

Medición de sustancias prioritarias *in situ* mediante nanosensores y embarcación no tripulada

PROYECTO NOR-WATER CONFERENCIA FINAL

15 DE MARZO 2022

Financia



FONDO EUROPEO DE
DESENVOLVEMENTO
REGIONAL
"Unha maneira de facer Europa"

Participan



INTERNATIONAL IBERIAN
NANOTECHNOLOGY
LABORATORY



OBJETIVOS FUNDAMENTALES DEL PROYECTO

El proyecto tiene 2 objetivos fundamentales

- Diseñar una embarcación no tripulada que permita tomar muestras de forma remota y automática
- Desarrollar un sensor para determinar sustancias prioritarias en tiempo real

CARACTERÍSTICAS DE LA EMBARCACIÓN

No tripulada con la posibilidad de llevar una persona a bordo.

De dimensiones reducidas (4,5m eslora) para tener un fácil manejo en tierra.

Con sistema de posicionamiento automático en las estaciones de muestreo.

Opción de ser manejada de forma remota con una consola.

Con capacidad para tomar muestras a varias profundidades.

Incluyendo frascos para almacenar hasta 24 muestras de 1 litro.

Sensores de sustancias prioritarias a bordo para hacer medidas en tiempo real y sonda multiparamétrica para hacer perfiles de calidad de aguas.

Motor eléctrico para evitar la contaminación del medio.

CARACTERÍSTICAS DEL SENSOR

Basado en nanotecnología.

Funcionamiento autónomo con bajo consumo.

Detección de sustancias prioritarias en tiempo real

Plaguicidas (Atrazina, Diuron, Terbutrin)

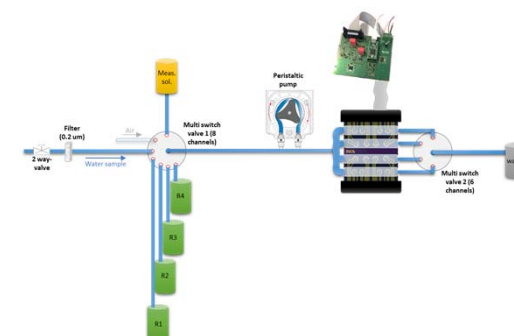
PAHs (Benzo[a]pireno)

Conseguir límites de cuantificación compatibles con la normativa vigente.

(RD 817/2015 sobre Normas de Calidad Ambiental)

Uso integrado en la embarcación o fuera de ella.

Reutilizable.



PRINCIPALES VENTAJAS

Cumplir con los requisitos y obligaciones derivados de la normativa. Múltiples aplicaciones tanto en campo como en laboratorio.

Reducir los costes del proceso de toma de muestras en aguas interiores.

Reducir la intervención humana en el proceso mejorando en la repetibilidad.

Poder determinar contaminantes (sustancias prioritarias) en tiempo real y con costes reducidos alcanzando los LC marcados en la normativa (NCA).

Posibilidad de recibir e integrar los datos en tiempo real en un LIMS o en bases de datos de control de calidad de las aguas.

Código	Descripción requisito	Debe	Debería	Mét. Val
00-GEN-01	Identificación in-situ de sustancias prioritarias (entre 2 y 5 sustancias diferentes)	X		Test
00-GEN-02	Medición in-situ de parámetros físico-químicos	X		Test
00-GEN-03	Toma de muestras de agua a varias profundidades	X		Test
00-GEN-04	Muestreo en 6 estaciones o 4 estaciones con 3 niveles de profundidad (superficie, medias aguas y fondo)		X	Test
00-GEN-05	Capaz de realizar misiones en zona abrigada (interior de Rías o embalses) y a una distancia máxima de 1-2 millas de la costa	X		Demostración
00-GEN-06	Capaz de realizar misiones en el interior de la Ría de duración entre 1 o 2 h, con inicio y fin en el mismo punto		X	Demostración
00-GEN-07	Toma de muestras y medidas de sustancias prioritarias en ruta		X	Demostración
00-GEN-08	Realizar perfiles hidrográficos en la columna de agua		X	Test
00-GEN-09	Envío de datos hidrográficos en tiempo real		X	Test
00-GEN-10	Embarcación no tripulada con navegación mediante Way-Points		X	Test
00-GEN-11	Embarcación manejada por una persona		X	Demostración
00-GEN-12	Tiempo de medida del laboratorio de sustancias prioritaria inferior al tiempo de duración de la misión	X		Demostración
00-GEN-13	Generación de informe automático de cada toma de muestra		X	Test
00-GEN-14	Incorporación de los informes a la plataforma de gestión de la información	X		Test

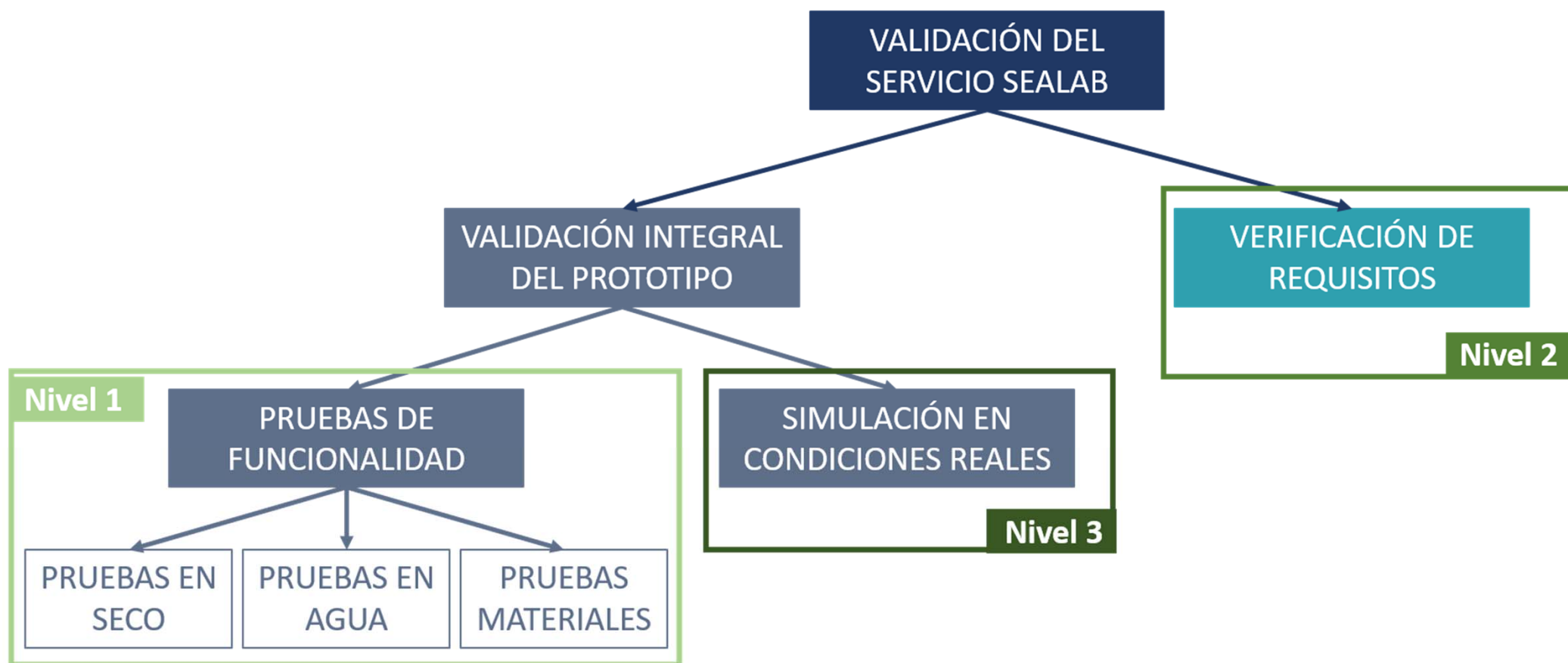
Actividad 1: definición de requisitos y validación del prototipo

Validación del prototipo

- TODO LOS DESARROLLOS INTEGRADOS EN LA EMBARCACIÓN
- LA POLÍTICA DE VALIDACIÓN ELEGIDA CONTEMPLA DOS PROCESOS:
 - Validación integral del prototipo
 - Verificación de los requisitos
- ESTRUCTURA ORGANIZATIVA ESTABLECE DIFERENTES NIVELES
 - Pruebas de funcionalidad
 - Simulación en condiciones reales de trabajo
 - Verificación de requisitos
- FUNDAMENTAL DOCUMENTAR TODO EL PROCESO

Actividad 1: definición de requisitos y validación del prototipo

Validación del prototipo



Actividad 1: definición de requisitos y validación del prototipo

Validación FUNCIONALIDAD

-Llegada de la embarcación a CETMAR

-Inicio de pruebas en seco
en 5 grupos de trabajo:

GRUPO	EMPRESAS	OBJETIVO
GRUPO 1	IMATIA FERRI	propulsión térmica y navegación
GRUPO 2	IMATIA CETMAR	propulsión eléctrica
GRUPO 3	IMATIA FERRI INDROPS	multiparamétrica, sistema de toma de agua, sistema de toma de muestras
GRUPO 4	IMATIA INDROPS INL	<u>Nanosensor</u>
GRUPO 5	IMATIA	Comunicaciones Posicionamiento



Música: Benny Hill, Homer Louis "Boots" Randolph

Actividad 1: definición de requisitos y validación del prototipo

Validación FUNCIONALIDAD

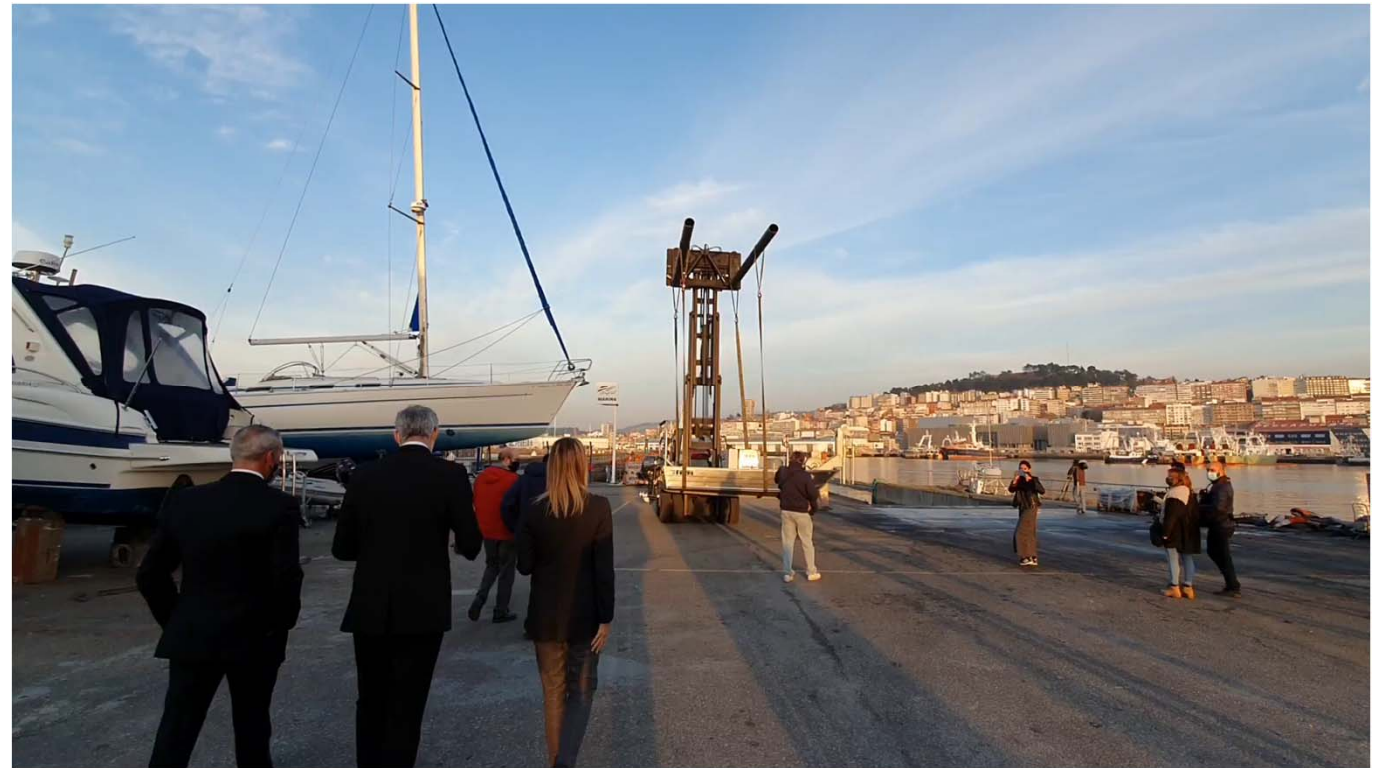
-Tras muchas jornadas de intenso trabajo...



Actividad 1: definición de requisitos y validación del prototipo

Validación FUNCIONALIDAD

-¡¡¡...Estamos listos para ir al mar!!!!



Actividad 1: definición de requisitos y validación del prototipo

Validación FUNCIONALIDAD

-Seguimos trabajando duro en las pruebas de mar



Actividad 1: definición de requisitos y validación del prototipo

Validación FUNCIONALIDAD

-Pruebas para evaluar la validez de los materiales empleados en el prototipo

-Tiene por objetivo el evaluar que:

- no liberan per se ninguna sustancia de las que se va a analizar
- no retienen ninguna sustancia analito
- no favorecen una contaminación cruzada entre muestras



ELEMENTO SEALAB	NÚMERO ESQUEMA	MATERIAL
MANGUERA DE TOMA DE AGUA		PVC
PLOMADA DE LA MANGUERA PARA VERTICALIDAD		No aplica
MAQUINILLO ENROLLADOR DE MANGURA	15	Acero inoxidable
MANGUERA DE DISTRIBUCIÓN		Poliuretano
BOMBA SUCCIÓN PRINCIPAL PERISTÁLTICA	14	NP ISOPRENO multicapa textil
VÁLVULA TRIPLE	13	PVC
DEPOSITOS DE AGUA	9	PCV
SENSOR DE NIVEL DEL TANQUE		Nylon
CARRUSEL DE TOMA DE MUESTRAS	12	polietileno de alta densidad
NANOSENSOR	11	
RACORERÍA		PVC, teflón o similares



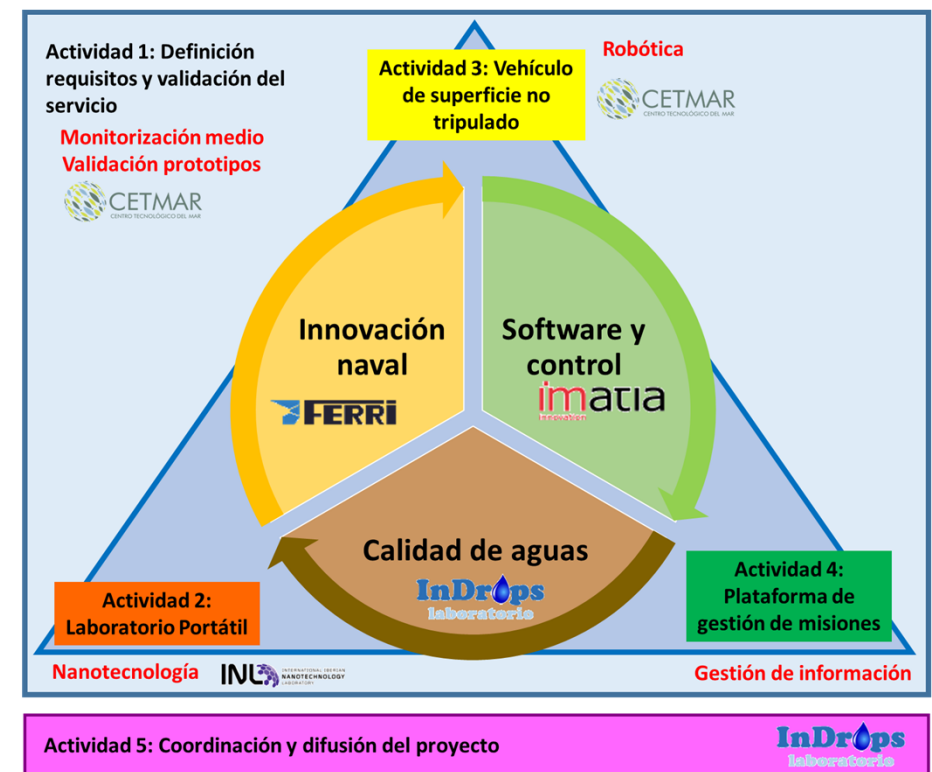
Actividad 2

Estudio materiales y su compatibilidad con las sustancias prioritarias a medir

Versión: versión 3
Fecha: Abr-1/2020
Responsable: CETMAR
Socios participantes: Indrops-FERRI-CETMAR



RESULTADOS DEL PROYECTO



Resultados del proyecto

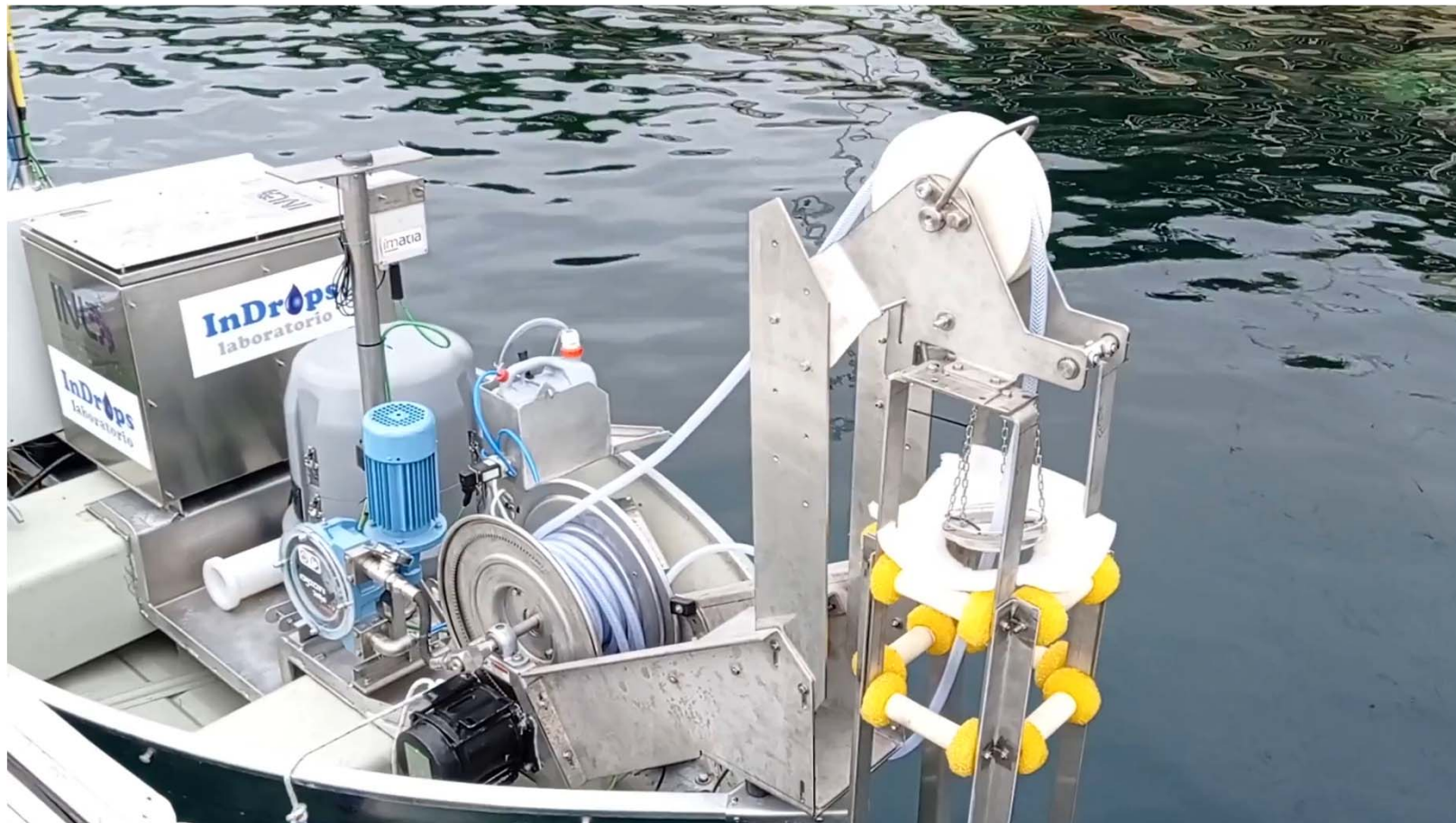
EMBARCACIÓN NO TRIPULADA



The Carnival of the Animals, Finale, Saint-Säens

Resultados del proyecto

LABORATORIO PORTÁTIL



Resultados del proyecto

NANOSENSOR DE SUSTANCIAS PRIORITARIAS



INL
INTERNATIONAL IBERIAN
NANOTECHNOLOGY
LABORATORY

Resultados del proyecto: NANOSENSOR DE SUSTANCIAS PRIORITARIAS

Autonomous Monitoring System



Prototype components

- sample pre-processing system
- 4 electrochemical-based detection systems
- regeneration and cleaning systems
- control system (developed by IMATIA)
- weatherproof enclosure



Resultados del proyecto

EMBARCACIÓN/MOTOR TÉRMICO/LABORATORIO




Resultados del proyecto

EMBARCACIÓN/MOTOR TÉRMICO/LABORATORIO





Resultados del proyecto

EMBARCACIÓN/MOTOR TÉRMICO/LABORATORIO



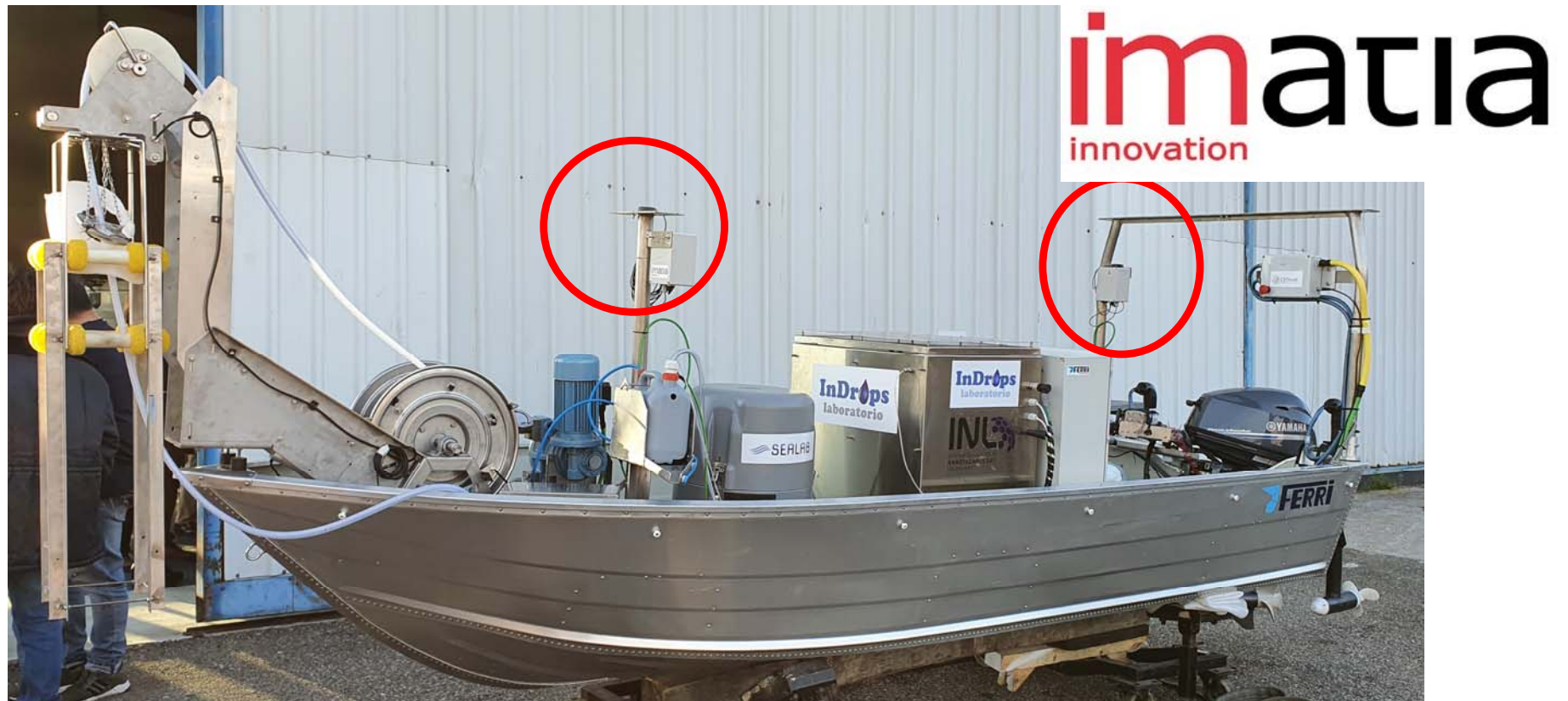
Resultados del proyecto

MOTORES ELÉCTRICOS: FABRICACIÓN Y CONTROL



Resultados del proyecto

POSICIONAMIENTO/COMUNICACIONES/NAVEGACIÓN/CONTROL



Resultados del proyecto

POSICIONAMIENTO/COM

SEALAB

/CONTROL



imatia
innovation



Resultados del proyecto

POSICIONAMIENTO/COMUNICACIONES/NAVEGACIÓN/CONTROL

PRINCIPALES APORTACIONES AL PROYECTO

- Sistema de comunicaciones: analógica, WiFi y 4G
- Posicionamiento: GPS RTK y compás satelital
- Navegación y teleoperación
- Control automático del proceso de toma de datos y muestras
- Aplicación móvil de control del laboratorio embarcado
- Plataforma de gestión de recursos, operaciones y datos registrados



Resultados del proyecto

POSICIONAMIENTO/COMUNICACIONES/NAVEGACIÓN/CONTROL

COMUNICACIONES:

- Radio: teleoperación
- WiFi: control de operaciones a bordo
- 4G: coordinación con plataforma de gestión y envío de datos en tiempo real
- Bluetooth: comunicación con sonda multiparamétrica

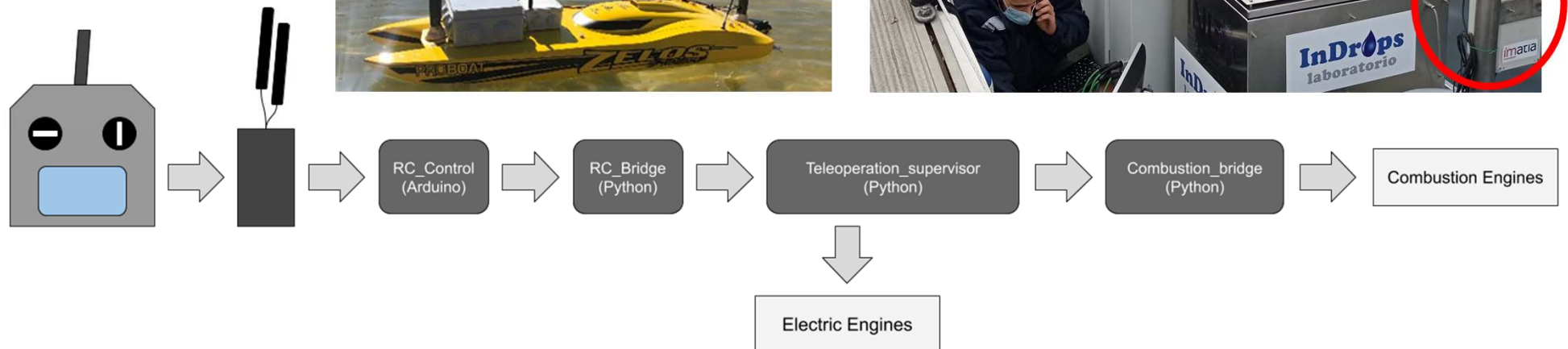


Resultados del proyecto

POSICIONAMIENTO/COMUNICACIONES/NAVEGACIÓN/CONTROL

POSICIONAMIENTO PRECISO

- Latitud y longitud: GPS RTK
- Orientación: compás satelital diferencial



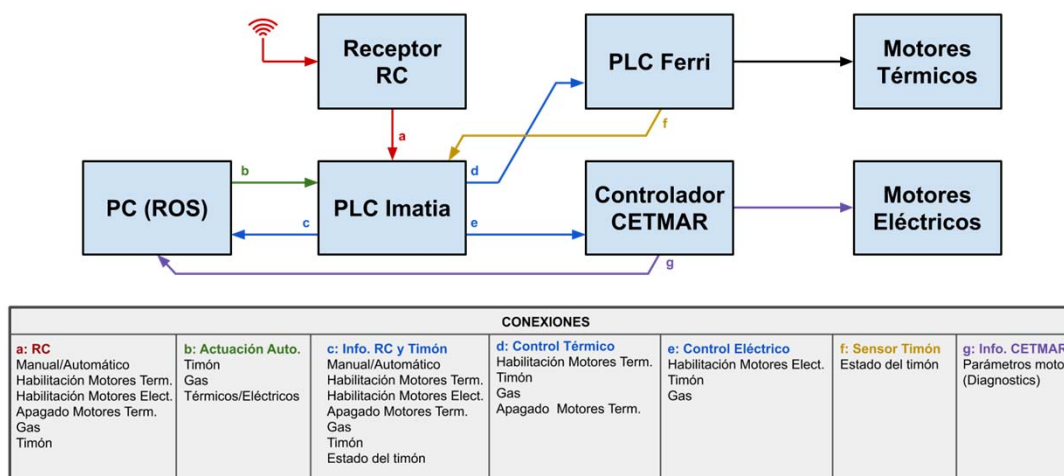
Resultados del proyecto

POSICIONAMIENTO/COMUNICACIONES/NAVEGACIÓN/CONTROL

NAVEGACIÓN Y TELEOPERACIÓN

- Control remoto
- Gestión del cambio entre motores térmicos y eléctricos
- Envío de consignas a los controladores de los motores

imatia
innovation

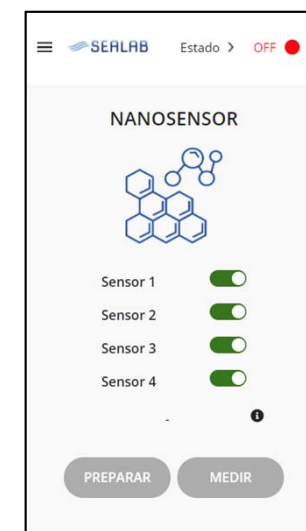
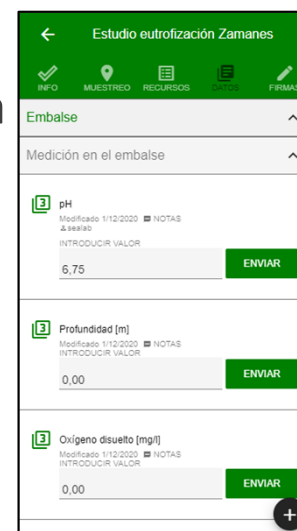


Resultados del proyecto

POSICIONAMIENTO/COMUNICACIONES/NAVEGACIÓN/CONTROL

AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE ANÁLISIS

- Válvulas, bombas, carretel y sensores
- Nanosensor
- Tomamuestras
- Integración con sonda multiparamétrica
- Aplicación móvil



Resultados del proyecto

PLATAFORMA SOFTWARE DE GESTIÓN

The screenshot displays a web browser window with the URL `45.84.210.97/main/home/aboutimatia`. The browser's address bar shows a warning "No es seguro" (Not safe). The page features a dark blue sidebar on the left with the "imatia innovation" logo and a menu with the following items: Inicio, Operaciones, Recursos, Ptos.De Muestreo, Configuración, Administración, Acerca de, and Salir. The main content area is white and contains a large "imatia innovation" logo. At the bottom of the page, the text "Version: N/A" is visible, followed by the footer: "www.imatia.com All rights reserved 2000-2020 administration@imatia.com".

Operation management x +

← → ↻ ⚠ No es seguro | 45.84.210.97/main/home/aboutimatia

🔍 🔖 🔒 Incógnito (2) ⋮

📅 Uso Diario 📁 Herramientas 📁 Recursos 📁 Cursos/Formacion 📁 Radio 📁 Para aprender 📁 Partes 📁 Curso Angular 📁 Cursos 📁 Returning an Image... 🔄 The Top 100 — Clo... 📁 Sidenav 📁 TFG 📁 Agrupamientos 📁 Services - Ontimize... 📁 gitignore 📁 Personal

sealab ES 🔧 ⏻

imatia
innovation

Inicio

Operaciones >

Recursos >

Ptos.De Muestreo >

Configuración >

Administración >

Acerca de

Salir

imatia
innovation

Version: N/A

www.imatia.com ■ All rights reserved 2000-2020 ■ administration@imatia.com

Conferencia Final Proyecto NOR-WATER

Contaminantes emergentes en las aguas de Galicia y norte de Portugal: Nuevas herramientas para la gestión del riesgo

15 Marzo
2022



Miguel Ángel González Castromil
INDROPS Laboratorio
imasd@indrops.es

