



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

Informe técnico

ACTIVIDAD 5. Gestión y coordinación

**Producto final – Acción 5.2. Informe anual parcial de
seguimiento del proyecto | 15/12/2020**



Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolupament Regional



Nombre del Proyecto: KTTSeaDrones - Conocimiento y transferencia de tecnología sobre vehículos aéreos y acuáticos para el desarrollo transfronterizo de ciencias marinas y pesqueras

Código del proyecto: POCTEP 0622-KTTSEADRONES-5-E

Datos del proyecto

Localización	España y Portugal		
Fecha de inicio	01/10/2017		
Fecha de finalización	31/12/2021	Prórroga hasta	05/04/2022
Financiación total	€ 1.120.864,43		
Contribución UE	€ 840.648,32		
Cofinanciación UE (%)	75%		

Datos del beneficiario principal (BP)

Beneficiario principal	Universidad de Huelva
Persona de contacto	Vicerrector de Investigación y Transferencia
Dirección	C/ Cantero Cuadrado 6, 21004 Huelva
Teléfono	+34 959 218013
E-mail	kttseadrones@gmail.com
Página WEB (proyecto)	https://kttseadrones.wixsite.com/kttseadrones

Datos del documento

Nombre	Informe anual parcial de seguimiento del proyecto
Acción	Actividad 5. Gestión y coordinación
Autores	Juan Carlos Gutiérrez Estrada (UHU) Fernando Gómez Bravo (UHU) Antonio Peregrín Rubio (UHU) Inmaculada Pulido Calvo (UHU) Manuel Bethencourt Núñez (UCA) Luis Barbero González (UCA) Jorge Semião (UALG) Isabel Martínez Ceada (AIC) Manuela Escobar Zamora (AIC)
Jefes de fila de los equipos de trabajo del partenariado	Universidad de Huelva (UHU) Juan Carlos Gutiérrez Estrada Fernando Gómez Bravo Antonio Peregrín Rubio Universidad de Cádiz (UCA) Manuel Bethencourt Núñez Luis Barbero González Universidad del Algarve (UALG) Jorge Semião Ayuntamiento de Isla Cristina (AIC) Isabel Martínez Ceada
Fecha	15/12/2020
Versión (nº)	1

ÍNDICE

1. INFORMACIÓN DESCRIPTIVA SOBRE LA EJECUCIÓN FÍSICA DEL PROYECTO EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE EL 01/01/2020 Y EL 15/12/2020	4
1.1. ACTIVIDAD 1. “ESTADO DEL ARTE” SOBRE VEHÍCULOS AÉREOS Y MARINOS EN CIENCIAS MARINAS Y PESQUERAS	4
1.2. ACTIVIDAD 2. DESARROLLO DE SENSORES Y HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS PARA VEHÍCULOS AÉREOS Y MARINOS	4
1.3. ACTIVIDAD 3. PUESTA A PUNTO Y VERIFICACIÓN DE TECNOLOGÍA CON LOS CONSIGUIENTES ENSAYOS EN PISCIFACTORÍAS, ESTUARIOS Y MAR ABIERTO	9
1.4. ACTIVIDAD 5. GESTIÓN Y COORDINACIÓN	12
1.5. ACTIVIDAD 6. COMUNICACIÓN	13
2. SOLICITUD DE MODIFICACIÓN SUSTANCIAL NÚMERO 1 DEL PROYECTO KTTSEADRONES.....	17
3. CAMBIOS DE ANUALIDADES EN EL PRESUPUESTO (VERSIÓN 4) DEL PROYECTO KTTSEADRONES	18
ANEXO I. EQUIPOS ADQUIRIDOS POR LA UNIVERSIDAD DE HUELVA, UNIVERSIDAD DE CÁDIZ Y UNIVERSIDAD DEL ALGARVE.....	19
ANEXO II. ACTAS Y MEMORIAS DE LAS REUNIONES DE GESTIÓN Y COORDINACIÓN.....	25
ANEXO III. MATERIAL DE DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN	83
ANEXO IV. WEB SCIENCEKIDS.....	85

Las opiniones presentadas en este informe comprometen únicamente a los beneficiarios del proyecto y, en consecuencia, no representan en ningún caso la opinión oficial de los órganos de gestión del POCTEP.

1. Información descriptiva sobre la ejecución física del proyecto en el periodo comprendido entre el 01/01/2020 y el 15/12/2020

Este informe se corresponde con el entregable 5.2 de la Actividad 5 de Gestión y coordinación del Proyecto KTTSeaDrones y su objetivo es describir de forma detallada todas las acciones y productos realizados en cada una de las actividades del Proyecto desde la fecha de 01/01/2020 hasta el 15/12/2020. De este modo se puede hacer un seguimiento de la ejecución del proyecto, identificar las etapas críticas que han podido y pueden afectar al plan de trabajo previsto y, por tanto, justificar el plan de contingencia propuesto para poder conseguir todos los objetivos marcados en el formulario de candidatura.

Este informe es continuidad del entregable 5.1 que se publicó en la sección de resultados de la página web del proyecto el 30/12/2019 y que contenía la descripción detallada de todas las acciones y resultados de cada una de las actividades del Proyecto desde la fecha de concesión de 23/05/2019 hasta el 31/12/2019 (<https://kttseadrones.wixsite.com/kttseadrones/resultados>).

1.1. Actividad 1. “Estado del Arte” sobre vehículos aéreos y marinos en ciencias marinas y pesqueras

A finales del mes de diciembre de 2019 se publicaron, en la sección de resultados de la página web del proyecto, los entregables 1.1, 1.2 y 1.3 correspondientes a los productos de las acciones 1.1, 1.2 y 1.3 planificadas en la Actividad 1 (<https://kttseadrones.wixsite.com/kttseadrones/resultados>). En estos informes se ha hecho el análisis y evaluación de diseños, desarrollos, sistemas y aplicaciones de vehículos aéreos y acuáticos presentes en el mercado actual. La información contenida en estos informes ha servido de base y apoyo para definir e identificar las características técnicas de los vehículos aéreos y marinos, así como de la instrumentación sensórica a integrar en dichos equipos, necesarios para la consecución de los objetivos previstos en las actividades 2 y 3 del proyecto.

1.2. Actividad 2. Desarrollo de sensores y herramientas informáticas para vehículos aéreos y marinos

Acción 2.1. Definición de las características del sensor RGB a bordo e identificación de los aspectos técnicos a tener en cuenta para contar con un sensor que sea capaz de realizar la obtención de imágenes de calidad para el posterior levantamiento topográfico

A principios del año 2020 se comenzó en la Universidad de Cádiz con todos los procedimientos para la adquisición de los equipos relacionados con el proyecto una vez se determinó las características idóneas para los mismos en la Actividad 1. Dentro del marco del proyecto se adquieren varios equipamientos, para algunos de los cuales es necesario, por la cuantía del mismo, la realización de un contrato menor para el cual se realizan las actividades que son propias del procedimiento administrativo para la realización de compras menores. La información sobre el expediente realizado número C15-CM08-20 se podrá consultar en breve en el portal de transparencia de la Universidad de Cádiz. Las gestiones realizadas incluyen: contacto con las diferentes empresas para recabar precios y características técnicas de los equipos en cuestión y con el Área de Contrataciones del Campus Universitario de Puerto Real (un total de 47 correos electrónicos de fechas 21/01/2020, 23/01/2020, 24/01/2020, 5/02/2020, 14/02/2020, 17/02/2020, 19/02/2020, 25/03/2020, 26/03/2020, 27/03/2020, 01/04/2020, 03/04/2020, 07/04/2020, 15/04/2020, 16/04/2020).

Finalmente, el contrato menor para estos suministros se firma con fecha 16/4/2020 y los equipos, debido a las restricciones de la pandemia, se reciben el día 22/6/2020 y ese mismo día la empresa realiza el curso de formación preceptivo para el manejo del vehículo aéreo no tripulado de ala fija (RPA = Remotely Piloted Aircraft System) adquirido al que asisten tres investigadores del proyecto (Luis Barbero González, Juan Antonio López Ramírez, Manuel Bethencourt Núñez) y tres técnicos del Servicio de Drones de la Universidad de Cádiz (Pedro Zarandona Palacio, Yana Korneeva y Andrea Celeste Curcio).

El contrato consiste en el suministro de un equipo profesional FV-1 PPK multisensor formado por:

- Sensor RGB APS-C 24,3 MPx con lente 16 mm.
- Sistema multifrecuencia L1L2 con procesamiento 120 Hz para aplicaciones topográficas mediante tecnología PPK con receptor GNSS integrado.
- Apto para embarque adicional de sensores multispectrales Micasense y cámaras Flir Vue Pro R.
- Electrónica de control y navegación automática mediante GPS y WP.
- Módulo Transmisor y Receptor.
- Software de control y postprocesado de vuelos (Atygeo/PrePlan).
- Equipo drone de ala fija FV1 con instalación cámara RGB (y apto para cámara multispectral y termográfica radiométrica).
- Dos baterías de litio-polímero aptas para equipo FV1 y cargador.
- Sistema de lanzadera de aeronave FV1.
- Maleta de transporte del equipo.
- Caracterización de la aeronave.

- Curso de formación de la aeronave y sus sistemas.

Mediante el procedimiento administrativo para suministros menores de 5000 € se procede a adquirir otros pequeños equipamientos que incluyen:

- Safe T - Suministro de alimentación continua a Matrice 210 V2 (Longitud de cable 100 m; Tensión de salida 6S o 12S; Potencia: 1800 W nominales (2500 W); Sistema de recogida del cable automático). Es un sistema para dotar a un dron ya existente de alimentación continua con el objetivo de que pueda implementar su uso en una plataforma autónoma marina de superficie.
- Segmento aéreo adicional para DJI Matrice 210 V2 (accesorio necesario para conexión).
- Kit GPS GNSS L1L2 PPK para equipo MATRICE 210 V2 (equipo ya disponible en la UCA y por tanto no adquirido en el marco del proyecto KTTSeaDrones). Se trata de un accesorio para mejorar la precisión del GPS de un equipo previo y que es necesario para implementar el sistema dron en una plataforma autónoma marina de superficie.
- Cámara multispectral de diez bandas MicaSense RedEdge.

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

Durante 2020 se ha trabajado en la Universidad de Cádiz en el diseño y fabricación o adquisición de un vehículo de superficie autónomo no tripulado (USV = Unmanned Surface Vehicle). El resultado se ha plasmado, de menor a mayor eslora, en un vehículo de fabricación artesanal para la realización de pruebas de concepto (SeaDrone 1), la adquisición de un vehículo comercial (Otter Pro) y el proyecto de transformación de un catamarán deportivo cedido por el Ayuntamiento de Cádiz (SeaDrone 2) con capacidad para transportar un vehículo submarino autónomo (AUV = Autonomous Underwater Vehicle) y un dron aéreo.

Las pruebas de navegación y estabilidad del SeaDrone 1 se realizaron en piscina el 16 de septiembre y concluyeron positivamente. Actualmente se le están incorporando una controladora para su navegación autónoma, un sonar de barrido lateral Starfish 450F, una ecosonda monohaz Sonarmite V5 y un perfilador de corriente Alec EM.

En junio de 2020 se iniciaron los trámites de adquisición de un vehículo comercial y de los distintos componentes que embarcaría. Estos componentes deberían ser modulares y fácilmente integrables en el SeaDrone 2. Finalmente se llevaron a cabo cinco contratos. El USV Otter Pro fue adquirido a la empresa Grafinta (número de expediente C15-CM13-20). El sistema de navegación inercial APPLANIX SurfMaster,

versión OEM, con un sistema de adquisición de datos y un sonar de velocidad de sonido en el agua SVP AML fue adquirido a la empresa Glogal Mayer (número de expediente C15-CM15-20). La empresa Norbit fue la adjudicataria de un sistema multihaz iWBMS (número de expediente C15-CM14-20). La empresa Maritime Robotics se encargó de un servicio externo que consistió en la realización de un proyecto de diseño de un winche para sonda de sonido y de un kit de montaje de un sistema multihaz (número de expediente C15-SM16-20). Posteriormente, esta misma empresa Maritime Robotics fue la encargada de la fabricación y suministro del winche para sonda de sonido y del kit de montaje de un sistema multihaz que se habían diseñado, así como de una batería adicional para el winche (número de expediente C15-CM18-20).

La información sobre los expedientes realizados se podrá consultar en breve en el portal de transparencia de la Universidad de Cádiz. Las gestiones realizadas incluyen: contacto con las diferentes empresas para presupuestos y características técnicas de los equipos en cuestión, discusión sobre los diseños de partes a desarrollar y comunicación por correo de atención al usuario (CAU) con el Área de Contrataciones del Campus Universitario de Puerto Real (un total de 42, de fechas 12/06/2020, 15/06/2020, 16/06/2020, 18/06/2020, 19/06/2020, 22/06/2020, 23/06/2020, 25/06/2020, 26/06/2020, 28/03/2020, 29/06/2020, 01/07/2020, 02/07/2020, 14/07/2020, 15/07/2020).

Todos los equipos fueron entregados a lo largo de septiembre de 2020 y se integraron en el vehículo el 19 de octubre tras la visita de la empresa suministradora del vehículo sobre el que se montan. El curso de entrenamiento previsto, de 5 días de duración, no se ha podido realizar por motivo de restricciones de viaje por COVID-19.

Durante el primer semestre de 2020 se ha realizado el diseño de transformación del SeaDrone 2. Este proyecto se plasmó en un Trabajo Fin de Grado realizado por el Ingeniero Naval Alberto Ferreira bajo la supervisión de dos investigadores del proyecto, los profesores Antonio Querol y Manuel Bethencourt, y defendido el 27 de julio de 2020 obteniendo una calificación de 9.60. El TFG puede ser consultado en su integridad en la web del proyecto (<https://kttseadrones.wixsite.com/kttseadrones/documentos>). Actualmente el vehículo se encuentra en las instalaciones deportivas del Ayuntamiento de Cádiz, donde se ha realizado el estudio de dimensiones y estabilidad, y en breve se trasladará a las instalaciones de la UCA en el Campus de Puerto Real para su acondicionamiento.

Acción 2.3. Desarrollo de un sistema fijo (boya) y de un vehículo operado remotamente (ROV) con la capacidad de recoger, transmitir y almacenar información

sobre las condiciones físico-químicas en estuarios y en balsas de engorde en instalaciones de producción acuícola

En febrero de 2020 la Universidad de Huelva publicó las licitaciones del equipamiento científico necesario para el desarrollo de esta acción 2.3 correspondiente al servidor para el tratamiento de datos e imágenes captadas por los vehículos submarinos, un vehículo submarino operado remotamente (ROV = Remotely Operated Vehicle) de pequeña escala, un osciloscopio de señal mixta y un generador de funciones de canal arbitrario (número de expediente S-03-20). La adjudicación de este expediente se formaliza en julio de 2020.

Además mediante procedimientos de contratos menores se adquiere la instrumentación de laboratorio (osciloscopio digital portátil y analizador lógico de 16 canales), herramientas (maleta electrónica, herramientas mecánicas y sierra de calar) y material fungible (baterías) necesarias para la caracterización, evaluación y análisis de los protocolos de comunicación y señales de posicionamiento y visuales del ROV de pequeña escala adquirido que servirán de base para establecer estrategias óptimas de control del sistema de navegación. La planificación de la navegación debe ser compatible con la toma de imágenes para la caracterización de la abundancia y tallas de las especies piscícolas en los transeptos georreferenciados que se seleccionarán en las balsas de las plantas de acuicultura en estudio y que colaboran con el desarrollo de este proyecto.

Para la evaluación preliminar de la biomasa contenida en las balsas de producción acuícola mediante imágenes de sónar tomadas desde tierra se ha tramitado mediante contrato menor la compra del equipo Garmin GPSMAP 722Plus acoplado a un transductor Panoptix LiveScope™ de la misma marca. Estos datos servirán para la calibración y validación de las imágenes que se tomarán desde el ROV de pequeña escala (clase 1) modelo NIDO Sibiu Pro. El curso de entrenamiento para el manejo del ROV previsto, de 3 días de duración, no se ha podido realizar por motivo de restricciones de viaje por COVID-19.

El comportamiento del ROV se ha analizado previamente mediante procedimientos CFD (Computational Fluid Dynamics), a través del Trabajo Fin de Grado de Cristina Vélez Bermejo, alumna del Grado en Ingeniería Mecánica, y dirigido por investigadores del proyecto KTTSeaDrones (Dra. Inmaculada Pulido Calvo y Dr. Juan Carlos Gutiérrez Estrada). Este trabajo, defendido en julio de 2020, obtuvo la calificación de sobresaliente (10) y se puede consultar íntegramente en la web del proyecto (<https://kttseadrones.wixsite.com/kttseadrones/documentos>).

El conjunto de imágenes registradas será procesado mediante el servidor-cluster GPUs adquirido mediante el expediente S-03-20 que tiene las siguientes características:

- 2 CPUs Intel Xeon Gold 6230 de 2.1 GHz (turbo 3.9 GHz).

- 512 GB de RAM.
- Almacenamiento con 2 discos SSD NVME de 1 TB, 4 discos SSD de 1 TB y HDD SATA de 4 TB.
- Doble puerto de red 10 GbE en placa.
- 10x GPUs NVIDIA Quadro RTX6000 con 24 GB cada una.

La configuración software ha consistido en la instalación del sistema operativo (CentOS 8), la configuración de los discos duros (RAID 1 para los 2 discos SSD NVME de 1 TB y RAID 5 para los 4 discos SSD de 1 TB), la configuración de las interfaces de red y la instalación de los drivers compatibles con las GPUs. Como marco de desarrollo se ha optado por el ecosistema TensorFlow, el cual es una plataforma de código abierto desarrollado por Google y que permite la implementación y compilación de modelos de aprendizaje automático, en nuestro caso de Deep Learning, de una forma más sencilla y amigable.

La Universidad del Algarve ha adquirido diverso material para la instalación de un sistema fijo en las inmediaciones del puerto de Sagres (Portugal). Entre el material adquirido cabe destacar la compra de un sensor acústico digitalHyd TP-1/4CH, un sensor vectorial VSAS p/TP-1 y un escáner de imagen Ping360 para integrar y adaptar a un sistema fijo en el fondo marino en zonas costeras con el objetivo de la visualización, monitorización y gestión en tiempo real de la abundancia y distribución por tallas de poblaciones de peces. También han sido adquiridos varios ordenadores y material informático así como material electrónico necesario para la instalación del sistema fijo.

Fotografías de los equipos adquiridos se pueden ver en el Anexo I.

1.3. Actividad 3. Puesta a punto y verificación de tecnología con los consiguientes ensayos en piscifactorías, estuarios y mar abierto

Acción 3.1. Realización de un número de vuelos de prueba para la inclusión del equipamiento en la Declaración Responsable del Operador (Apéndice A2 de AESA) ajustados a las características técnicas del equipo adquirido en función de disponibilidad presupuestaria

Pruebas de campo para manejo del equipo de ala fija Atyges FV1 coordinadas por la Universidad de Cádiz. Con fecha 26/7/2020 se realizaron los dos primeros vuelos de prueba del equipo de ala fija en las instalaciones de una pista de ULM en la localidad de La Ina (Jerez de la Frontera, Cádiz) dado que no está afectada por restricciones ligadas a las LER ni al CTR del aeropuerto de Jerez ni otros helipuertos cercanos. Las pruebas consistieron en: (a) Realización de dos despegues en catapulta; (b) Realización

de dos vuelos programados automáticos; (c) Prueba de aterrizaje automático programado; (d) Prueba de abortaje de aterrizaje y posterior aterrizaje automático; (e) Prueba del sistema automático de vuelta a casa; y (f) Prueba del sistema PPK.

Realización de vuelo con sistema ala fija FV1 en condiciones reales en un recorrido de larga distancia (12 km) para simular la realización de una fotogrametría en una playa. Fecha de realización (5/9/2020). Por seguridad este vuelo se realizó en una zona costera pero en interior siguiendo la pauta de un camino para poder controlar de forma adecuada el vuelo mediante varios observadores desplazados. Incluía la realización de un vuelo programado lineal, con algunos giros de gran ángulo. Se realizó en las cercanías de la salina de la Tapa en El Puerto de Santa María (Cádiz).

El 27/7/2020 se realizaron las primeras pruebas de evaluación y puesta a punto del sistema de alimentación continua SAFE-T en las inmediaciones de la Escuela Superior de Ingeniería en el Campus de Puerto Real (Universidad de Cádiz). Se constataron varios problemas relacionados con el software y el firmware del sistema por lo que se tuvo que contactar con la empresa con la que se intercambiaron 15 correos electrónicos para solventar el problema. Finalmente quedó resuelto el día 29/7/2020.

Se han realizado pruebas de funcionamiento de la cámara multispectral MicaSense RedEdge de 10 bandas. Para ello se han realizado varios vuelos el 27/6/2020 en la playa de la desembocadura del río San Pedro (Cádiz) con el objetivo de poder extraer las características espectrales de los residuos plásticos encontrados en la playa y realizar una estimación de densidades mediante software de clasificación semiautomática supervisada. Estas pruebas nos permitirán conocer y evaluar la resolución espacial de la cámara y también sus características a la hora de obtener datos espectrales de materiales presentes en regiones costeras de interés para el proyecto, como pueden ser los citados residuos plásticos.

En la evaluación de las pruebas realizadas uno de los resultados es el diseño de las operativas para el manejo seguro de los sistemas adquiridos. Como resultado se han producido los documentos oportunos a los que se puede acceder a través de códigos QR adheridos a los sistemas. Asimismo, se han producido los documentos relativos a estas operativas para incluirlos en el manual de operaciones del servicio y se está en estos momentos realizando los trámites oportunos en la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) para su alta. Todas las pruebas han resultado satisfactorias y se han resuelto con los proveedores los problemas de configuración surgidos, sobre todo en relación con el software del sistema SAFE-T.

Actualmente, todos los sistemas adquiridos funcionan a pleno rendimiento y se está trabajando en distintas aplicaciones de interés para el proyecto, incluyendo el diseño de operativas para el trabajo cooperativo entre sistemas aéreos y sistemas marinos no tripulados. Asimismo, se sigue avanzando en aplicaciones relacionadas con la dinámica

costera a escala kilométrica, con la detección automática de residuos plásticos en regiones litorales y otros residuos presentes en aguas marinas.

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

Una vez adquiridos o fabricados los USV, se ha comenzado a trabajar en la estación de tierra en la Universidad de Cádiz. Actualmente los miembros del equipo de investigación de la Universidad de Cádiz, Óscar Álvarez y Miguel Bruno, están trabajando en la integración del sistema OceansMap, una interfaz gráfica que integra toda la información requerida para gestionar la respuesta a un derrame marítimo accidental, permitiendo a los usuarios gestionar, visualizar y analizar datos de diferentes fuentes, y del sistema Met-Ocean, que facilita pronósticos oceanometeorológicos a corto plazo (horizonte de predicción de 72 horas) para Andalucía, y con mayor resolución espacial para el Estrecho de Gibraltar.

Acción 3.3. Integración de las distintas herramientas y sensores, en función de las distintas misiones para que se diseñará la boya y el ROV. Ensayos en estuarios y piscifactorías

A mediados del mes de febrero (14/02/2020) se llevó a cabo por parte de investigadores de la Universidad de Huelva la primera visita a las instalaciones de la empresa CULMASUR (Isla Cristina, Huelva) para evaluar las posibles ubicaciones de pruebas con los ROVs. Asimismo, el 5 de marzo de 2020 se visitaron las instalaciones de Salinas del Astur (Punta Umbría, Huelva) y se hicieron las primeras pruebas desde tierra con el sonar de imagen GPSMAP 722Plus acoplado a un transductor Panoptix LiveScopeTM.

Tras la finalización del estado de alarma, se visitó nuevamente las instalaciones de Salinas del Astur para proceder a la toma de datos en continuo de parámetros físico-químicos e imágenes sonar desde tierra. A lo largo de los días 08/07/2020 16/07/2020 y 24/07/2020 se tomaron un total de 4041 imágenes que servirán para la calibración de los modelos que permitan un conteo y detección automática de los peces contenidos en las balsas de cría. Partiendo de estas imágenes se ha iniciado una clasificación manual para lo cual se está utilizando la aplicación desarrollada en Python Labellmg.

El 29/09/2020 se mantuvo una reunión con el Director Gerente del Campo de Golf Bellavista Club (Aljaraque, Huelva) con el objetivo de poder utilizar sus instalaciones,

concretamente la piscina descubierta, para poder calibrar el sistema GPS con balizas adquirido junto con el ROV Sibiu Pro.

Posteriormente, el 06/11/2020 se llevaron a cabo las primeras pruebas en húmedo del ROV Sibiu Pro en las instalaciones de la piscina cubierta municipal de Isla Cristina (Huelva). El objetivo de esta prueba fue la calibración de los tres sensores instalados en el ROV: Ping de profundidad, Ping 360 y sonar de barrido lateral. Las pruebas concluyeron satisfactoriamente.

Por su parte la Universidad del Algarve ha adquirido material diverso (informático y electrónico) necesario para la instalación en tierra de una estación receptora de la señal a través de fibra óptica. La localización específica del sistema fijo así como de la estación piloto en tierra fue establecida definitivamente el 06/10/2020 mediante una visita técnica al puerto de la localidad de Sagres (Portugal).

1.4. Actividad 5. Gestión y coordinación

En la Tabla 1 se indican de forma detallada las reuniones de gestión y coordinación realizadas desde el 01/01/2020 hasta 15/12/2020. En el Anexo II se adjuntan las actas y memorias de viaje de estas reuniones de trabajo. Este informe se corresponde con el entregable 5.2 de esta actividad.

Tabla 1. Reuniones de gestión y coordinación del Proyecto KTTSeaDrones desde 01/01/2020 hasta 15/12/2020 [En el anexo II se adjuntan las actas de estas reuniones]			
Fecha	Convocatoria	Lugar	Equipos de trabajo participantes
23/01/2020	Reunión del equipo de investigadores y técnicos de la Universidad de Huelva del Proyecto KTTSeaDrones	Edificio Marie Curie, Universidad de Huelva	. Universidad de Huelva
05/02/2020	Reunión para la coordinación de actividades de difusión del proyecto	Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Huelva	. Universidad de Huelva . Ayuntamiento de Isla Cristina
27/03/2020	Reunión técnica del Proyecto KTTSeaDrones	Virtual	. Universidad de Huelva . Universidad de Cádiz . Universidad del Algarve . Ayuntamiento de Isla Cristina

13/05/2020	Reunión para la coordinación de actividades de comunicación y difusión del Proyecto KTTSeaDrones	Virtual	. Universidad de Huelva . Ayuntamiento de Isla Cristina
27/05/2020	Reunión para la coordinación de actividades de los grupos de trabajo de la Universidad de Huelva del Proyecto KTTSeaDrones	Virtual	. Universidad de Huelva
09/07/2020	Reunión para la coordinación de actividades del Proyecto KTTSeaDrones	Virtual	. Universidad de Huelva . Universidad de Cádiz . Universidad del Algarve . Ayuntamiento de Isla Cristina
29/07/2020	Reunión para la organización del Workshop a celebrar en 2020 e incluido en la Actividad 6 de comunicación	Virtual	. Universidad de Huelva . Universidad de Cádiz . Universidad del Algarve . Ayuntamiento de Isla Cristina
21/09/2020	Reunión para la coordinación de las acciones de la Actividad 6 de Comunicación	Ayuntamiento de Isla Cristina	. Universidad de Huelva . Ayuntamiento de Isla Cristina
22/09/2020	Reunión para la coordinación de actividades de los grupos de trabajo de la Universidad de Huelva del Proyecto KTTSeaDrones	Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Huelva	. Universidad de Huelva
29/09/2020	Reunión para el uso de la piscina del Club de Golf Bellavista	Club de Golf Bellavista	.Universidad de Huelva
09/10/2020	Reunión para la coordinación de las acciones de la Actividad 6 de Comunicación	Ayuntamiento de Isla Cristina	. Universidad de Huelva . Ayuntamiento de Isla Cristina
11/12/2020	Reunión de coordinación del proyecto del beneficiario Universidad de Cádiz	Virtual	. Universidad de Cádiz

1.5. Actividad 6. Comunicación

Con respecto a los objetivos de esta actividad se siguen aumentando los contenidos (texto, fotografías y vídeos) de la página web del Proyecto cuya dirección es: <https://kttseadrones.wixsite.com/kttseadrones>. Se está actualizando de forma periódica por parte del Ayuntamiento de Isla Cristina y la Universidad de Huelva con

todas las actuaciones que se están llevando a cabo y resultados obtenidos. En este sentido, se debe mencionar como información relevante:

- a) Vídeo promocional del proyecto (versión española y portuguesa)

Vídeo (Español):

[https://www.youtube.com/watch?v=Ne8wdiRP_dQ&feature=emb_logo]

Vídeo (Portugués)

[https://www.youtube.com/watch?v=qhpgCLFcGjY&feature=emb_logo]

- b) Inventario de todas las noticias sobre el Proyecto que están siendo difundidas en distintos medios audiovisuales.

WEB: [<https://kttseadrones.wixsite.com/kttseadrones/noticias>]

- c) Artículo de difusión publicado en la revista de tirada nacional 'Ruta Pesquera y Naval' (nº 139) sobre los objetivos y acciones del proyecto.

- c) Presentación del Proyecto en la Noche Europea de los Investigadores 2020.

Programa de la Noche Europea de los Investigadores en la Universidad de Huelva: [https://1267314d-ddea-4d7b-b325-1150cf6d9ff6.filesusr.com/ugd/e32a70_a688455c8a8a4c9992035adaa46d4cc9.pdf]

Presentación en la Universidad de Huelva:

[https://www.youtube.com/watch?v=ndaoLSXdD2k&feature=emb_logo]

Vídeo promocional: [<https://www.youtube.com/watch?v=d6CNJdDWXhA>]

Vídeo del taller: [<https://www.youtube.com/watch?v=h88S4FssbVA>]

- d) Participación en el I Concurso de Pósteres en la Eurorregión Alentejo-Algarve-Andalucía (Euro AAA). Actividad realizada en el marco del proyecto Gabinete de Iniciativas Transfronterizas Eurorregión Alentejo-Algarve-Andalucía 2020, cofinanciado al 75% con fondos FEDER a través del Programa de Cooperación Transfronteriza Interreg V A España-Portugal (POCTEP) 2014-2020. El póster presentado por el Proyecto KTTSeaDrones resultó ganador con el segundo puesto.

Póster: [https://1267314d-ddea-4d7b-b325-1150cf6d9ff6.filesusr.com/ugd/e32a70_dd7b2f5f37704c2c894ae606a6c6025c.pdf]

Certificado acreditativo: [https://1267314d-ddea-4d7b-b325-1150cf6d9ff6.filesusr.com/ugd/e32a70_0336fb1f175b4cea8debbf5942dd5625.pdf]

- e) Organización de la Webinar ‘Uso de Nuevas Tecnologías para la Sostenibilidad en el Sector de la Pesca y la Acuicultura’. La Webinar ha reunido a 68 participantes vinculados al sector de la pesca y la acuicultura. El panel de ponentes, compuesto por el Dr. Ignacio de la Rosa (Culmasur S.A. - Universidad de Huelva), D. Luis Alberto Olmo (Departamento de Gestión de Recursos Pesqueros, Dirección General de Pesca y Acuicultura de la Junta de Andalucía), Dr. Jorge Gonçalves (Universidad de Algarve) y el Dr. Eduardo Balguerías (Instituto Español de Oceanografía) destacaron la importancia de la transferencia de tecnología al sector de la pesca y la acuicultura como vía para una gestión sostenible. La jornada finalizó con la exposición de los avances del proyecto KTTSeaDrones en formato pechakucha.

Programa: [<https://kttseadrones.wixsite.com/kttseadrones/inscripcion-webinar>]

Vídeo: [<https://www.youtube.com/watch?v=U5P2wreu65c&t=17s>]

Presentaciones:

[<https://kttseadrones.wixsite.com/kttseadrones/resultados>]

Para este evento se ha adquirido material promocional del proyecto (calendario perpetuo, auriculares y pendrives) (Anexo III).

- f) Publicación de publrreportajes sobre el proyecto en las revistas de tirada nacional ‘Ruta Pesquera y Naval’ e ‘Industrias pesqueras’.

Ruta Pesquera y Naval: [https://1267314d-ddea-4d7b-b325-1150cf6d9ff6.filesusr.com/ugd/e32a70_8466b575170d45d389902f94c629ce63.pdf].

Industrias Pesqueras: [https://1267314d-ddea-4d7b-b325-1150cf6d9ff6.filesusr.com/ugd/e32a70_2336076ff83d4b04a3d0bad7a9278146.pdf]

- g) Vídeos y fotografías de las salidas a campo para la toma de datos y calibración de equipos.

Visita de las instalaciones de CULMASUR:

[<https://www.youtube.com/watch?v=bt2tKjAeZys>]

Pruebas en Salinas del Astur:

[<https://www.youtube.com/watch?v=3Tf28NIY6B0&t=36s>]

Toma de datos en Salinas del Astur:

[<https://www.huelvahoy.com/la-uhu-estudia-en-salinas-de-astur-el-uso-de-drones-submarinos/>]

Pruebas de vuelo del dron de ala fija:

[<https://www.youtube.com/watch?v=YqRNF4jUImI>]

Pruebas de calibración del ROV Sibiu Pro:

[<https://www.youtube.com/watch?v=U3MW7Hygl68&feature=youtu.be>]

Todas las noticias se han publicitado a través de las redes sociales Facebook y Twitter del Proyecto: <https://www.facebook.com/juan.gutest.9> y https://twitter.com/ktt_sea.

Asimismo el Ayuntamiento de Isla Cristina ha iniciado, mediante la contratación de la empresa rexWaher (<https://www.rexwaher.com/>), el diseño y la carga de contenidos en la WEB dirigida a niños ScienceKIDs (<https://kttseadrones-kids.com/>) con el objetivo de transmitir de forma amigable y atractiva al público infantil los principios de la aplicación de los vehículos aéreos y marinos operados y autónomos en el sector de la pesca y la acuicultura (Anexo IV).

Parte de los resultados del proyecto KTTSeaDrones han sido publicados en el capítulo de libro: Semião, J., Santos, M. B., Teixeira, I. C., Teixeira, J. P. (2020). *Internet of Things and Artificial Intelligence - A Wining Partnership?*, en *Convergence of Artificial Intelligence and the Internet of Things*, pp 369-390, DOI: 10.1007/978-3-030-44907-0_15.

También parte de los resultados han sido presentados en la 14th International Conference on Compatibility, Power Electronics and Power Engineering (CPE-POWERENG), celebrada en Setúbal (Portugal) entre el 8 y 10 Julio de 2020. Semião, J., Durán, E., Litrán, S.P., Ferrera, M.B. (2020). Multiple-Output Switched-Capacitor DC-DC Combination Converters for IoT Applications. *Proceedings of IEEE 14th International Conference on Compatibility, Power Electronics and Power Engineering (CPE-POWERENG), 8-10 July 2020, Setubal, Portugal*, DOI: 10.1109/CPE-POWERENG48600.2020.9161680.

2. Solicitud de modificación sustancial número 1 del proyecto KTTSeaDrones

Como consecuencia de la salida del partenariado de GALAPAGA de COHIMBRA S.L. y la Fundación Cit GARUM, el 26/11/2019 se envió a la Secretaría Conjunta POCTEP una propuesta de modificación sustancial del Proyecto. Con fecha 18 de febrero de 2020, la Secretaría Conjunta POCTEP acusa recibo de la recepción de la documentación remitida. En dicha confirmación se nos indica que *“Una vez que el pasado 7/01/20, el Comité de Gestión aprobó por consulta escrita el nuevo procedimiento de solicitud de modificaciones para los proyectos aprobados en la 2ª Convocatoria y que la Autoridad de Gestión del Programa autorizó la presentación de las mismas a partir del 01/02/2020, le informamos que deberán remitir una nueva solicitud de modificación, adaptada a los nuevos modelos que se adjuntan en este email. Dichos modelos se encuentran también disponibles en la página web del Programa, si bien esta se encuentra temporalmente inactiva por labores de mantenimiento”*. El partenariado vuelve a trabajar en la nueva solicitud de modificación adaptada a los nuevos modelos y en la que los beneficiarios del partenariado asumen el presupuesto liberado por los dos beneficiarios salientes. Se presenta una nueva modificación sustancial con fecha 4 de marzo de 2020, de la que acusan recibo con fecha 5 de marzo de 2020.

Con fecha 7 abril de 2020 se envía a la Secretaría Conjunta POCTEP una subsanación de los documentos de la modificación sustancial, requerida el 25 de marzo de 2020, por medio de correo electrónico. En el cuerpo del correo los beneficiarios manifiestan la preocupación sobre el retraso adicional que podía suponer el estado de alarma en el desarrollo de las actividades del proyecto que dependían de la aprobación sustancial. También en dicho correo, los beneficiarios indicaban que debido a la renuncia de la Fundación Cit GARUM y GALAPAGA DE COHIMBRA S.L., la re-estructuración del proyecto con la consecuente necesidad de la solicitud de la modificación sustancial, ya había supuesto un retraso importante en el desarrollo de las actividades así como un esfuerzo considerable por parte del resto de beneficiarios para adaptarse a la nueva situación e intentar ajustar al mínimo tiempo posible la ejecución de la mayoría de las acciones en la propuesta de modificación sustancial. Con fecha 16 de abril de 2020 se notifica a la UHU, la aprobación de la modificación sustancial número 1 del Proyecto KTTSeaDrones.

Esta fecha de aprobación de la modificación sustancial del proyecto se llevó a cabo en pleno confinamiento debido a la COVID-19, hecho (tal y como los beneficiarios ya habían indicado en el correo de 7 de abril) que ha causado un retraso significativo en el inicio y desarrollo de las actividades previstas y afectadas por la modificación sustancial como consecuencia de la demora en los procedimientos de gestión administrativa como licitaciones de equipos y contrataciones de Servicios y Expertos Externos. Por otra parte, hay que igualmente destacar que las limitaciones de movilidad (que a día de hoy aún siguen vigentes) han retrasado las pruebas y ensayos

de los equipos así como las actividades de cooperación entre los beneficiarios españoles y portugueses.

Los hechos expuestos anteriormente han dificultado enormemente la ejecución de gastos y su posterior grabación en la aplicación de justificación COOPERA 2020, por lo que no ha sido posible la presentación de una certificación de operaciones antes del día 1 de octubre de 2020.

No obstante, tal y como se puede comprobar en la página web del proyecto (<https://kttseadrones.wixsite.com/kttseadrones>), las actividades se han desarrollado según lo previsto en el Formulario de Candidatura.

3. Cambios de anualidades en el presupuesto (versión 4) del proyecto KTTSeaDrones

Como consecuencia de los acontecimientos ligados al estado de alarma y emergencia en España y Portugal entre el 16 marzo de 2020 y el 21 de junio 2020 por causa de la crisis sanitaria debida a la COVID-19, la Autoridad de Gestión propuso la extensión automática de la fecha de finalización del proyecto por un periodo de duración equivalente al del estado de alarma en España (3 meses y 5 días). De esta forma, la finalización del proyecto KTTSeaDrones quedó ampliada hasta el 05 abril de 2022. Esto ha obligado a llevar a cabo una actualización el presupuesto por anualidades, manteniendo el presupuesto total aprobado vigente para las actividades y las categorías de gastos. La Autoridad de Gestión fijó, mediante comunicación de 30 de junio de 2020, el 01 de diciembre 2020 como fecha límite para la presentación de la de la nueva solicitud del presupuesto por anualidades. Con fecha 29/11/2020 se presentó la versión actualizada del presupuesto con cambio de anualidades.

Con fecha 2 de diciembre de 2020 se comunica desde la Secretaría Conjunta POCTEP la aprobación de la versión número 4 del presupuesto del Proyecto KTTSeaDrones con los datos relativos a la actualización del presupuesto por anualidades y la prórroga concedida hasta el 5 de abril de 2022.

ANEXO I. EQUIPOS ADQUIRIDOS POR LA UNIVERSIDAD DE HUELVA, UNIVERSIDAD DE CÁDIZ Y UNIVERSIDAD DEL ALGARVE



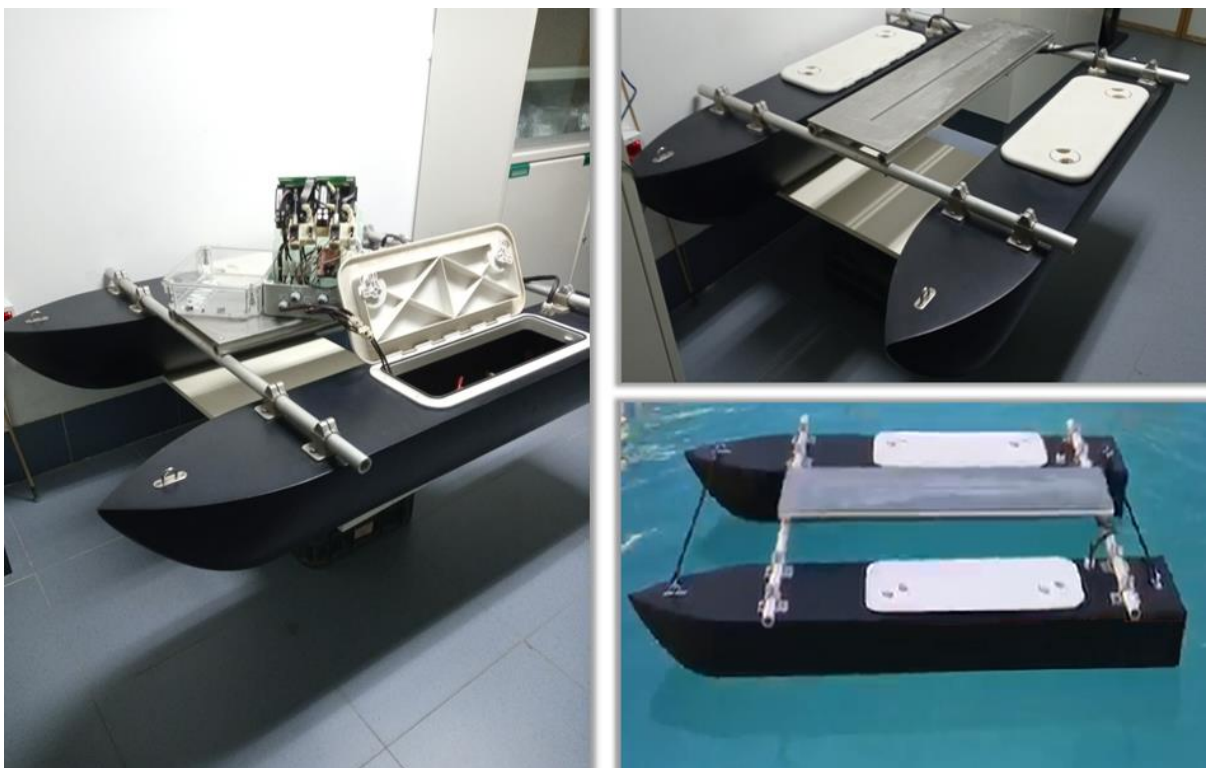
Fotografía 1. Equipos adquiridos por la Universidad de Cádiz. Izquierda: Dron de ala fija modelo FV1; Derecha: Cuadrícóptero en el que se ha instalado la cámara multiespectral de diez bandas MicaSense RedEdge



Fotografía 2. Equipos adquiridos por la Universidad de Cádiz. Lanzadera del dron de ala fija modelo FV1



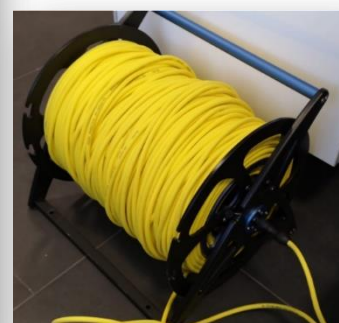
Fotografía 3. Equipos adquiridos por la Universidad de Cádiz. Sistema de alimentación continua Matrice 210 V2



Fotografía 4. Equipo transformado por la Universidad de Cádiz. USV SeaDrone 1



Fotografía 5. Equipos adquiridos por la Universidad de Cádiz. USV Otter Pro con sistema de navegación inercial APPLANIX SurfMaster, sistema de adquisición de datos y sonar de velocidad del sonido en el agua SVP AML



Fotografía 6. Equipos adquiridos por la Universidad de Huelva. Izquierda: ROV Sibiu Pro con Ping de profundidad, Ping360 y sonar de barrido lateral; Derecha: Cable de conexión



Fotografía 7. Equipos adquiridos por la Universidad de Huelva. Paneles de control



Fotografía 8. Equipo adquirido por la Universidad de Huelva. Sistema de posicionamiento GPS por balizas



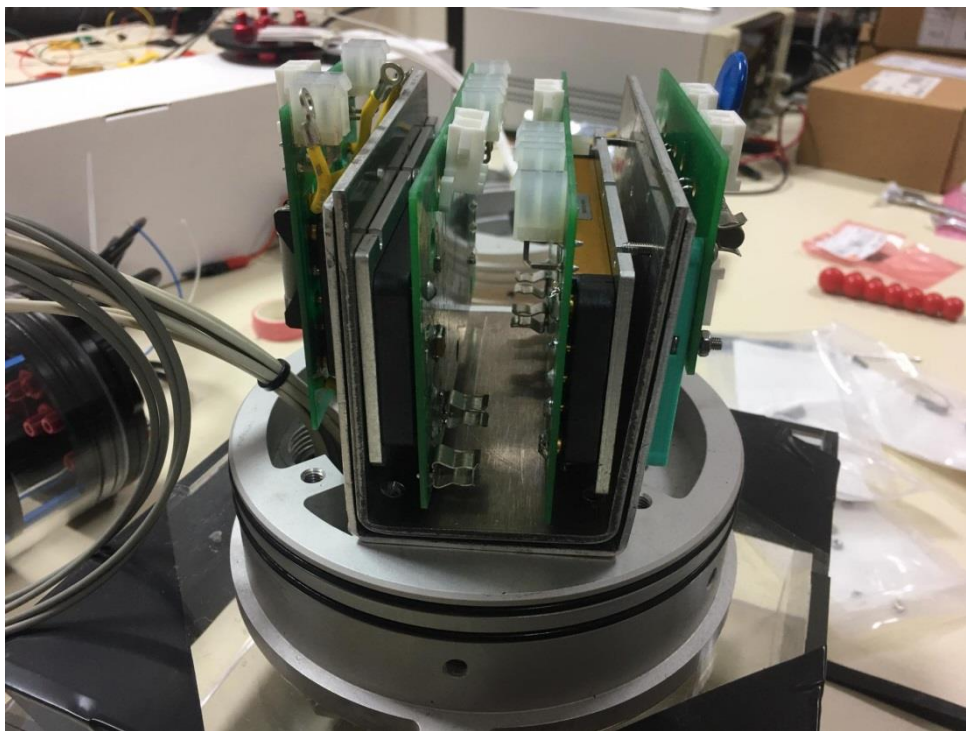
Fotografía 9. Equipo adquirido por la Universidad de Huelva. Servidor cluster GPUs con 2 CPUs Intel Xeon Gold 6230 de 2.1 GHz (turbo 3.9 GHz), 512 GB de RAM y 10x GPUs NVIDIA Quadro RTX6000 con 24 GB cada una



Fotografía 10. Equipos adquiridos por la Universidad del Algarve. Tubo BlueRov2 con cámara y placa de control incluida para el sistema fijo



Fotografía 11. *Equipo adquirido por la Universidad del Algarve. Escaner Ping360 para instalar en sistema fijo*



Fotografía 12. *Material electrónico adquirido por la Universidad del Algarve. Integración de componentes electrónicos para el control del sistema fijo*

ANEXO III. MATERIAL DE DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN



Fotografía 1. Calendario perpetuo



Fotografía 2. Auriculares



Fotografía 3. Pendrive

ANEXO IV. WEB SCIENCEKIDS

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

Knowledge
Transference
Technology

2018-2022
1.1 M

PROYECTO

OBJETIVOS
Objetivos generales y específicos del proyecto

ACCIONES
Acciones a realizar para la consecución de las metas establecidas en el proyecto

NOTICIAS
Todas las noticias relacionadas con la ejecución del proyecto

RESULTADOS
Resultados, hitos conseguidos e informes técnicos

Inicio Proyecto **Curiosidades** Experimentos Galería Juegos Saber más

Aprende bajo el mar, mientras juegas
KTTseadrones Kids

Objetivo 1
Diseño de tecnologías de sensores adaptados a vehículos aéreos y marinos para el desarrollo del sector pesquero-acuícola y gestión del litoral

Objetivo 2
Aumento de la competitividad y sostenibilidad en sectores económicos implicados en la gestión del litoral y sector pesquero a través del uso de nuevas tecnologías.

Objetivo 3
Introducción de iniciativas innovadoras basadas en nuevas tecnologías para crear nuevos nichos de empleo especializado

KTTSeadrones

PROYECTO
CURIOSIDADES
EXPERIMENTOS
GALERÍA
JUEGOS
SABER MÁS



Interreg

España - Portugal



UNIÓN EUROPEA
UNIÃO EUROPEIA

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional