



**Interreg**  
España - Portugal  
Fondo Europeo de Desarrollo Regional  
Fondo Europeo de Cooperación Regional



## **Conocimiento y transferencia de tecnología sobre vehículos aéreos y acuáticos para el desarrollo transfronterizo de ciencias marinas y pesqueras (POCTEP 0622-KTTSEADRONES-5-E)**

Acciones 1.2., 2.2., 3.2.

Autor: Manuel Bethencourt Núñez



Universidad de Huelva



UCA  
UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



UAlg  
UNIVERSIDADE ALGARVE



# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

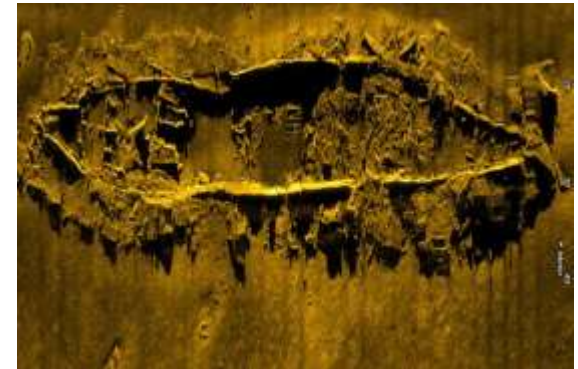
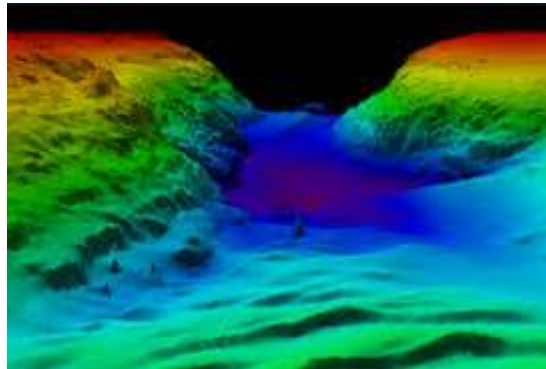
Isla Cristina, 11 de diciembre 2019



# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019

3000 €

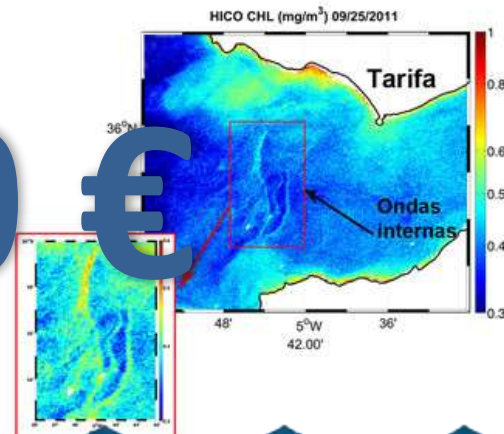
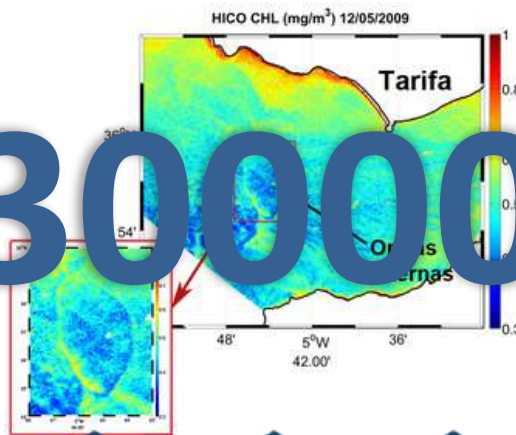




# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019

30000 €

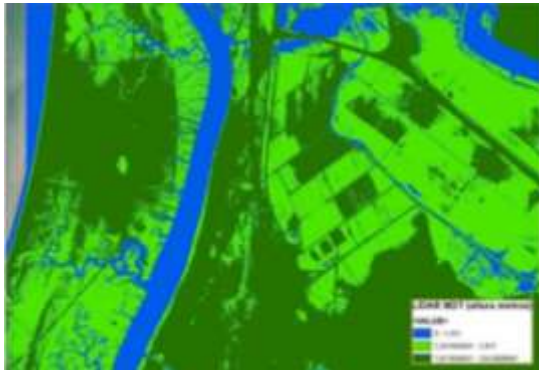


# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019



# 18000 €



# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019

10000 €



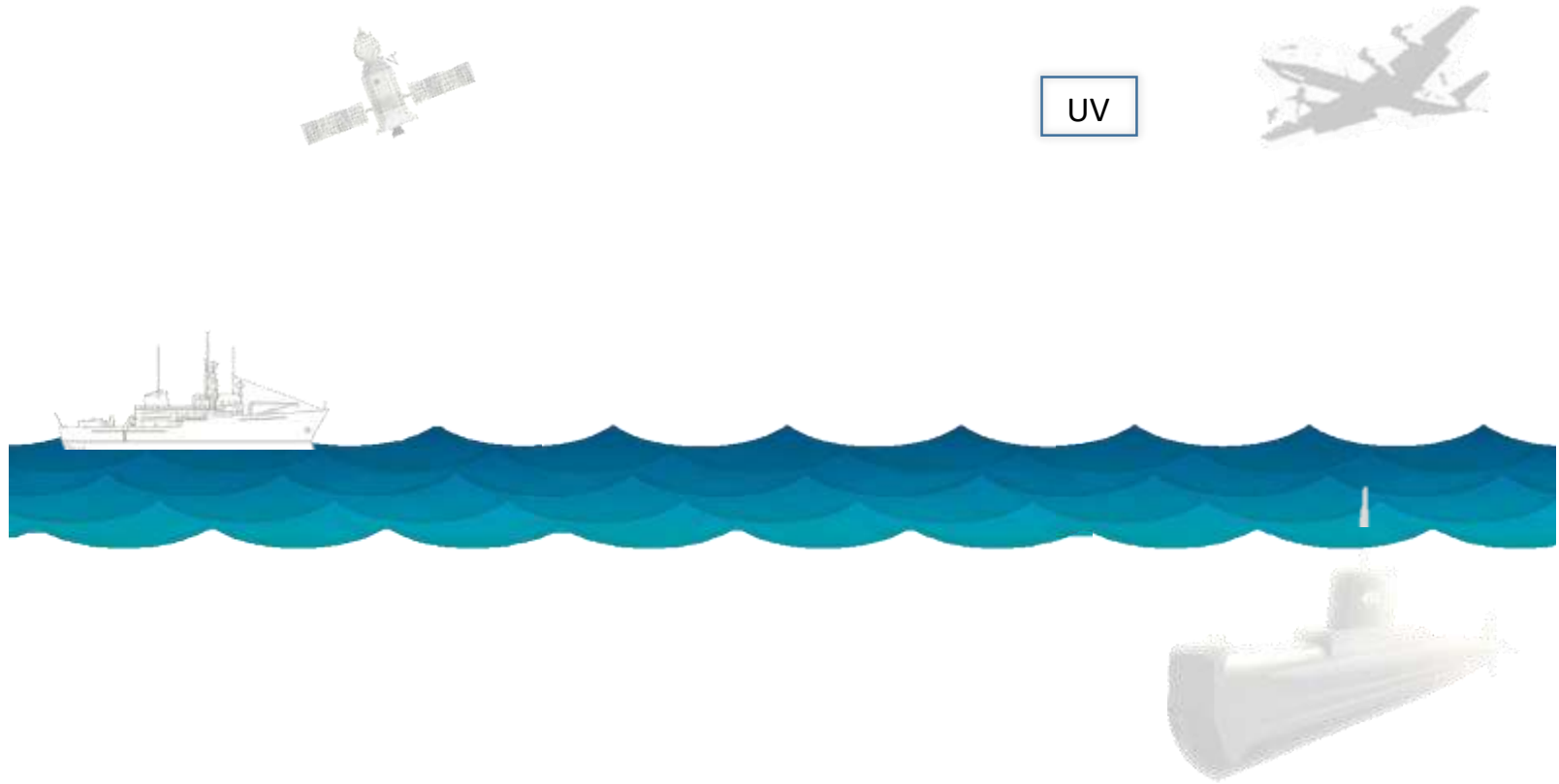
MUV

*UV, Manned Underwater Vehicles*



# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

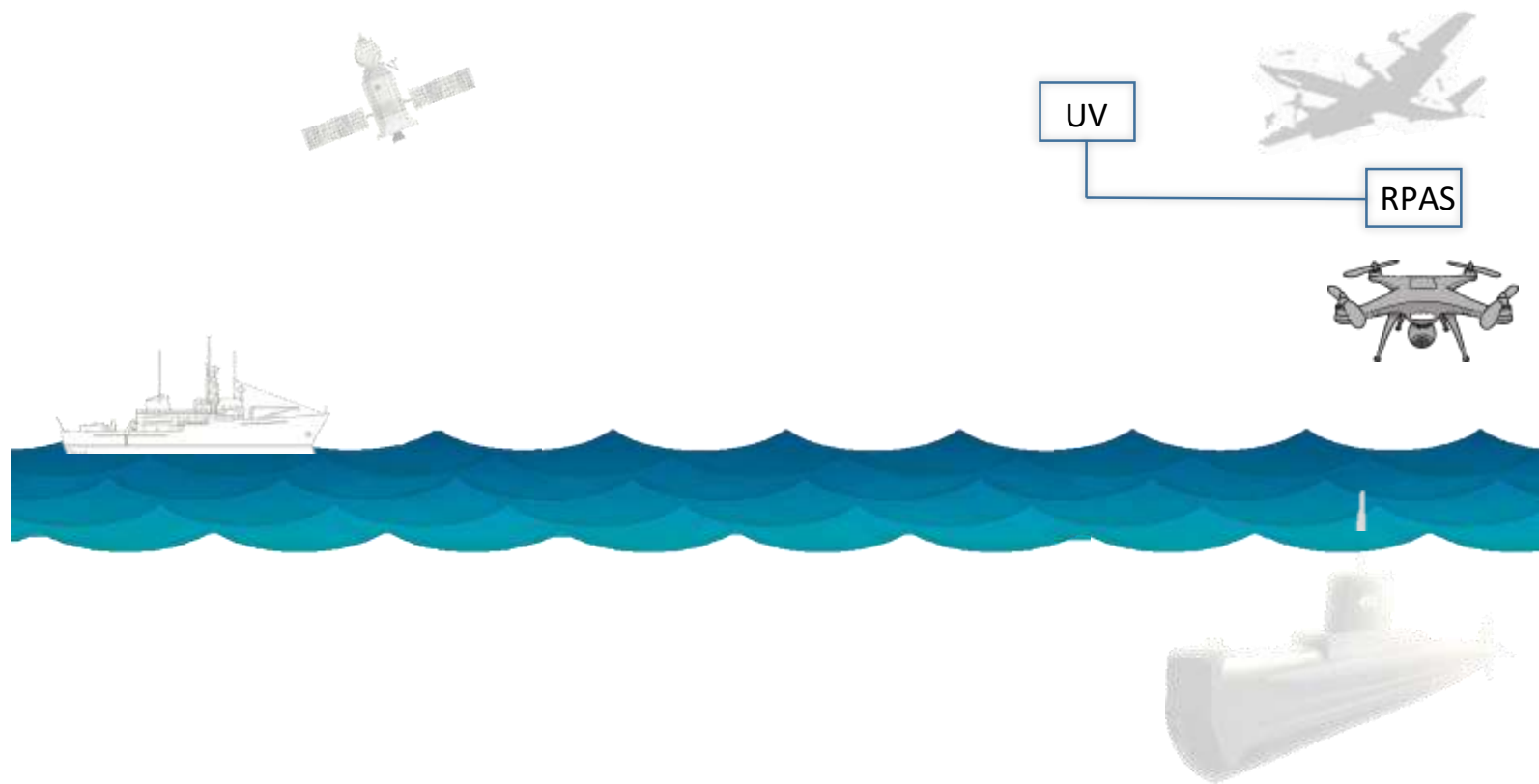
Isla Cristina, 11 de diciembre 2019



UV, Vehículos Autónomos o *Unmanned Vehicles*

# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019

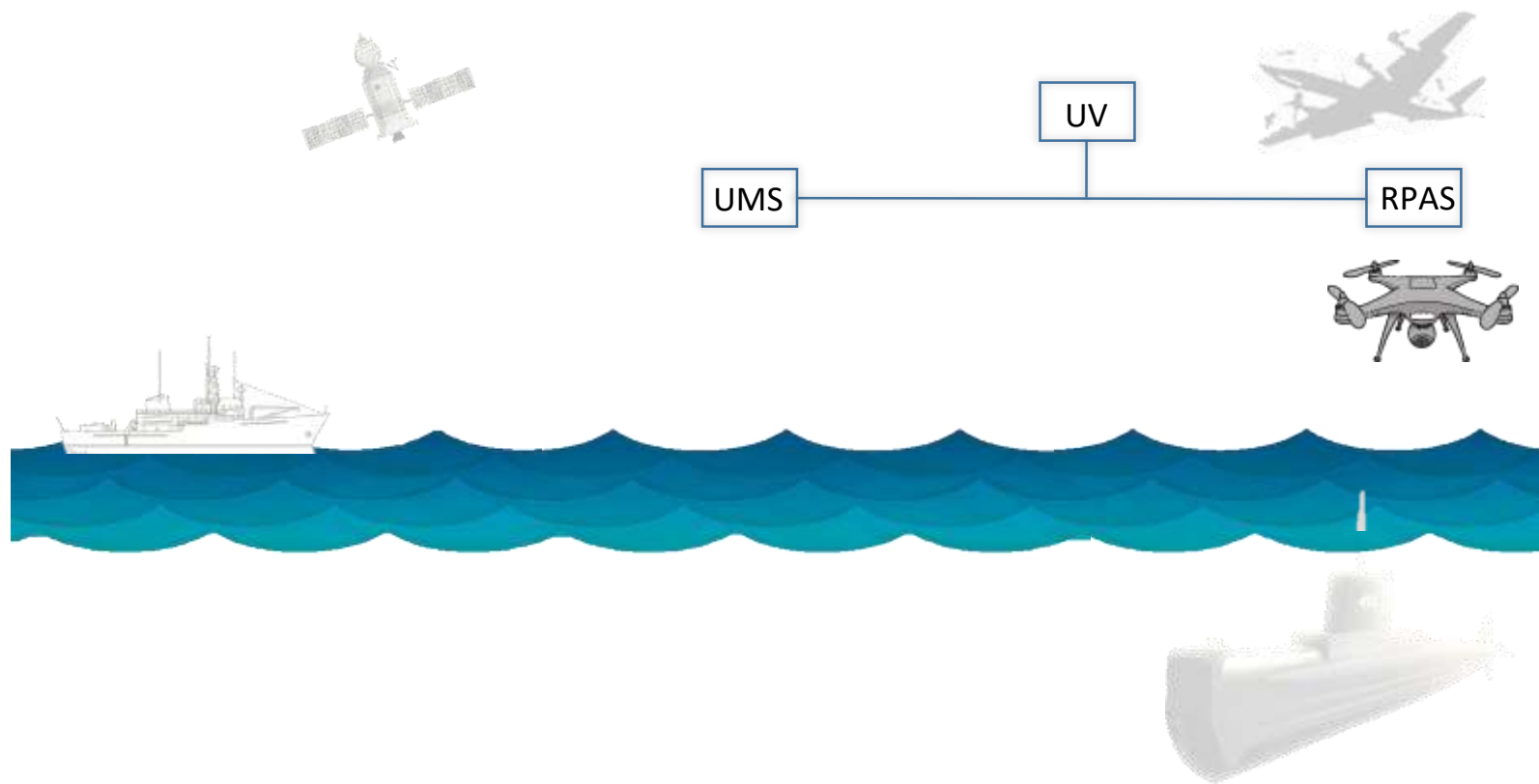


*RPAS, Remotely Piloted Aircraft Systems o UAV, Unmanned Aerial Vehicles*



# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

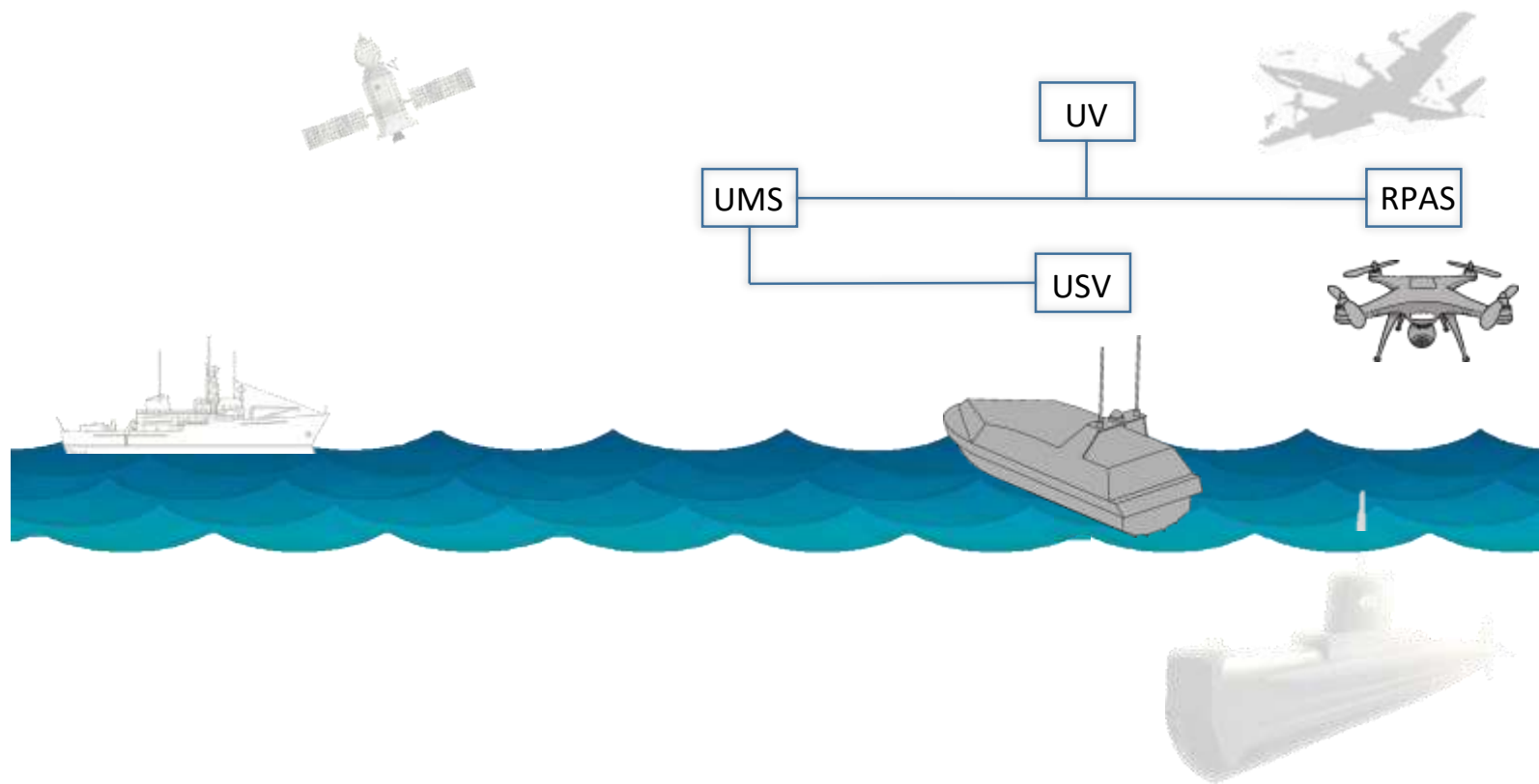
Isla Cristina, 11 de diciembre 2019



UMS, Vehículos Marítimos Autónomos o *Unmanned Maritime System*

# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

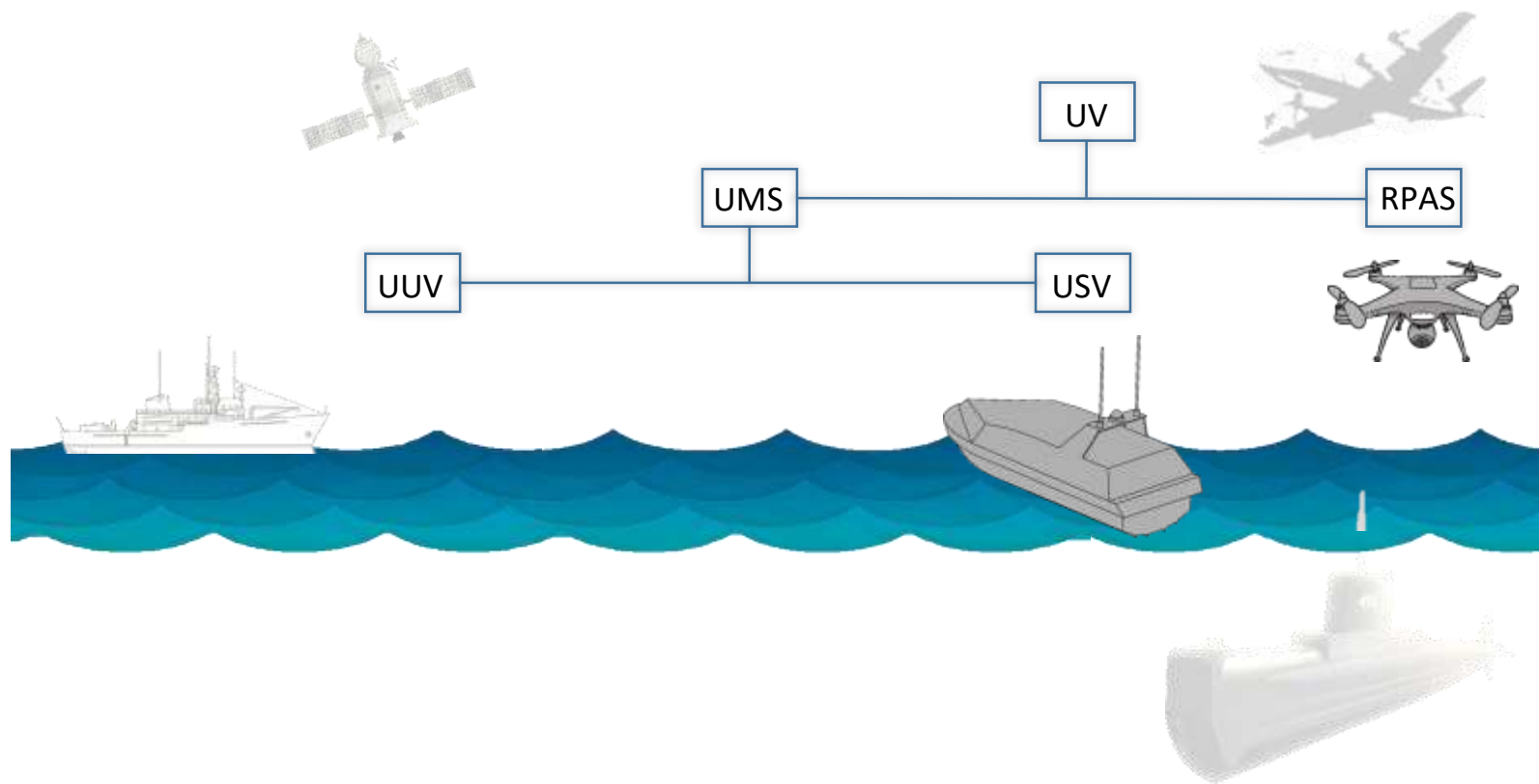
Isla Cristina, 11 de diciembre 2019



**USV, Vehículos de superficie no tripulados o *Unmanned Surface Vehicle* o ASC, *Autonomous Surface Craft***

# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019



**UUV, Vehículos Submarinos No Tripulados o *Unmanned Underwater Vehicles***

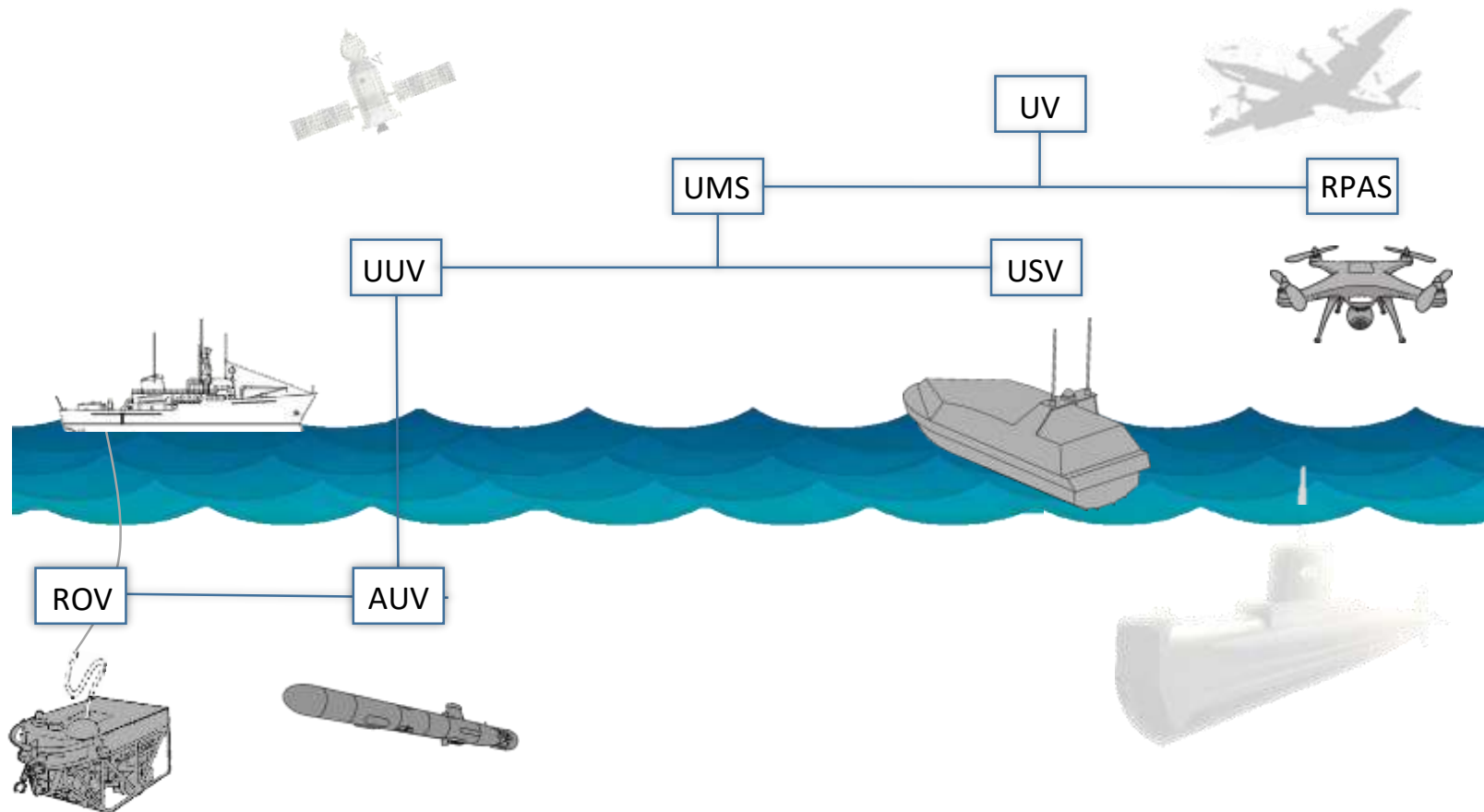
Conocimiento y transferencia de tecnología sobre vehículos aéreos y acuáticos para el desarrollo transfronterizo de ciencias marinas y pesqueras (POCTEP 0622-KTTSEADRONES-5-E)





# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

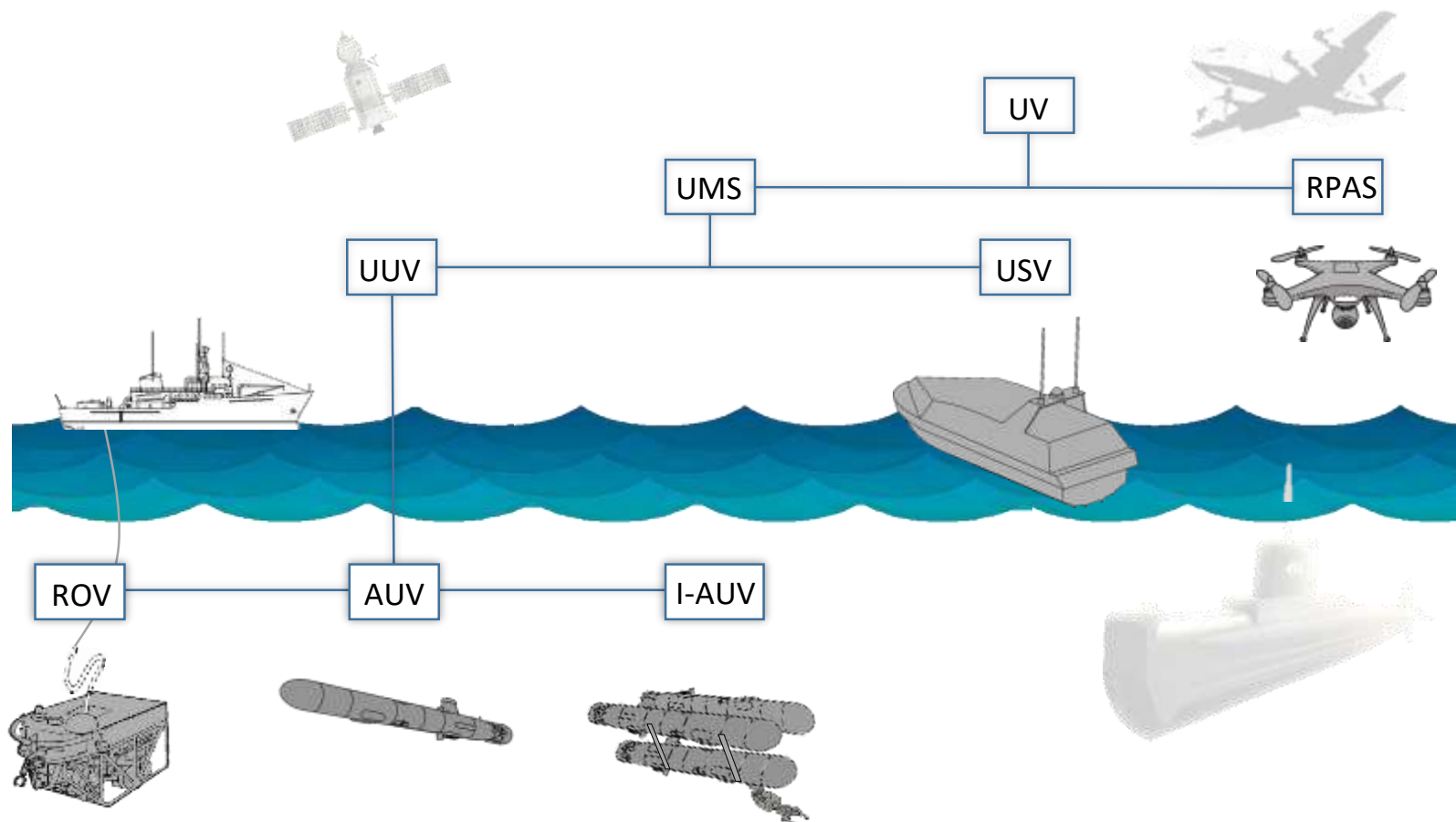
Isla Cristina, 11 de diciembre 2019



**AUV, Vehículos Submarinos Autónomo o *Autonomous Underwater Vehicles***

# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

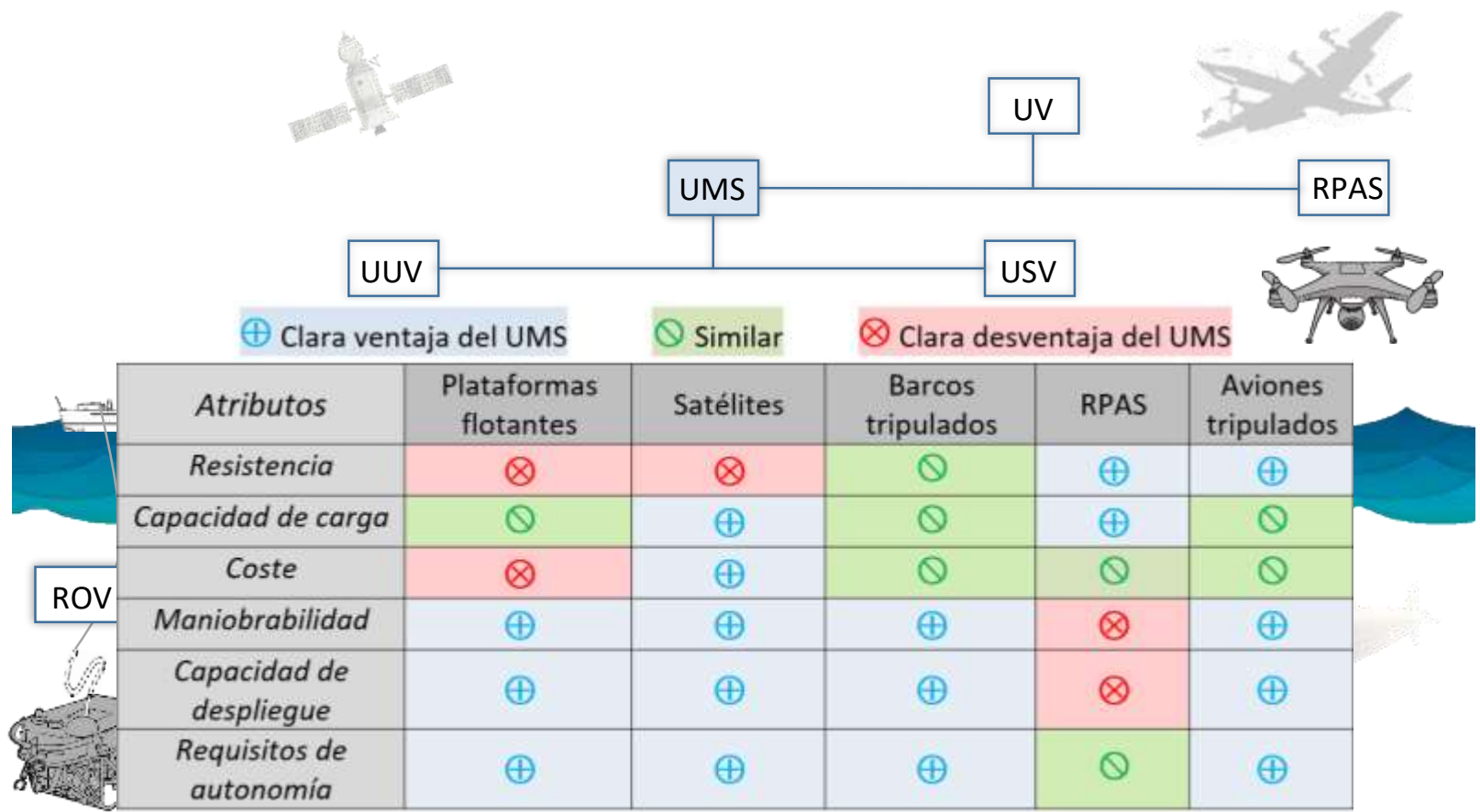
Isla Cristina, 11 de diciembre 2019



I-AUV, Vehículos Submarinos Autónomos para Intervención o  
*Intervention Autonomous Underwater Vehicles*

# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019



# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019



UMS

UV

RPAS



## Ventajas de los UMS:

- (1) Pueden llegar a realizar misiones más largas y comprometidas que los vehículos tripulados.
- (2) Los costes de mantenimiento y operación son más bajos y la seguridad del personal es mucho mayor.
- (3) El bajo peso y las dimensiones compactas les otorgan mayor maniobrabilidad y capacidad de despliegue en zonas de difícil acceso (aguas someras, áreas constreñidas geográficamente, etc.)
- (4) Según el caso, también pueden incluir una mayor capacidad de carga potencial (aumentando su eslora y motorización).

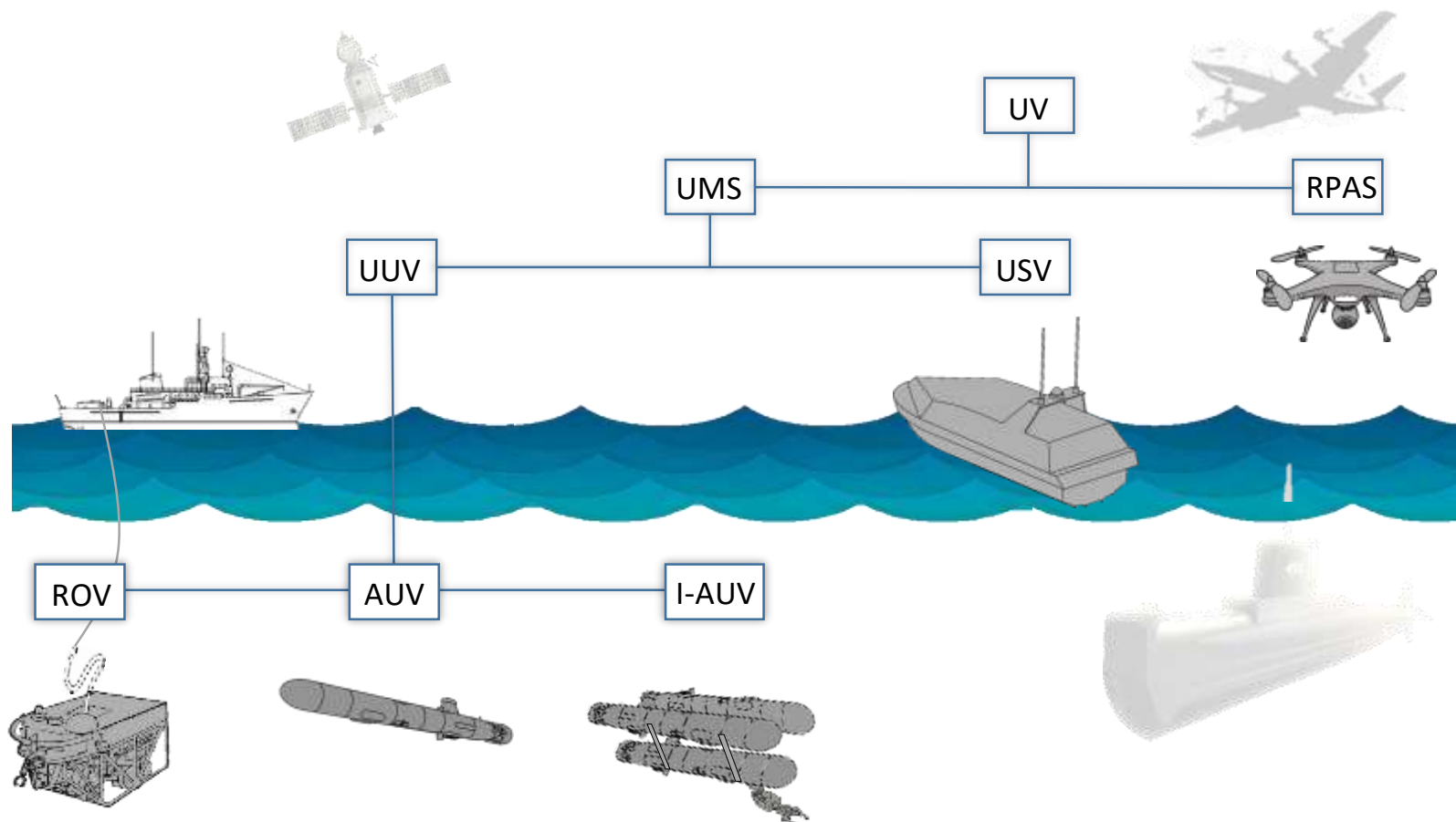
ROV





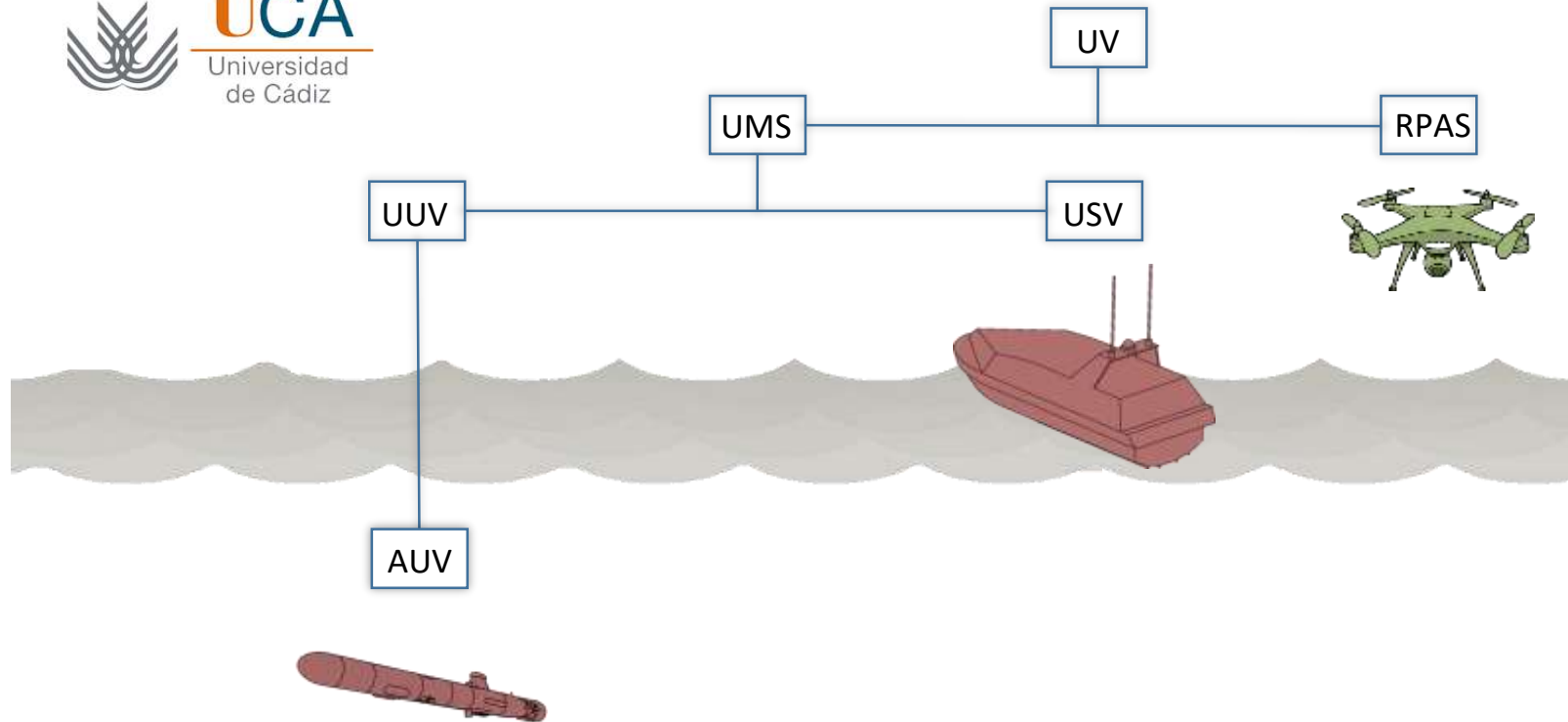
# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019



# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019



Acción 1.2.  
 Acción 2.2.  
 Acción 3.2.

Responsable: M. Bethencourt

Acción 1.1.  
 Acción 2.1.  
 Acción 3.1.

Responsable: L. Barbero

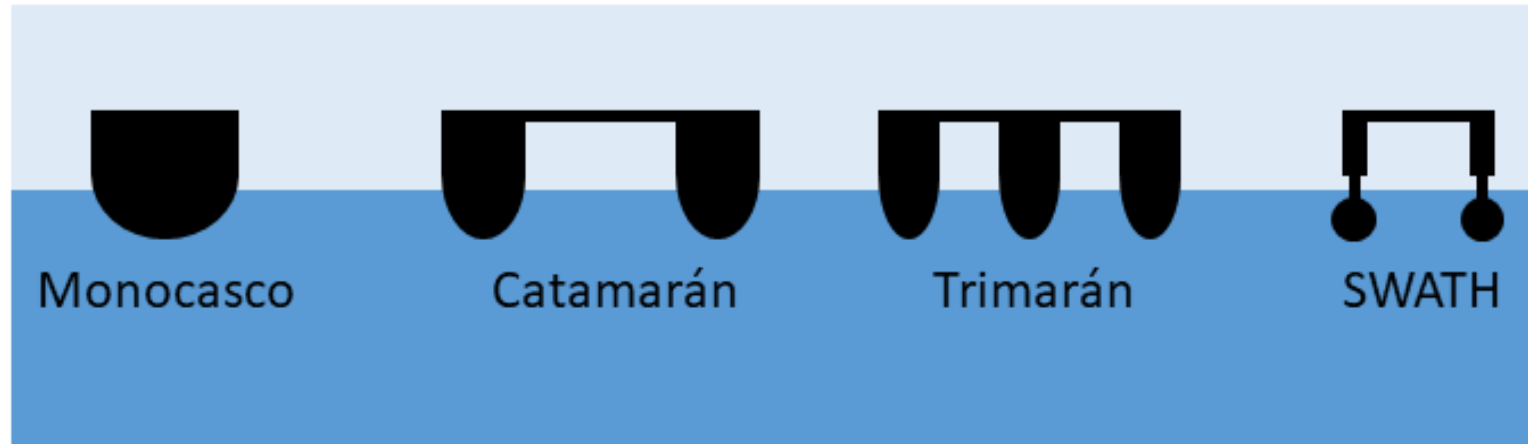
Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019

**Acción 1.2. Vehículo autónomo de superficie (USV) y vehículo autónomo submarino (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y aguas continentales.**

# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

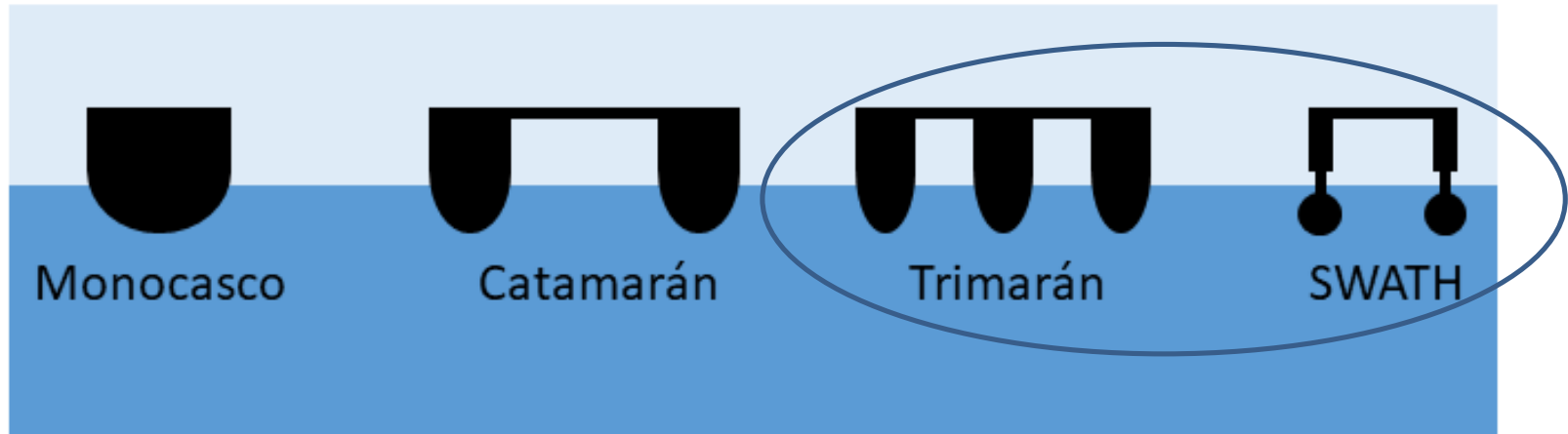
Isla Cristina, 11 de diciembre 2019





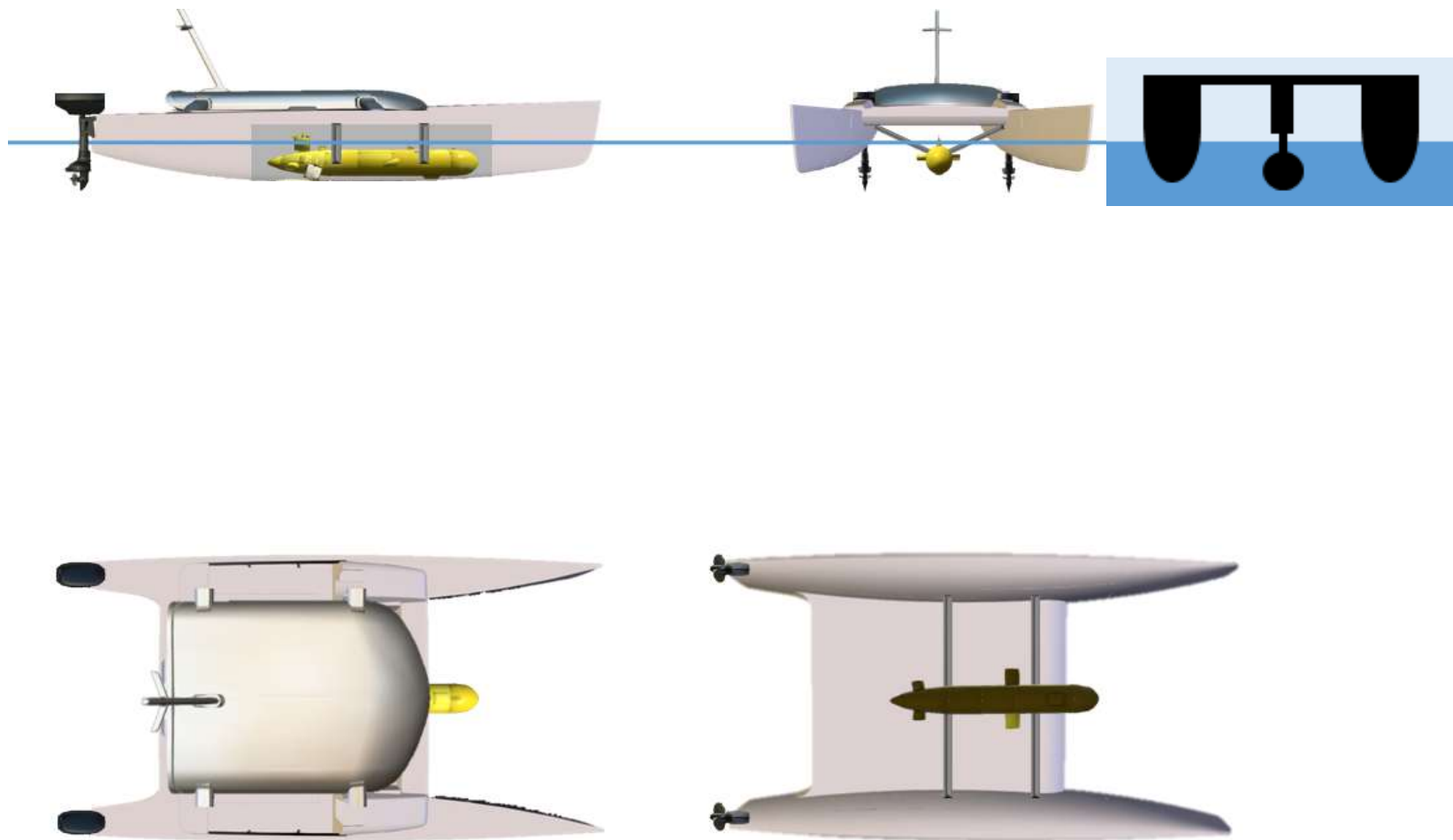
# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019



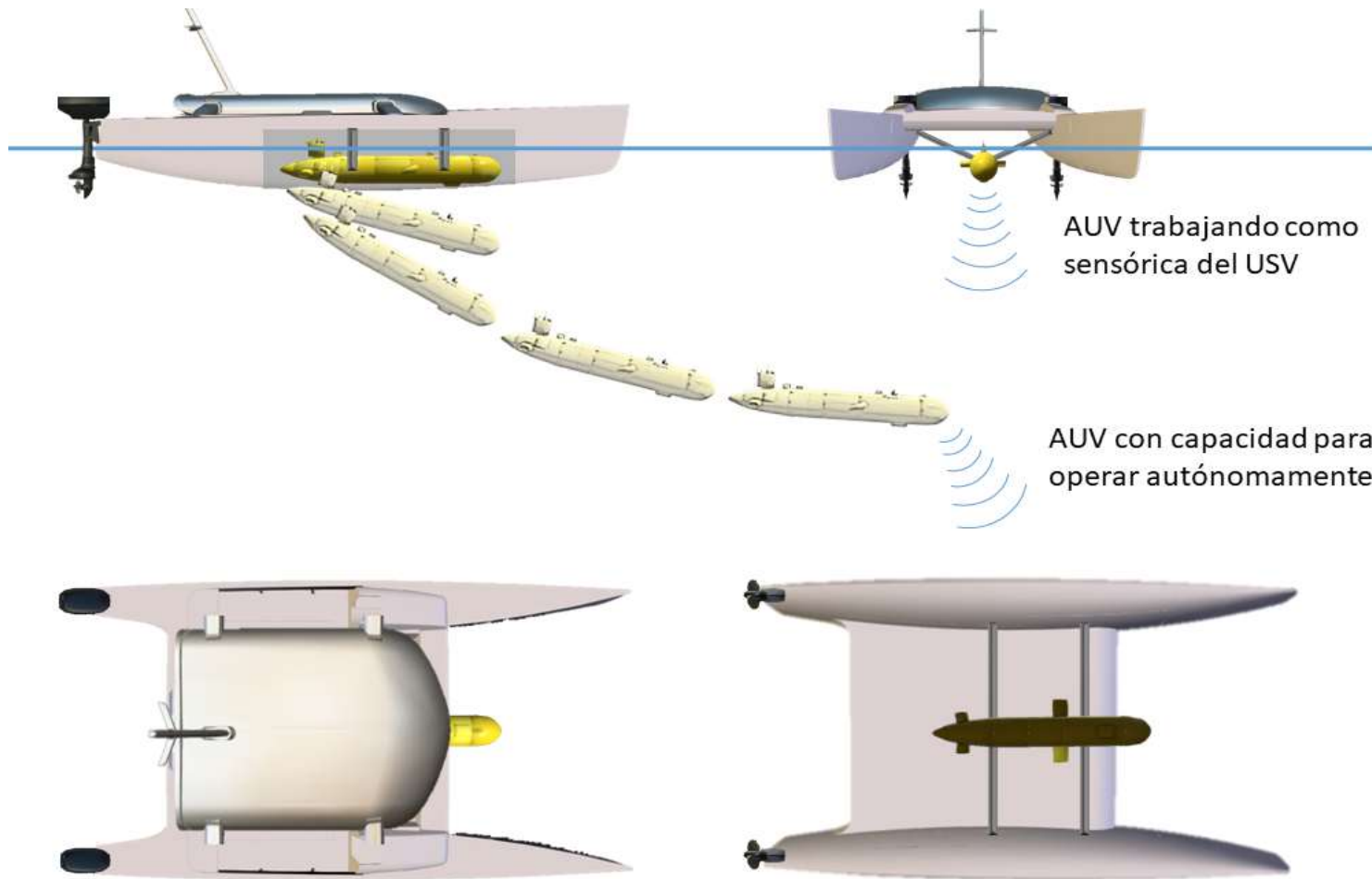
# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019



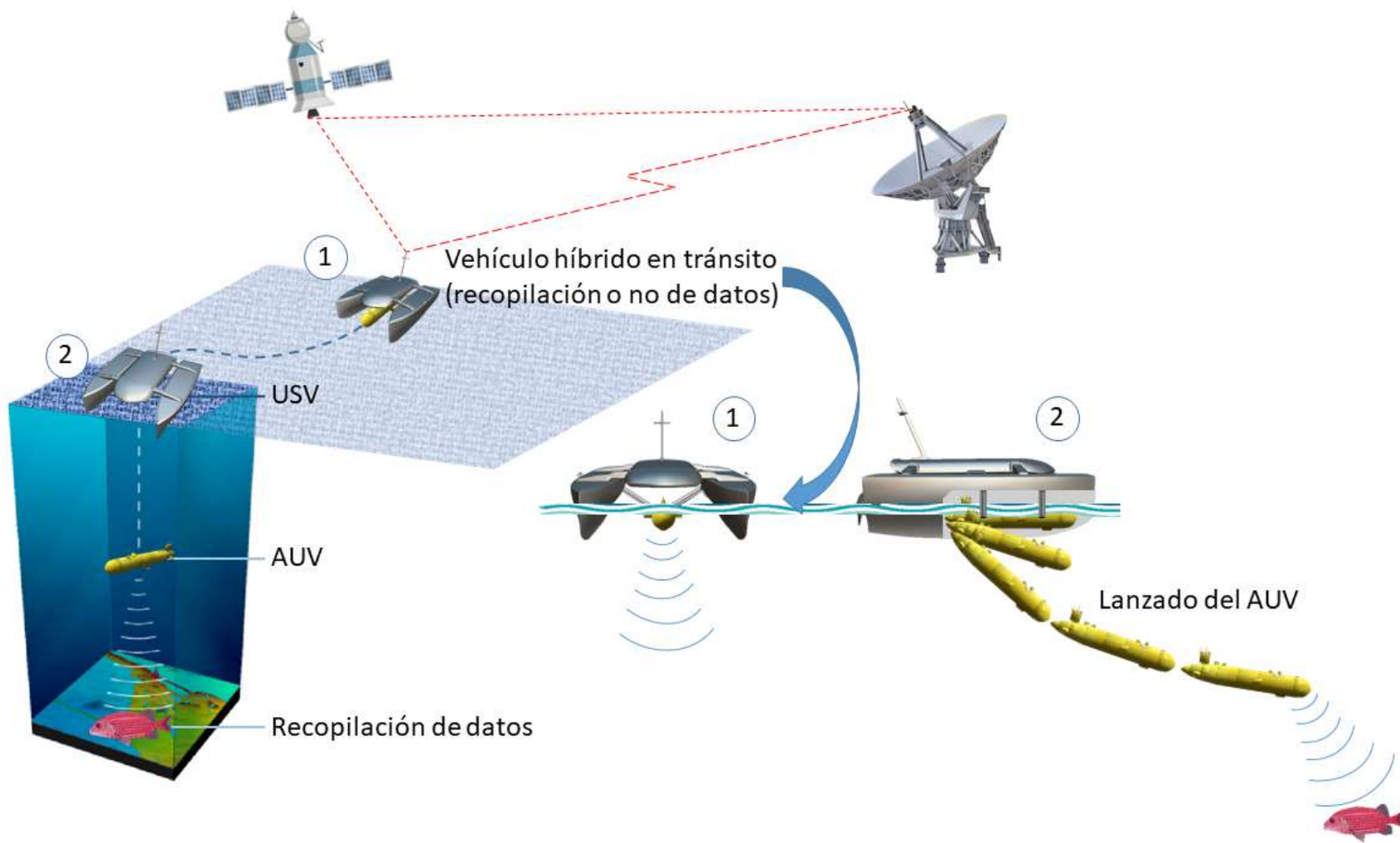
# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019



# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019





Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV)  
multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas  
y continentales

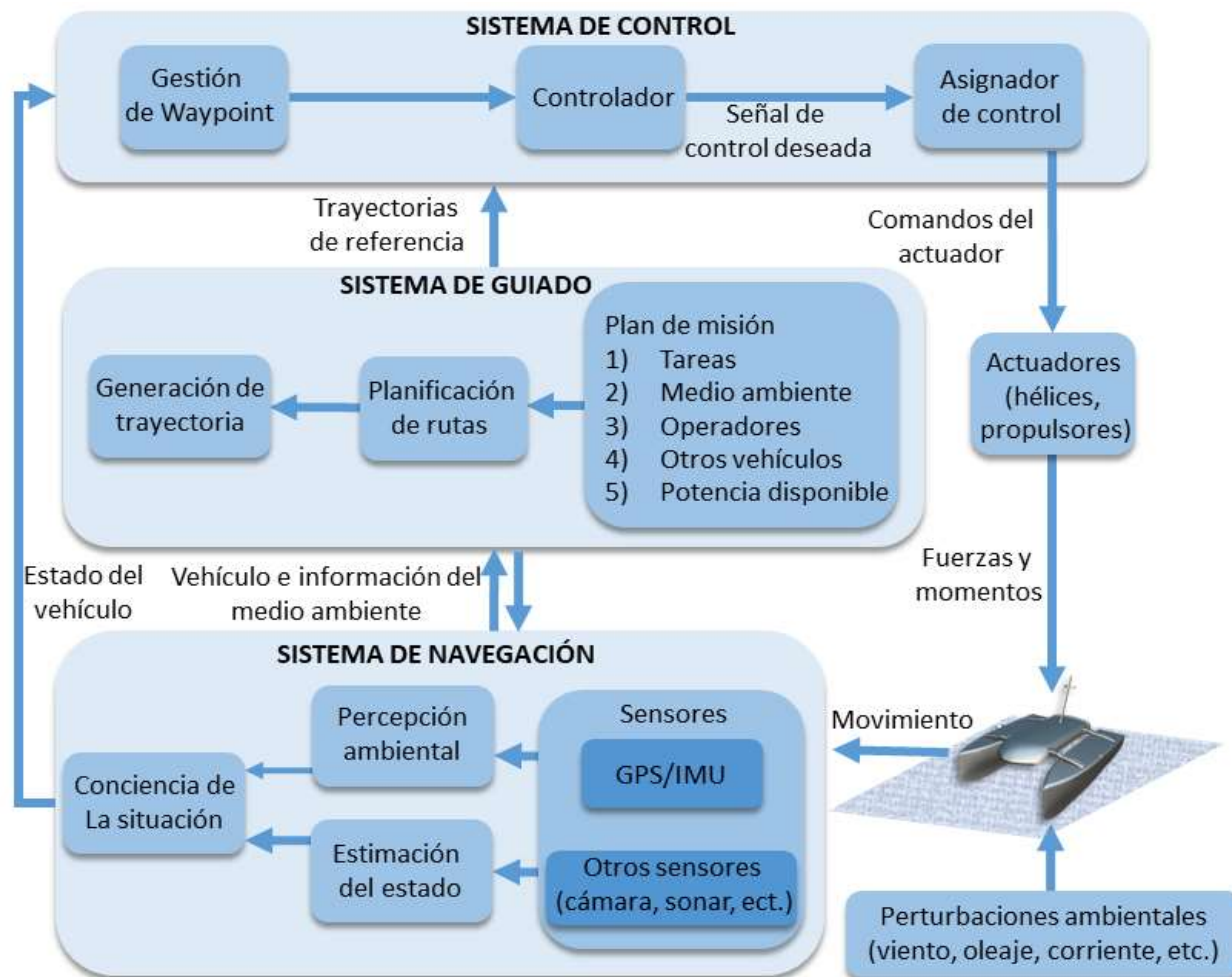
Isla Cristina, 11 de diciembre 2019

**Acción 2.2. Diseño y construcción o adquisición y transformación  
de un USV y un AUV, capaz de operar autónomamente.**

# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019

## Sistemas de Guiado, Control y Navegación (GNC)



## Sensores de posicionamiento

- Sistema de Posicionamiento Global (GPS).
- Unidad de medición inercial (IMU).
- Brújula de estado sólido.
- Velocímetro Doppler de Navegación.
- Sonar para detección de obstáculos.
- Sistemas de visión (utilizados para determinar la posición y orientación de objetos).

Para el caso particular de los AUV hay otros dos sensores necesarios para su correcta operación:

- Sensor de profundidad.
- Sistemas de Posicionamiento Acústico.

## Sensores de estado interno

- Medición de Consumo Eléctrico.
- Detector de Inundación.

## Sensores de monitorización ambiental

- Sensor multiparamétrico con sensor de conductividad, temperatura y turbidez.
- Sensor de clorofila.
- Sensor oxígeno disuelto.
- Sonar de barrido lateral.

## Otros sistemas

- Sistemas de comunicación.
- Estación terrestre (**Acción 3.2.**).
- Sistema de localización de emergencia.



Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019

**Acción 3.2. Desarrollo de una plataforma en tierra, que permitirá monitorear en tiempo real el estado del USV y el AUV y su equipo de a bordo.**

# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019

Debe de:

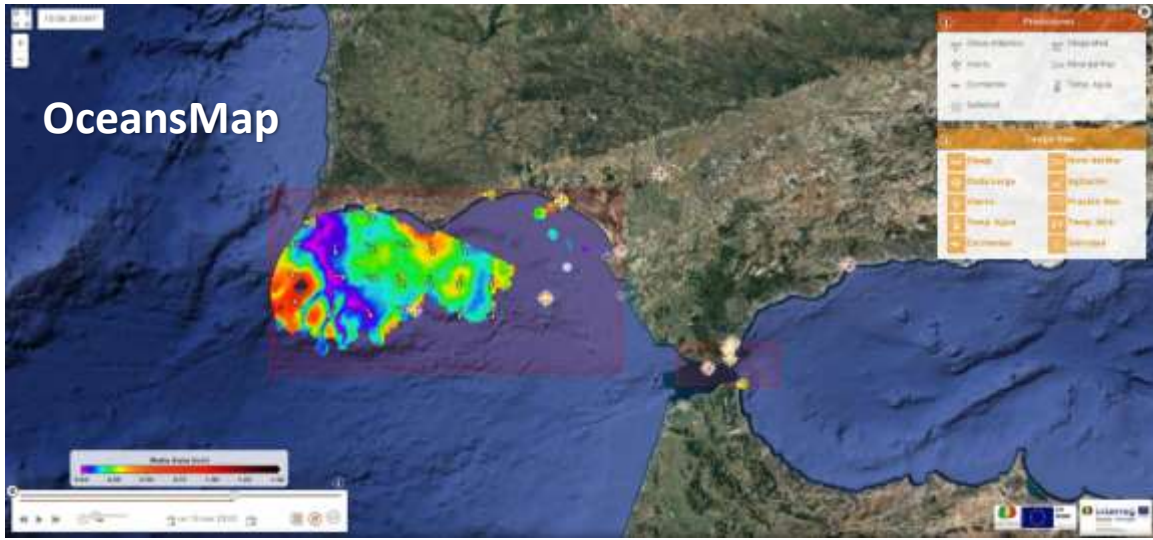
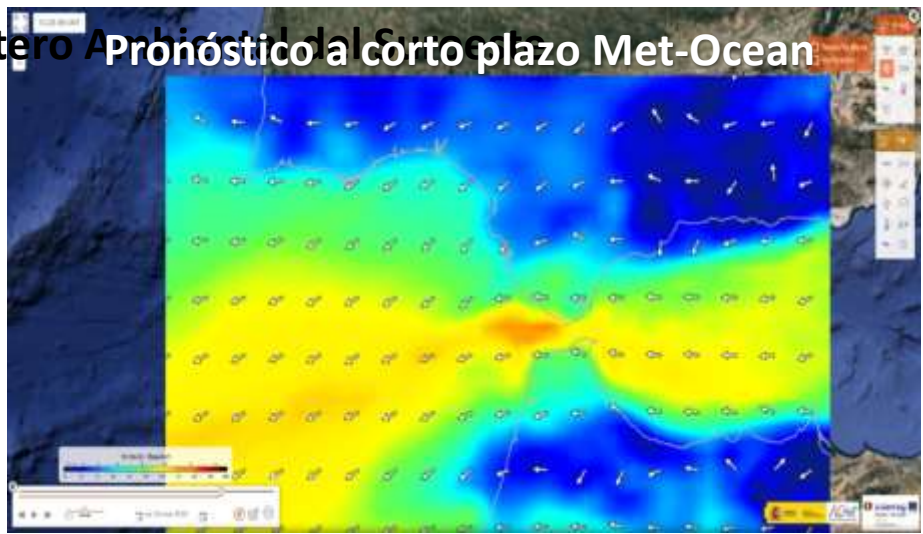
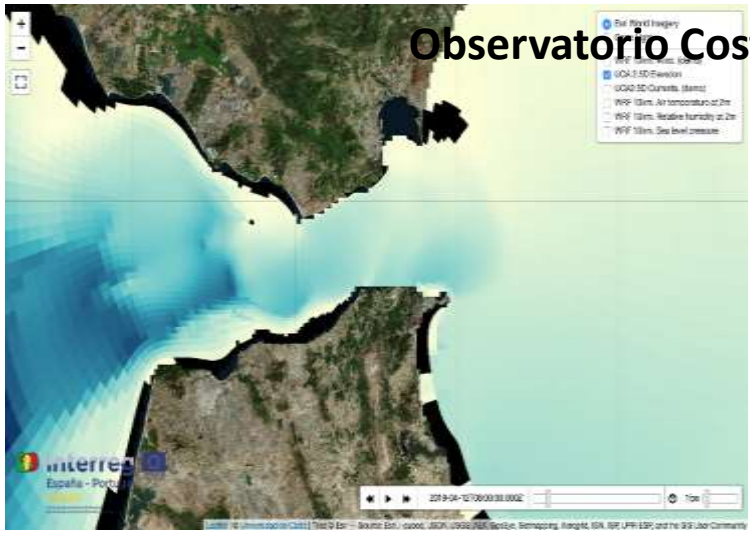
- Ser configurable para diferente tipo y número de vehículos.
- Permitir que los vehículos trabajen de forma autónoma.
- Incluir en el lazo de la misión al operador humano para tareas de supervisión y control.
- Permitir que el operador u operadores puedan ocuparse de uno o varios vehículo autónomos según las necesidades de cada momento.
- Diseñado para que se puedan configurar, en tiempo real tres aspectos importantes:
  - la monitorización,
  - la coordinación y control de vehículos,
  - la reorganización de recursos.



# Vehículos autónomos de superficie (USV) y submarinos (AUV) multipropósito para la gestión e investigación de aguas marinas y continentales

Isla Cristina, 11 de diciembre 2019

## Observatorio Costero Ambiental del Sur de España Pronóstico a corto plazo Met-Ocean





# Interreg

## España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional  
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



UNIÓN EUROPEA  
UNIÃO EUROPEIA