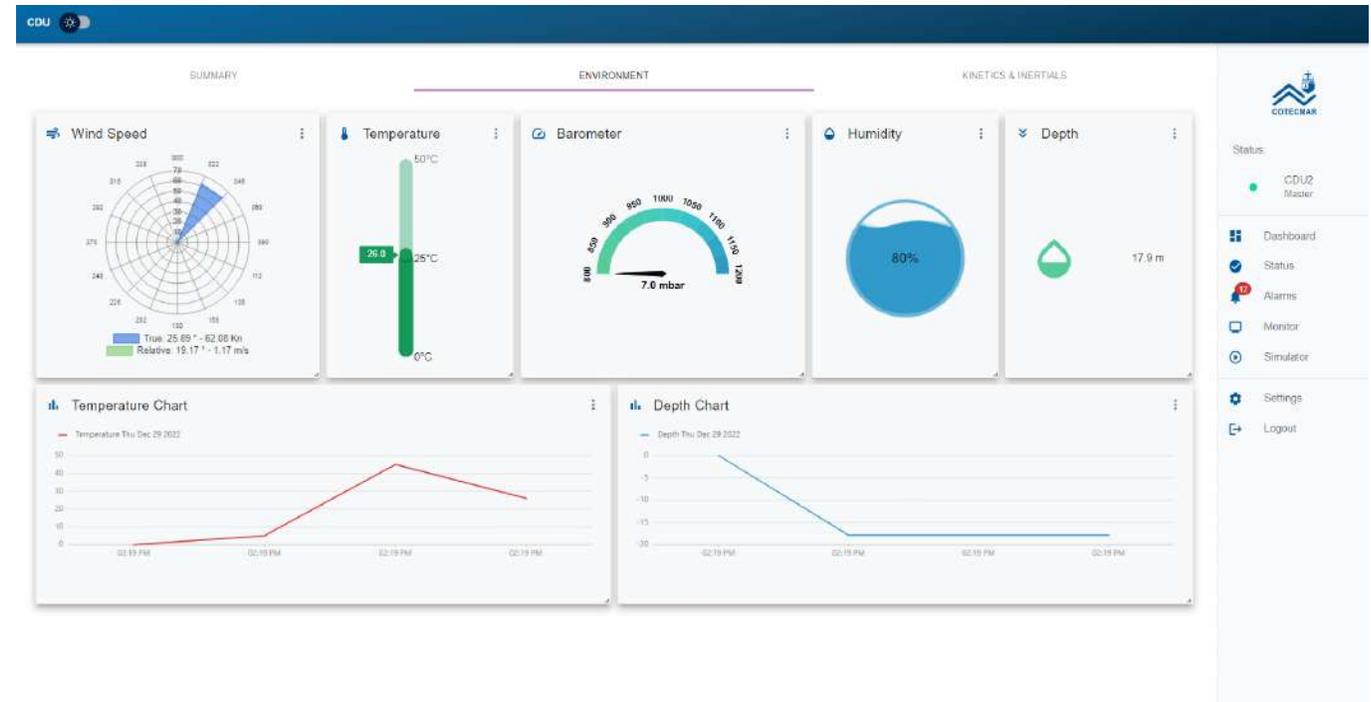
Integración NDCs

- Validar que la información proveniente de los NDPs, se encontrara disponible en las salidas de los multiplexores que se conectan a los NDCs.
- Validar redundancia de unidades de procesamiento.

Caso 7

Integración datos propios y de estabilización

Validar las tramas que son procesadas y generadas por el prototipo de DDU, a partir de la información proveniente de los NDPs, la cual es requerida por el sistema de armas del buque.



Pruebas Caso 4

Pruebas a bordo



Principales desafíos

(Hardware)

FACTOR O REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN SITUACIÓN	SOLUCIÓN
Redundancia de tarjetas para señales digitales y analógicas de abordó.	Solución a la medida. No se consiguen comercialmente.	Análisis de la lógica requerida. Diseño/desarrollo de las tarjetas.
Señales de alta velocidad (250.000bps)	No se contaba con las herramientas idóneas.	Identificación, adquisición y configuración de hardware específico.
Documentación <i>pinout</i>	Documentación técnica básica. Retraso en el proceso de integración de señales.	Análisis de las señales y los <i>pinout</i> internos de tarjetas. Se enriquece documentación.
Señales de prueba en laboratorio	No se cuenta con generadores de señal 115VAC 400Hz.	Se efectuó prueba a bordo de una Fragata de la Armada de Colombia.
Tiempos en ejecución de pruebas a bordo	Tiempos prolongados para el encendido y estabilización) de sensores y sistemas de abordó.	Gestión de cronograma y trabajo coordinado con la unidad.
Adquisición de componentes	Tiempos prolongados para fabricación de componentes especializados.	Gestión del cronograma. Paralelizar actividades.
Multiplexación de señales	Inconvenientes de transmisión de información hacia el prototipo de DDU.	Independizar señales de entrada y agruparlas de acuerdo a sus velocidades de transmisión de datos.

Principales desafíos

(Software)

FACTOR O REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN SITUACIÓN	SOLUCIÓN
Documentación <i>synchro</i> .	Descripción de datos exactos que conformaban la señal.	Pruebas en campo.
Documentación datos sistema de gestión de combate.	Documentación poco detallada del tratamiento de los datos.	Pruebas en campo.
Diseño de la HMI	Agrupar y representar datos de interés Criterios de ergonomía Priorización de información	Diseños preliminares de HMI Mesas de trabajo con operadores.
Componentes de desarrollo para HMI	Alto consumo de memoria RAM, lo que ocasionaba el bloqueo del aplicativo.	Buen tratamiento al consumo de memoria RAM sin reducción de capacidades de visualización.

Comentarios finales

- Se logró la apropiación de nuevo conocimiento y capacidades relacionadas con integración de sistemas y sensores.
- 30% de los inconvenientes obedecen a documentación técnica básica o desactualizada → incremento recursos asociados a levantamiento y análisis de información en campo.
- Validar diseños con el usuario final u operador, previo a la fase de implementación → ajustar y direccionar oportunamente los esfuerzos de desarrollo.
- Adecuada gestión del cronograma, así como la identificación y mitigación oportuna de los riesgos detectados, permiten el cumplimiento de objetivos de forma eficiente → paralelizar actividades.
- Actualmente, el desarrollo tecnológico DDU COTECMAR se encuentra protegido como secreto empresarial.

Gracias!

smarrugo@cotecmar.com

