

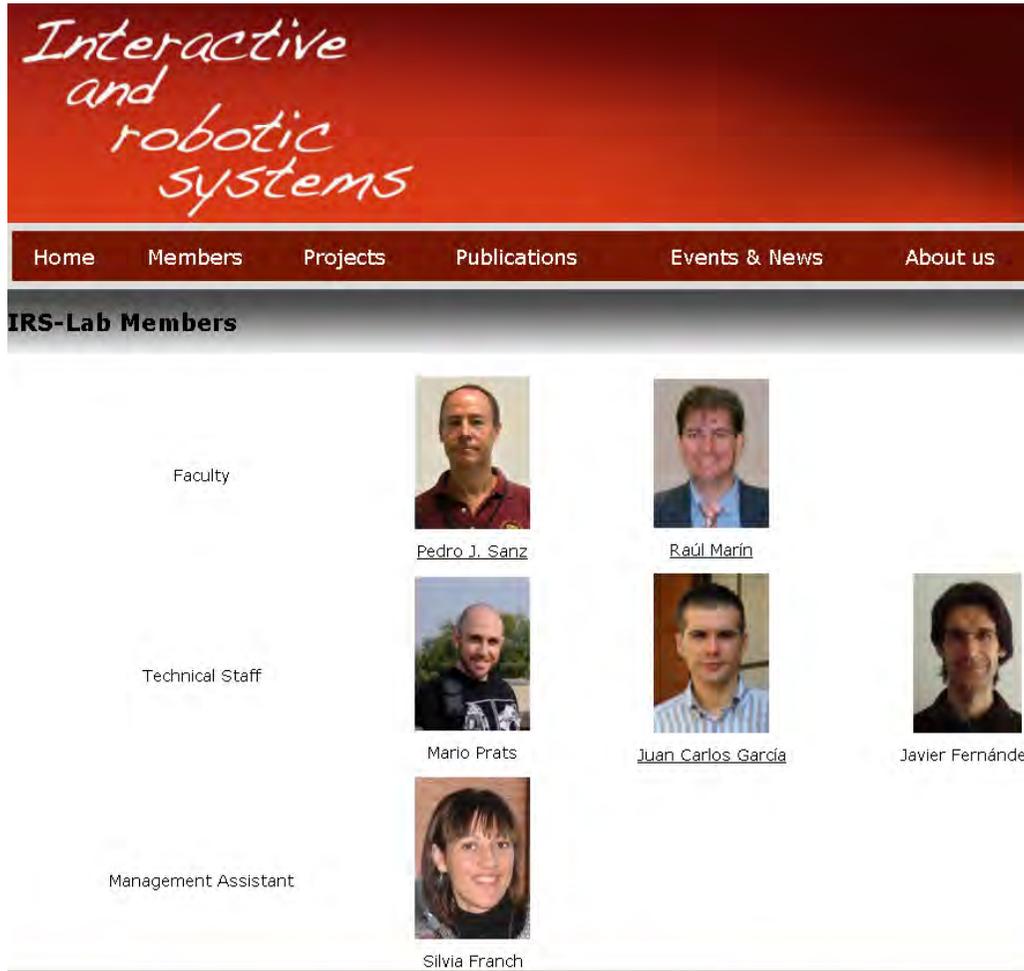
Interfaz orientada a la especificación de tareas de intervención en robótica submarina

Juan C. García, Mario Prats, Raúl Marín, Pedro J. Sanz
Universitat Jaume I
22/Oct/2010

Índice

- Presentación del IRS-Lab.
- Objetivos del proyecto adscrito.
- La interfaz: aspectos metodológicos y diseño.
- La interfaz: implementación y funcionalidad.
 - Descripción general.
 - Especificando el reconocimiento del área de interés.
 - Especificando la intervención sobre el objeto de interés.
- Integración de la interfaz en la arquitectura del proyecto.
- Conclusiones y líneas de trabajo futuro.

Miembros del IRS-Lab



The screenshot shows the IRS-Lab website with a navigation menu and a list of members categorized by role.

*Interactive
and
robotic
systems*

Home Members Projects Publications Events & News About us

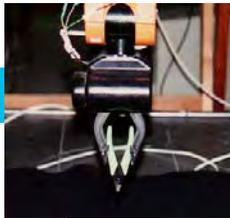
IRS-Lab Members

Faculty	 Pedro J. Sanz	 Raúl Marín	
Technical Staff	 Mario Prats	 Juan Carlos García	 Javier Fernández
Management Assistant	 Silvia Franch		

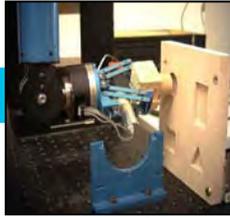
<http://www.irs.uji.es/>

UJI Milestones

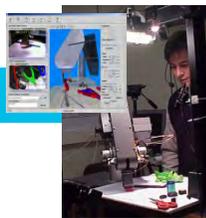
1994



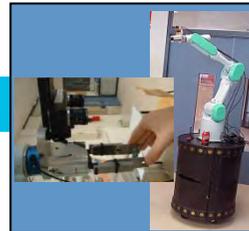
1997



2000



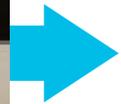
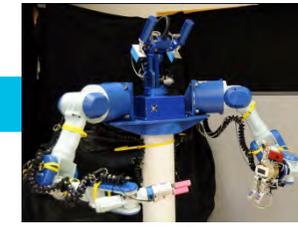
2003



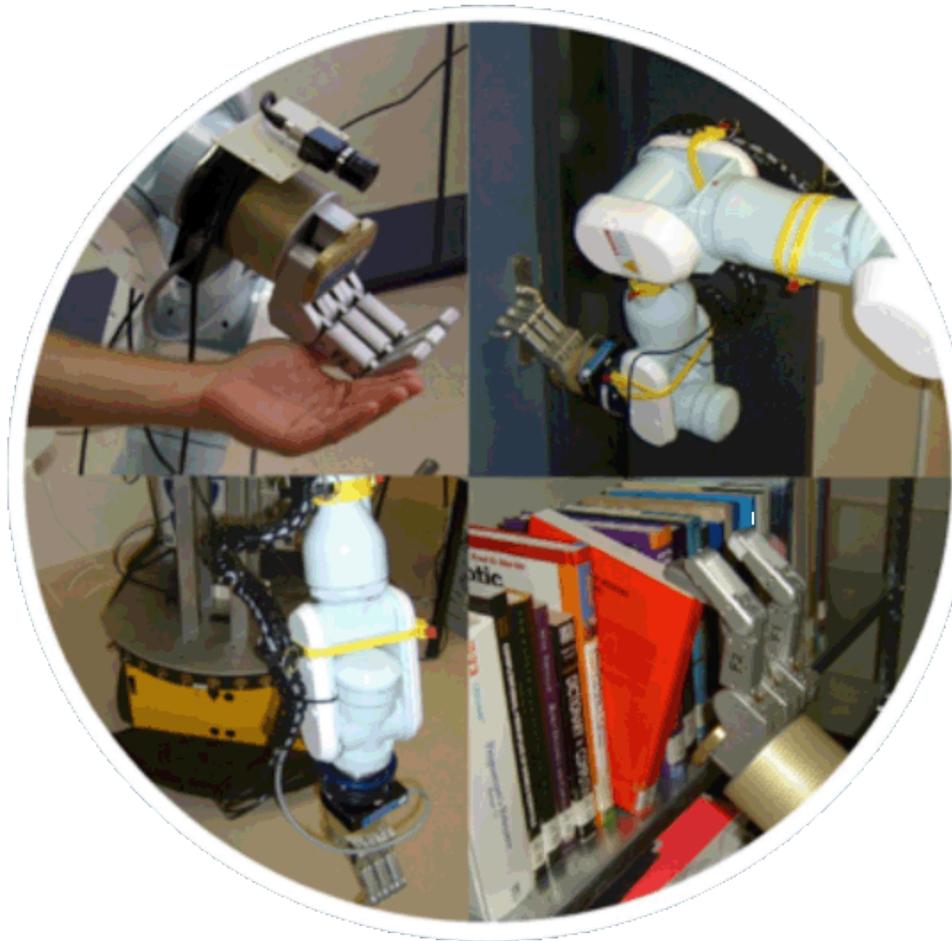
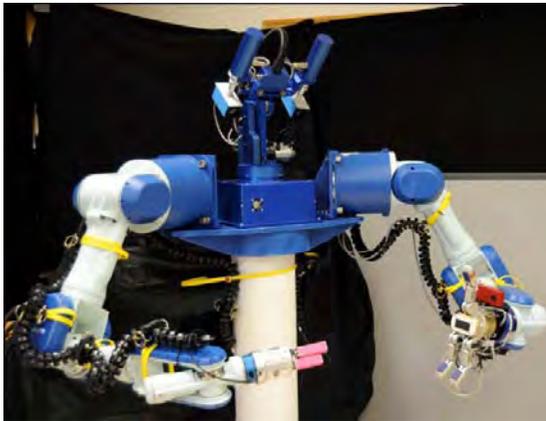
2007



2010



Manipulación basada en sistemas multisensoriales



Descripción del proyecto RAUVI / TRIDENT



Objetivos de la Interfaz de usuario

- Especificación de tareas de intervención submarina.
- Debe mejorar al sistema actual (usado en ROVs):



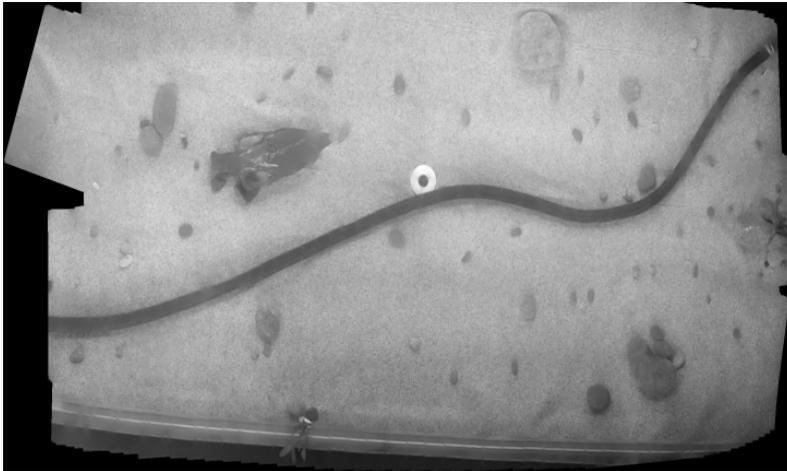
- Sistema HW y SW complejo.
- Arquitectura maestro-esclavo.



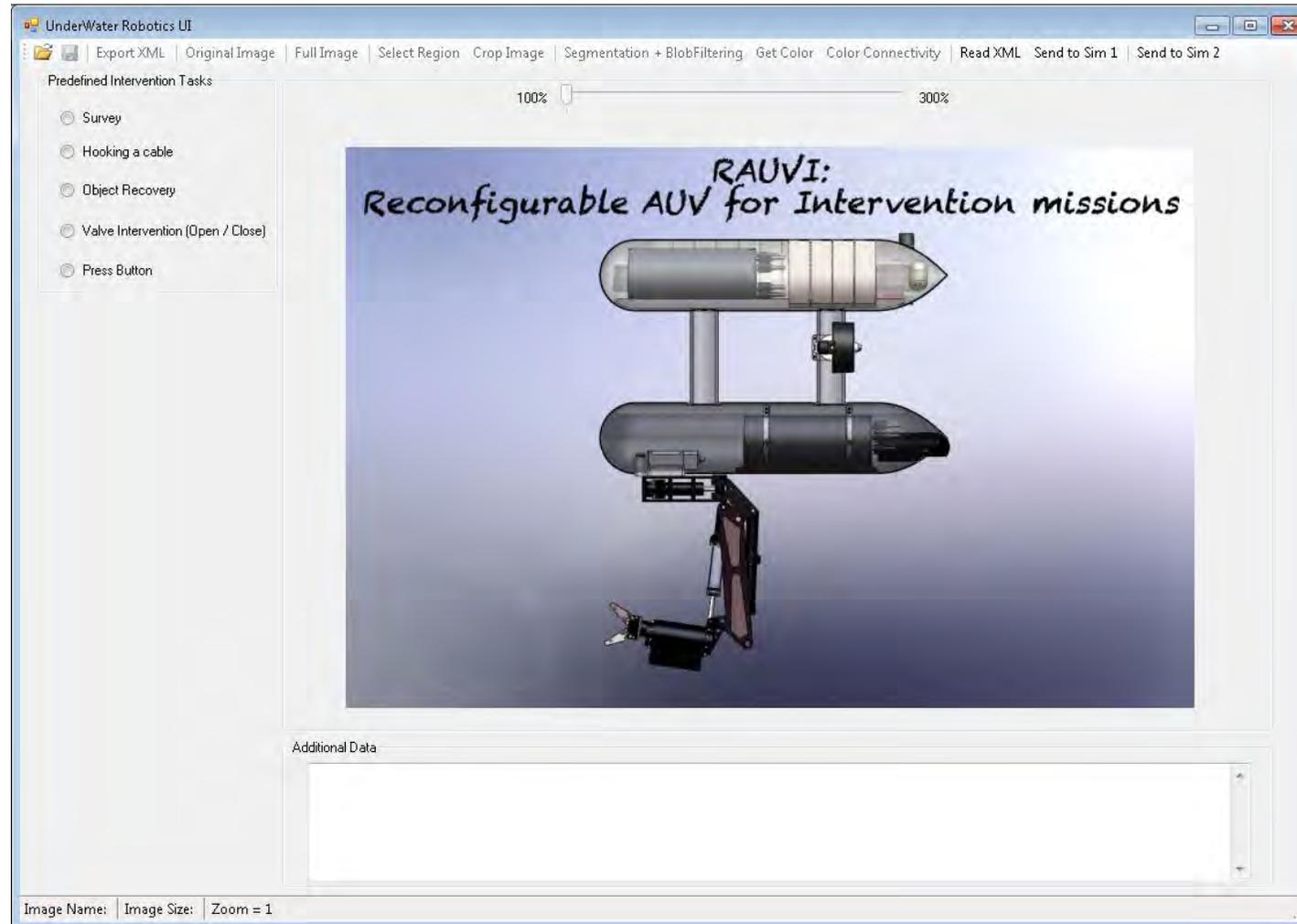
- Responsabilidad del piloto.
- Experiencia del piloto en el SW a usar y en la tarea.

La interfaz: aspectos metodológicos

- Algunos mosaicos usados:

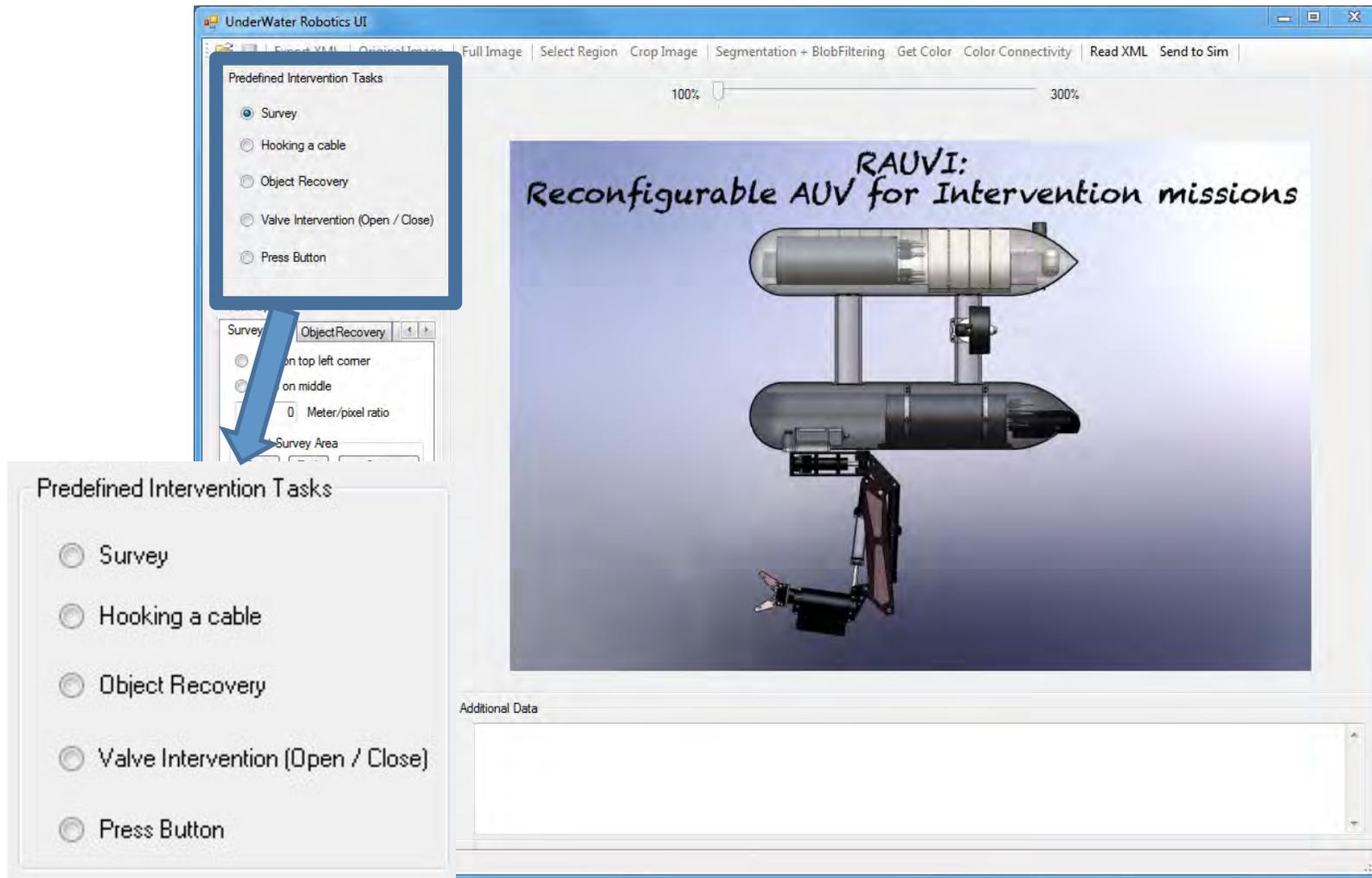


La interfaz: implementación y funcionalidad

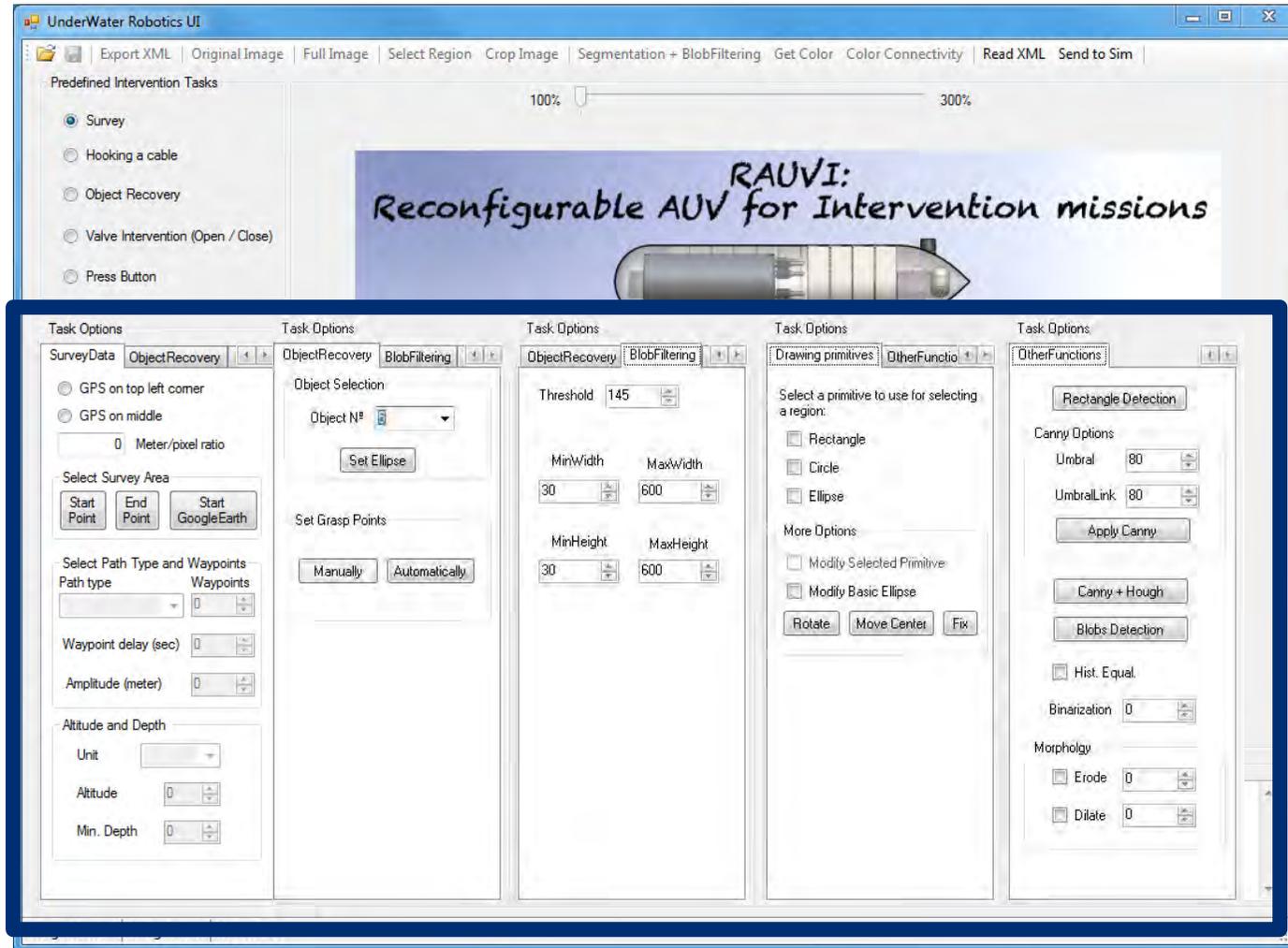


Descripción general.

La interfaz: implementación y funcionalidad

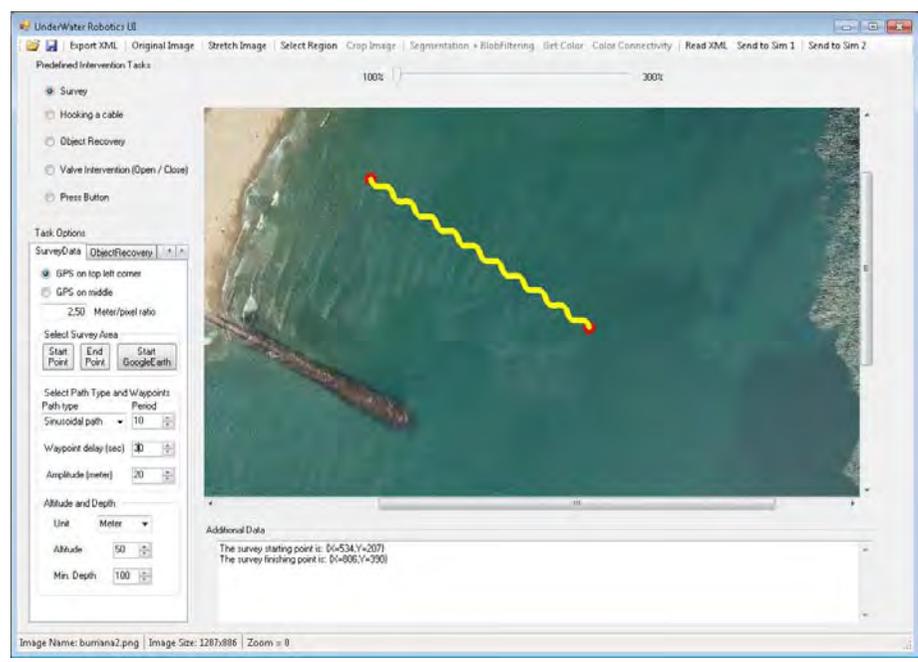


La interfaz: implementación y funcionalidad

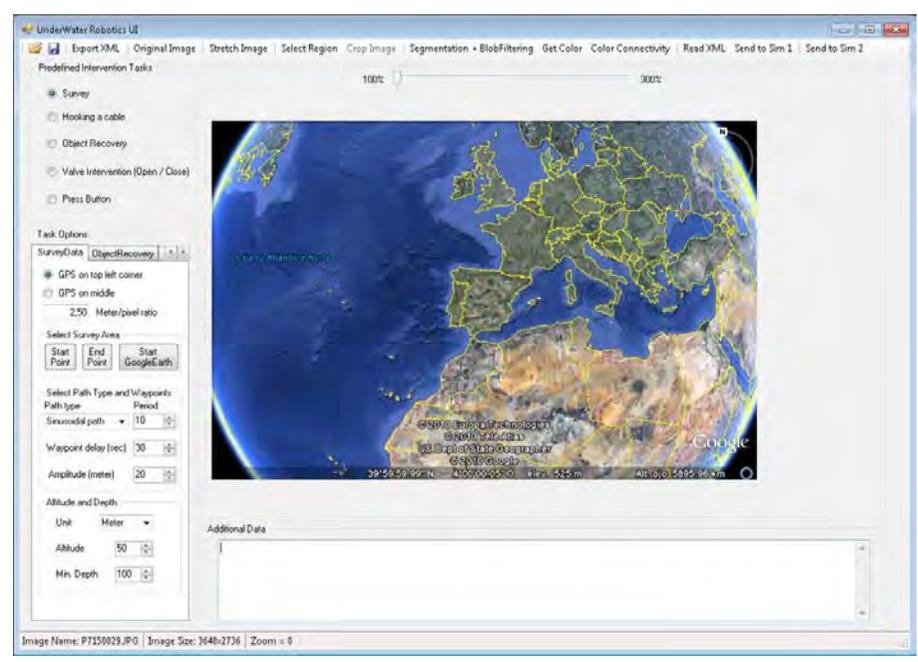


La interfaz: implementación y funcionalidad

- Métodos para especificar un área de interés:



Usando mapas o fotos

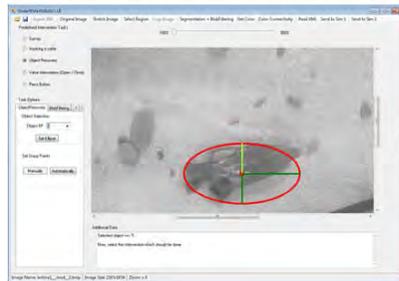


Usando GoogleEarth (en proyecto)

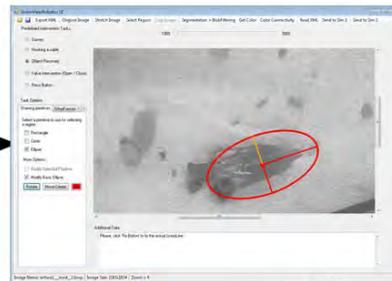
La interfaz: implementación y funcionalidad

- Especificando una intervención “recuperación de un objeto”.

seleccionar el objetivo



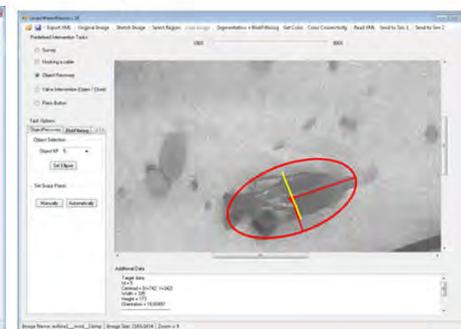
ajustar elipse



**selección
puntos agarre
automático**



**selección
puntos agarre
manual**



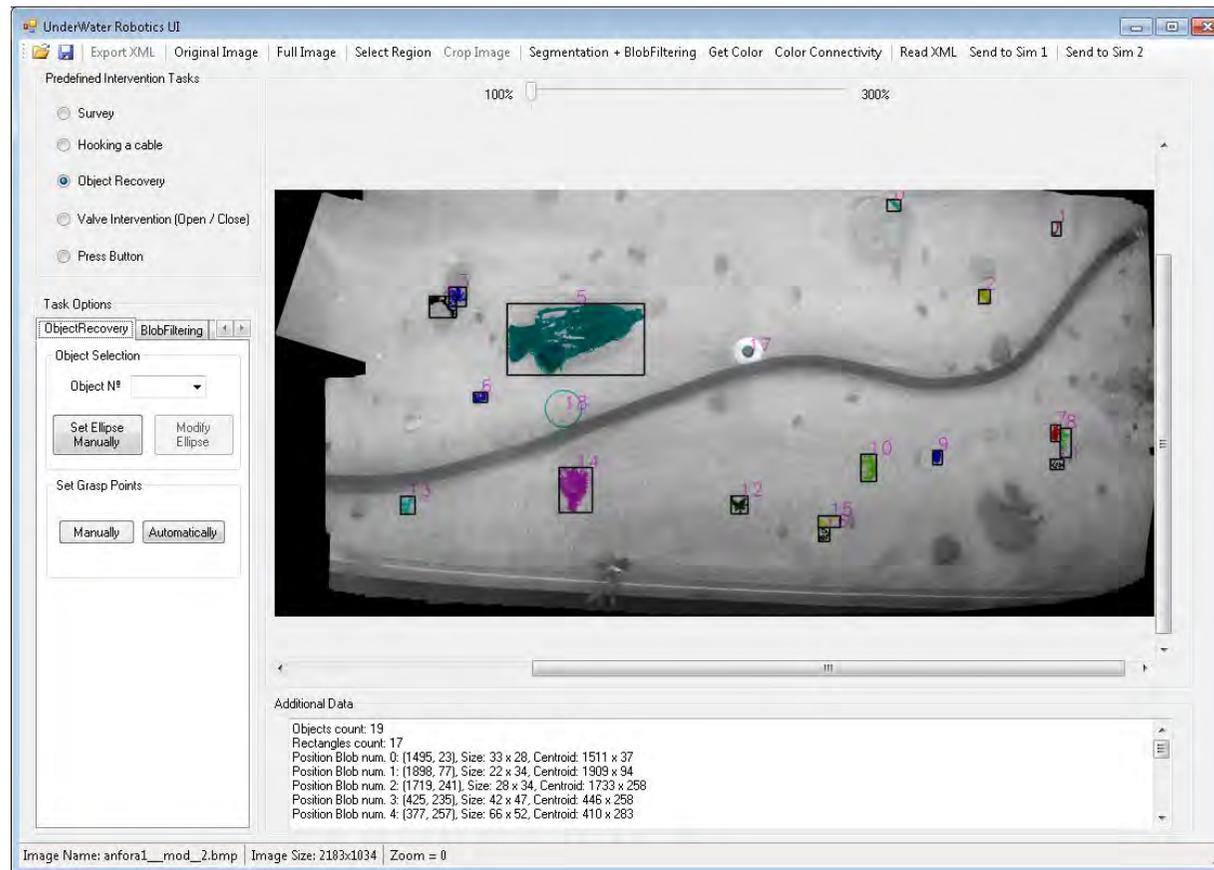
La interfaz: implementación y funcionalidad

- Distintos tipos de interacción:
 - Modo 1: Segmentation + BlobFiltering
 - Modo 2: Get Color
 - Modo 3: Color Connectivity
 - Modo 4: Manual selection



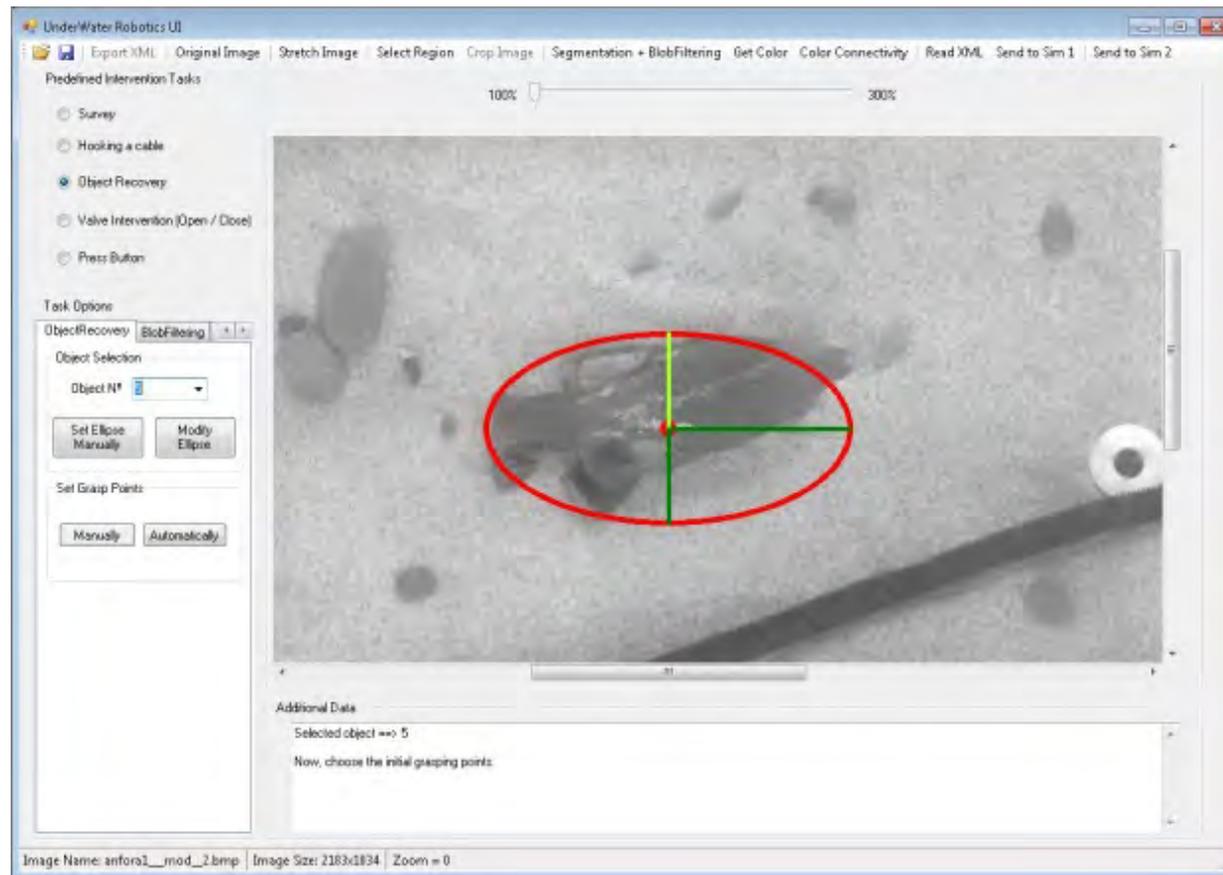
La interfaz: implementación y funcionalidad

- Una vez hemos localizado el objeto de interés, ajustamos una elipse al objeto.



La interfaz: implementación y funcionalidad

- Una vez hemos localizado el objeto de interés, ajustamos una elipse al objeto.



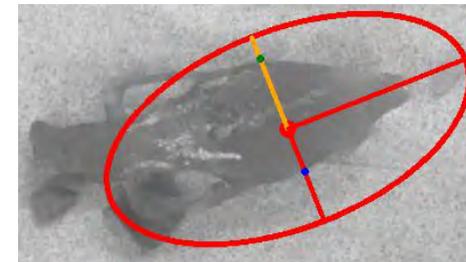
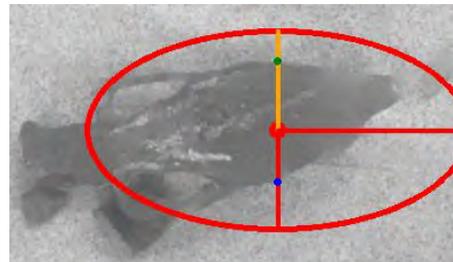
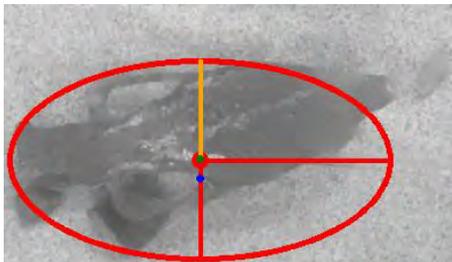
La interfaz: implementación y funcionalidad

- Una vez hemos localizado el objeto de interés, ajustamos una elipse al objeto.



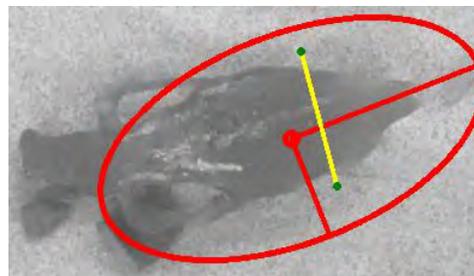
La interfaz: implementación y funcionalidad

- ¿Por qué usamos la elipse?
 - Visualizamos la distribución de masas (píxeles) del objeto.
 - Permite obtener una primera aproximación de los puntos de agarre.
- ¿Cómo se especifican los puntos de agarre?
 - De forma automática (siguiendo el Eje de Máxima Inercia de la elipse):



Distintas ejecuciones del algoritmo de obtención de puntos de agarre automático.

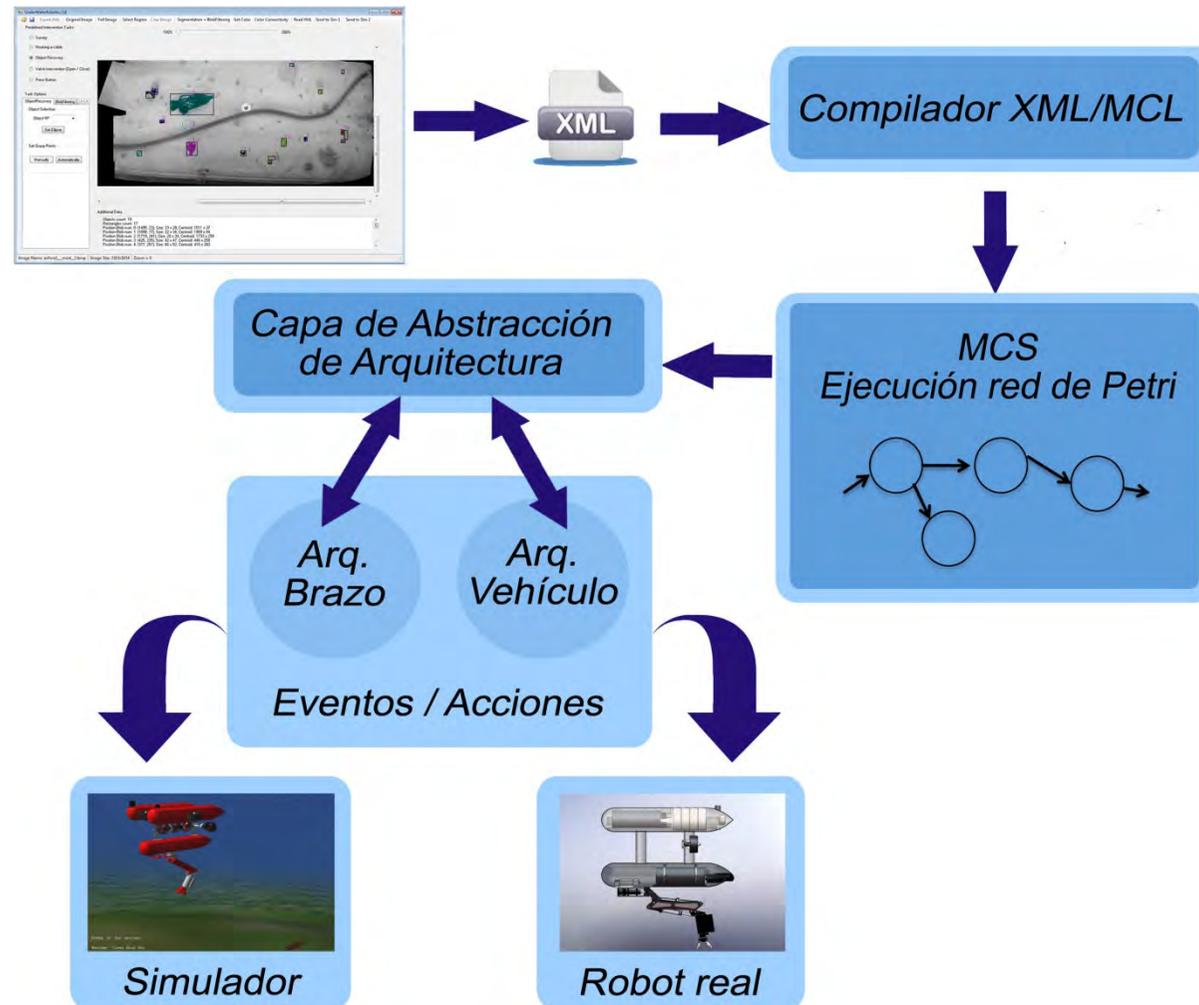
- De forma manual:



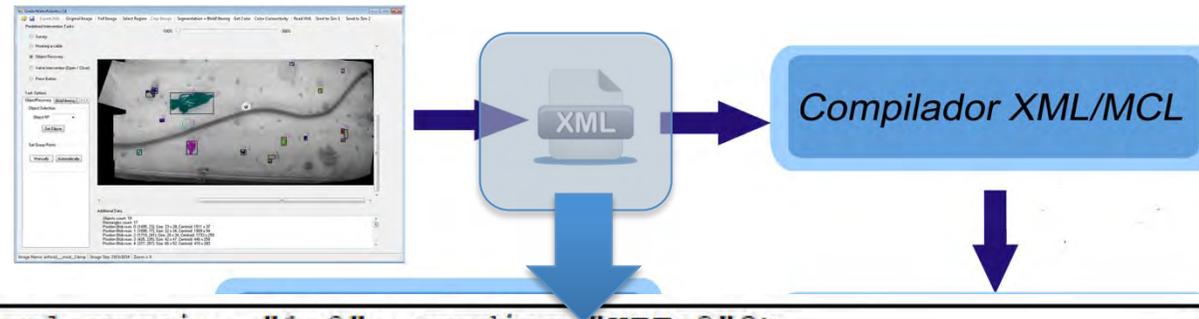
La interfaz: implementación y funcionalidad

- Otras ayudas al usuario:
 - Recortar una zona de la imagen para que el algoritmo de segmentación obtenga mejores resultados.
 - Aplicamos diversos algoritmos: Canny, Hough, ecualizar histograma, binarización, erosión, dilatación.

Conexión con la arquitectura



Conexión con la arquitectura



```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Root>
  <Image>
    <ImagePath>C:\Fotos Test\anfora_mod-2.bmp</ImagePath>
    <ImageWidth>2183</ImageWidth>
    <ImageHeight>1034</ImageHeight>
  </Image>
  <Intervention>
    <Type>Survey</Type>
  </Intervention>
  <StartPoint>
    <xPoint>245</xPoint>
    <yPoint>226</yPoint>
  </StartPoint>
  ...
</Root>
```

Conclusiones

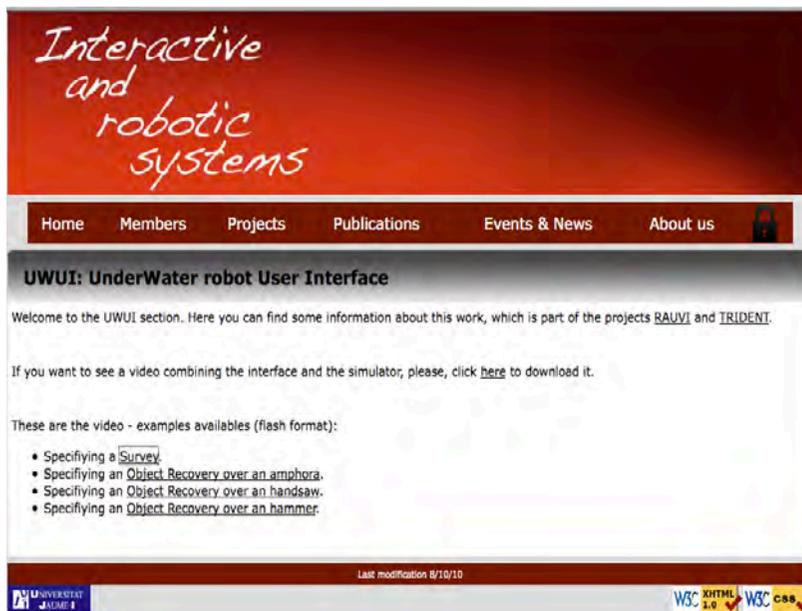
- Se ha desarrollado una interfaz de usuario capaz de especificar una tarea de intervención submarina.
 - Se han creado diversos métodos de interacción con el usuario, otorgando menor o mayor autonomía al sistema.
 - No se requiere un usuario experto en el uso de la interfaz, ni en la tarea a realizar, ni en un lenguaje de control/programación propio.
- Es una interfaz con requisitos hardware livianos.
- Se ha integrado la interfaz en la arquitectura del proyecto, además de conectar interfaz – simulador vía sockets.
 - La simulación de la intervención es independiente de la interfaz, pudiéndose ejecutar en el mismo PC o en otro, con lo que se gana en flexibilidad.

Líneas de trabajo futuro

- Mejorar la detección de objetos y el cálculo de puntos de agarre. Usar técnicas como *snakes*, *b-splines*, etc.
- Mejorar de los métodos de interacción con el usuario (por ejemplo, mediante técnicas de realidad virtual).
- Representación visual de datos adquiridos por el robot, después de la ejecución de la tarea.
 - Recrear parcialmente en 3D la escena y mostrarla al usuario (depende del robot).
- Crear una base de conocimiento y usar técnicas de *Machine Learning*.

Más información en la web

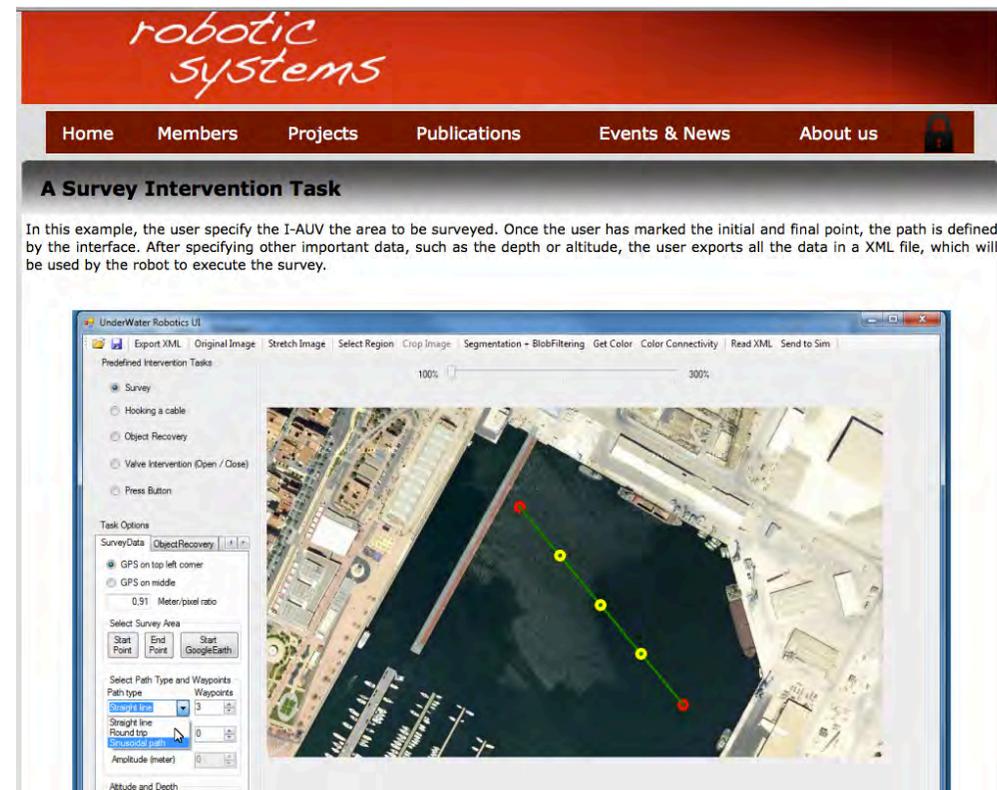
- Google: [irs uwui](https://www.google.com/search?q=irs+uwui)
- www.irs.uji.es/uwui



The screenshot shows the website's header with the text "Interactive and robotic systems" in a stylized font. Below the header is a navigation menu with links for Home, Members, Projects, Publications, Events & News, and About us. The main content area is titled "UWUI: UnderWater robot User Interface" and contains a welcome message, a link to download a video, and a list of video examples:

- Specifying a [Survey](#).
- Specifying an [Object Recovery over an amphora](#).
- Specifying an [Object Recovery over an handsaw](#).
- Specifying an [Object Recovery over an hammer](#).

The footer includes the University of Jaume I logo, the text "Last modification 8/10/10", and logos for W3C XHTML 1.0 and W3C CSS.



The screenshot shows the "UnderWater Robotics UI" software interface. The top header features the text "robotic systems" and a navigation menu with links for Home, Members, Projects, Publications, Events & News, and About us. The main content area is titled "A Survey Intervention Task" and contains a description of the task:

In this example, the user specify the I-AUV the area to be surveyed. Once the user has marked the initial and final point, the path is defined by the interface. After specifying other important data, such as the depth or altitude, the user exports all the data in a XML file, which will be used by the robot to execute the survey.

The interface displays a satellite map of a harbor area with a green path marked between two red points. The left sidebar contains various controls and options:

- Predifined Intervention Tasks:** Survey (selected), Hooking a cable, Object Recovery, Valve Intervention (Open / Close), Press Button.
- Task Options:** SurveyData, ObjectRecovery.
- Select Survey Area:** GPS on top left corner (selected), GPS on middle, 0.91 Meter/pixel ratio.
- Select Path Type and Waypoints:** Path type: Straight line (selected), Waypoints: 3.
- Altitude and Depth:** Amplitude (meter): 0, Altitude and Depth.

*Interactive
and
robotic
systems*



TRIDENT

Marine Robots and
Dexterous Manipulation for
Enabling Autonomous
Underwater Multipurpose
Intervention Missions



Muchas gracias por
vuestra atención