

Vehículo Autónomo Girona-500 *Nemo*.

Informe técnico Despliegue: #2

Campaña Gi20220917. BITER 7 MPA-Baseline

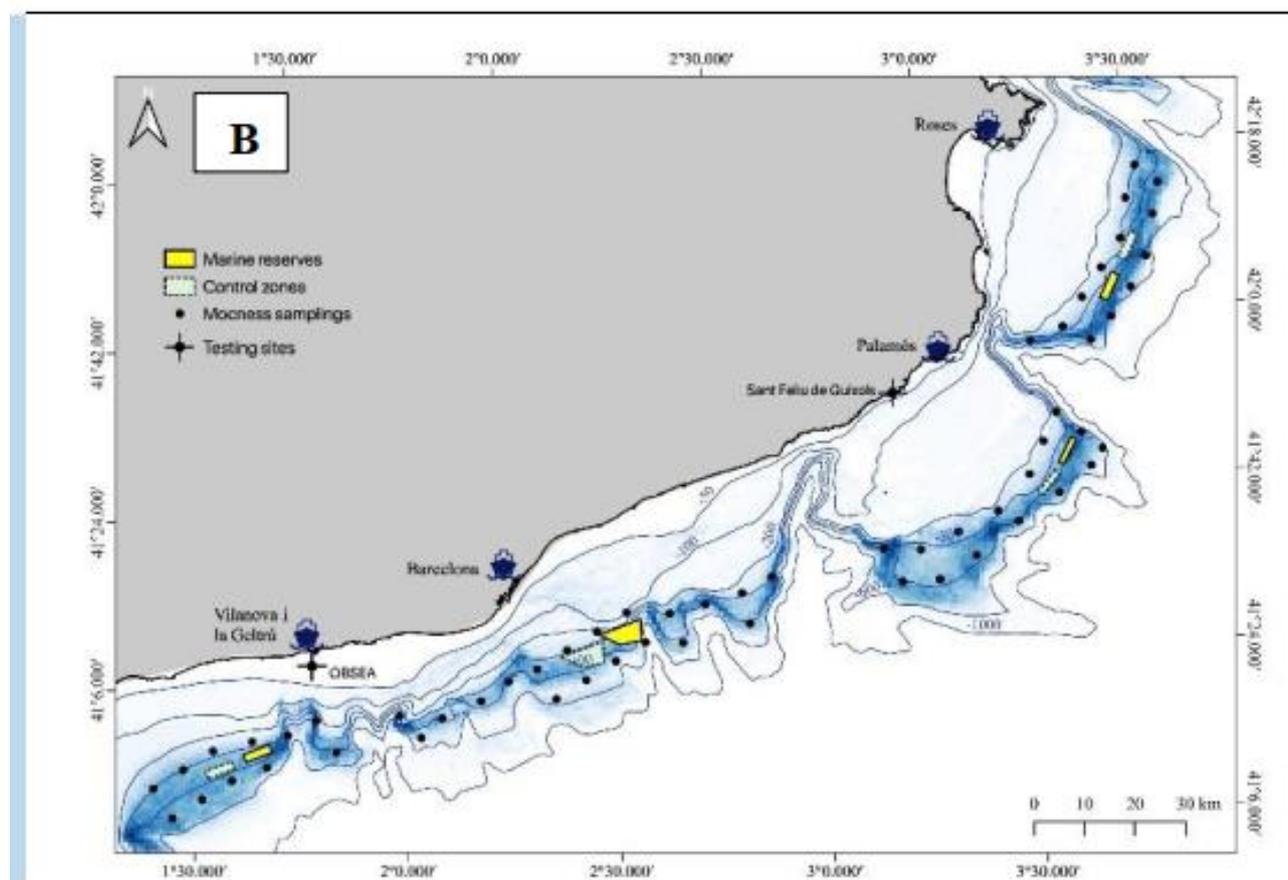


Autor / es: PRF / NPV	Fecha: 13/10/2022
	Informe #: 2
Campaña (Acrónimo y título): BITER 7 MPA-Baseline	
Referencia UTM:	Págs. 42
Palabras Clave: Batimetría, AUV, USBL	
Unidad de Tecnología Marina. CSIC. CMIMA-CSIC. Lab. De Plataformas Autónomas. P17b Pº Marítimo de la Barceloneta, 37-49. 08003 Barcelona. ES.	

INDICE

1.- DESCRIPCIÓN DE LA CAMPAÑA	4
2.- DIARIO	5
3. CONFIGURACIÓN DEL VEHICULO	7
4. MISIONES	7
4.1 FICHAS DE MISIONES	7
5- COMENTARIOS GENERALES	43

1.- DESCRIPCIÓN DE LA CAMPAÑA



El objetivo de la campaña es la evaluación del estado inicial de la comunidad y del hábitat bentónico de las 4 Reservas de Interés Pesquero en el momento del cierre de la actividad de pesca mediante el uso de transectos visuales. Para ello se realizarán transectos a velocidad constante con un vehículo operado remotamente (ROV) tanto en el interior de las reservas como en las zonas control durante las horas de luz.

El equipo responsable del SP1 (BITER-ECO) coordinará las tareas del monitoreo visual con el ROV Liropus. Además, mediante el uso del AUV Girona-500 (nuevo equipamiento del sistema español de oceanografía gestionado por la Unidad de Tecnología Marina, UTM-CSIC) se generarán fotomosaicos del fondo marino en las Reservas y en las zonas Control. El segundo objetivo de la campaña BITER-1 será poder realizar los primeros experimentos para poner a punto el uso de nueva tecnología para la evaluación del estado del ecosistema, así como pruebas del seguimiento activo de individuos de las especies objetivo (cigala y las 3 especies principales de este hábitat) previamente marcadas con tags acústicos desarrollados por el equipo científico de la Universitat Politècnica de Catalunya

2.- DIARIO

15 de Septiembre.

Embarque de personal UTM. Preinstalación de antena WiFi y USBL.

Por la tarde se realiza la carga de los vehículos.

16 de Septiembre

Montaje y pruebas en puerto. Se comprueba la geometría de los láseres y el funcionamiento de todos los sistemas. Por la tarde se hacen dos misiones en puerto con resultados positivos.

17 de Septiembre.

Salida de puerto a las 08:30. Llegada a la zona de trabajo y lanzamos misión de prueba que hay que abortar porque el sistema no se ha inicializado correctamente.

Condiciones meteorológicas límite (1 m. de ola, 15 nudos de viento).

Reiniciamos el sistema y esperamos a lanzar de nuevo hacia las 13 hrs.

Se ejecutan dos segmentos de la línea 1. En el último segmento se queda sin batería y sube. Las misiones son correctas, pero no graba imágenes ni jpg ni en el fichero bag.

En cubierta el plugin de la cámara funciona si se activa el plugin desde Iquaview (obtenemos imágenes y bags).

Para el día siguiente se intentará activar el servicio de las cámaras y focos de forma manual antes de la misión, siguiendo las indicaciones de Iqua para detectar el problema.

18 de Septiembre

Se programa una misión corta para probar si activando manualmente los servicios se consigue que funcione.

Se realizan dos misiones de pruebas y no se observa ninguna mejoría. Se recoge el vehículo y se contacta con Iqua para analizar y resolver el problema, que básicamente consiste en que se pierde la conexión con la cámara y a pesar que el servicio se inicializa correctamente (aparentemente), la cámara no funciona.

19 de Septiembre

Se embarcan los técnicos de Iqua para solucionar los problemas de red del vehículo con la cámara. Después de cambiar algunos cables y el puerto ethernet de conexión de la cámara se procede a sustituir la cámara.

Funcionamiento correcto, 2 misiones volando a 2 m de altura. En las imágenes se observa que el vehículo se queda bloqueado por una roca y aborta la misión por *time-out*. Se reinicia la misión y se consigue realizar $\frac{3}{4}$ de la línea planificada.

20 de Septiembre

Funcionamiento correcto

21 de Septiembre

Lanzamiento en condiciones límite.(1m de ola)

Abortamos la misión por fallo en el sistema de navegación. No lo encontramos, aunque durante unos momentos tenemos conexión Wifi pero el estado de la mar nos impide localizarlo.

Vamos a L'Estartit a recoger personal UdG y ya de noche localizamos la baliza a 4 km. Recogida a las 22:30.

22-23 de Septiembre

Inmersión UdG. Con USBL nuestro. En la inmersión de prueba no tienen contacto con el USBL. Aborta misión.

En un primer momento se piensa que puede ser fallo del USBL instalado en el barco pero finalmente se descubre que el vehículo se lanzó sin activar su USBL.

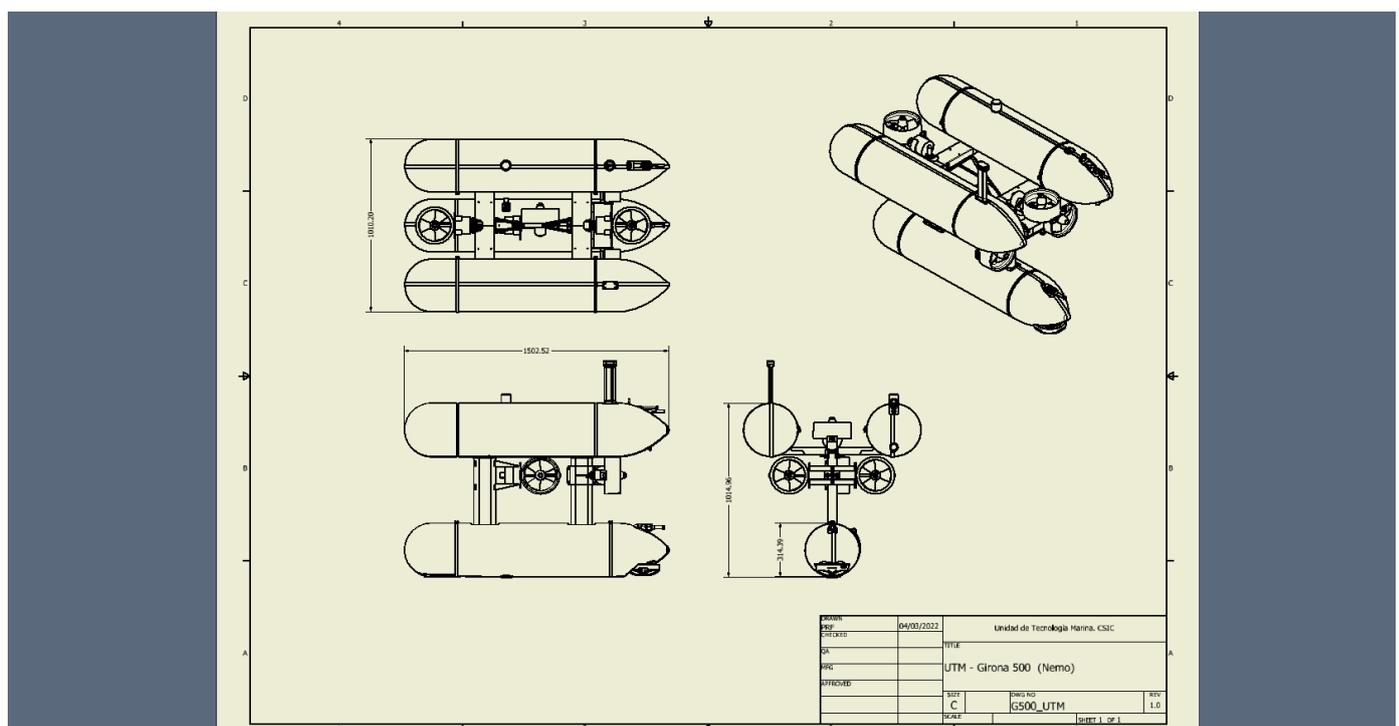
12:04. Se recupera el AUV

Por la noche realizamos una última inmersión del vehículo camino de Barcelona. La recuperación se hace de noche con olas de más de un metro (mar tendida) y no se puede contactar via wifi con el vehículo para guiarlo en la recuperación y acaba pasando por debajo de la quilla del buque, quedándose bloqueado entre la zona de popa. Con los motores parados y después de mover los timones el vehículo se libera y lo podemos recuperar.

Daños observados: Cubierta inferior dañada. Cubiertas superiores con marcas de arrastre. Soporte de la antena GPS roto. Soporte de uno de los focos roto. No se aprecian más daños.

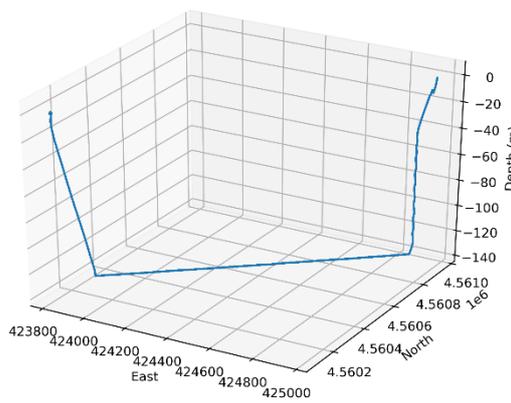
Regreso a puerto. Desmovilización del vehículo para su envío a Vigo.

3. CONFIGURACIÓN DEL VEHICULO



4. MISIONES

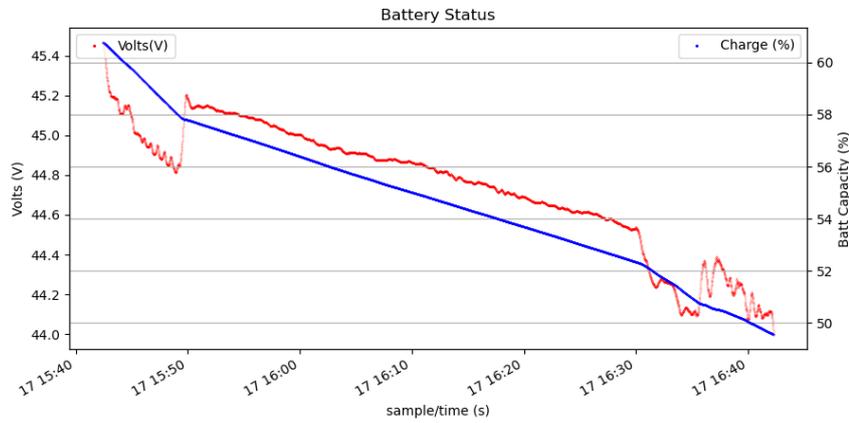
4.1 Fichas de Misiones

Despliegue #	9	BAG	girona500_2022-09-17-13-42-25_0		
Área de Op.	Lluç Barcelona	Estación #	Linea 001		
Sensores			Configuración AUV		
Cámara FLIR			Cámara + MB		
Objetivos					
Test					
Condiciones					
	Inicio	Final	Nav. 3D		
Hora (Local)	13:40	14:42			
Posición (Lat/ Long)					
Estado Mar					
Viento (Vel/ rumbo)	12	15			
Nivel Bateria (%)	69.5	66.8			
Estadísticas					
Tº de Misión (H:M)	0:59	Tº en el fondo	0:58		
Distancia (Km)	0.26	V media	0.57		
Consumo (máx / Mín) [W]	1119 / 66	Max. Prof (m)			
Descripción de la misión					
Mision sobre Linea 1. Segmento 1					
Evaluación de la misión					
Funcionamiento del vehículo correcto. Recuperación en condiciones límite					
Mapas					
REVISIÓN INICIAL DE DATOS					
Sensor	Calidad				
Multihaz	OK				
Altímetro	OK				
INS	OK				
SVP	OK				
DVL	OK				
Cámara	No				
USBL	OK				
Incidencias					

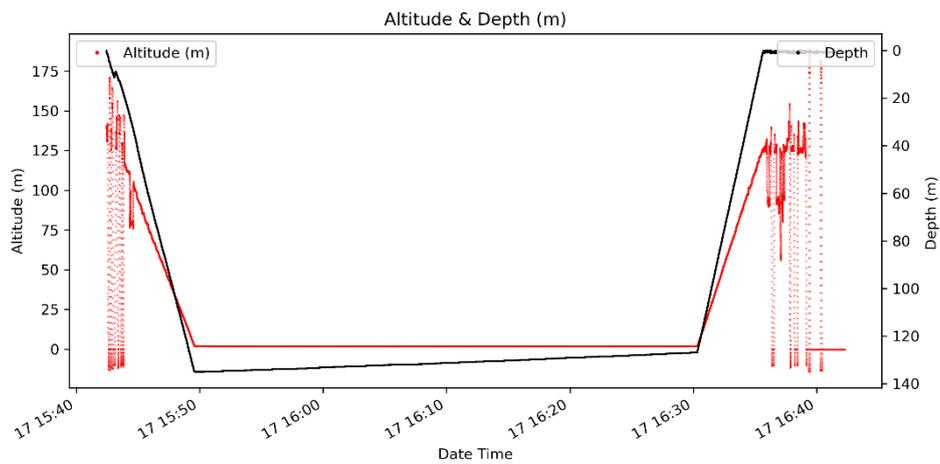
No conseguimos comunicación con el vehículo vía modem. Fin de misión por timeout de comunicaciones (3600 seg)

Rendimiento del vehículo (gráficas)

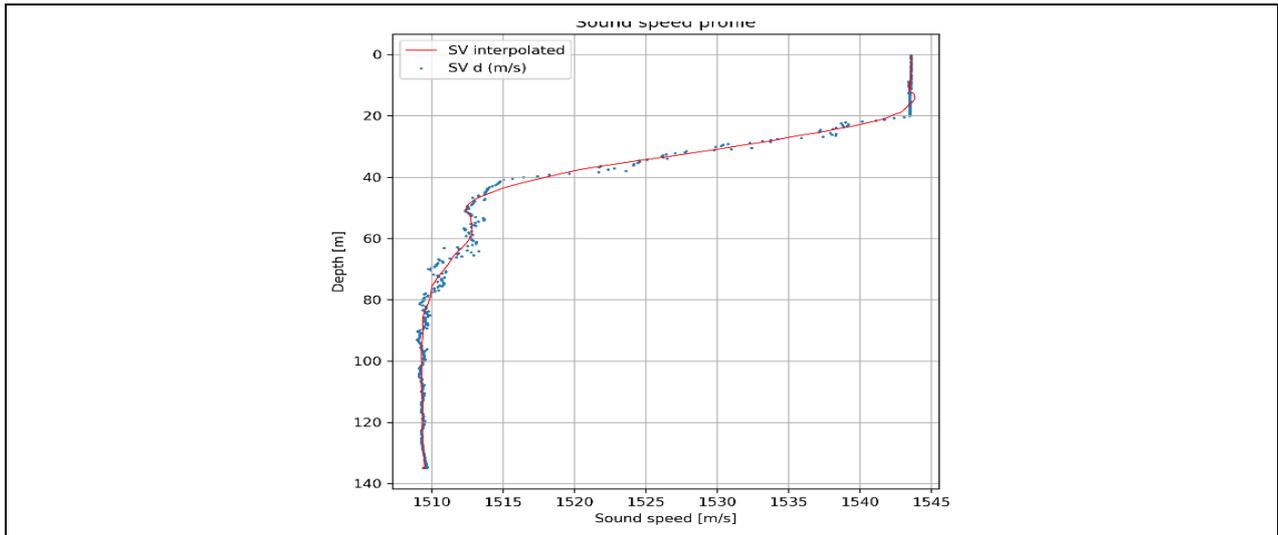
Estado de las baterías



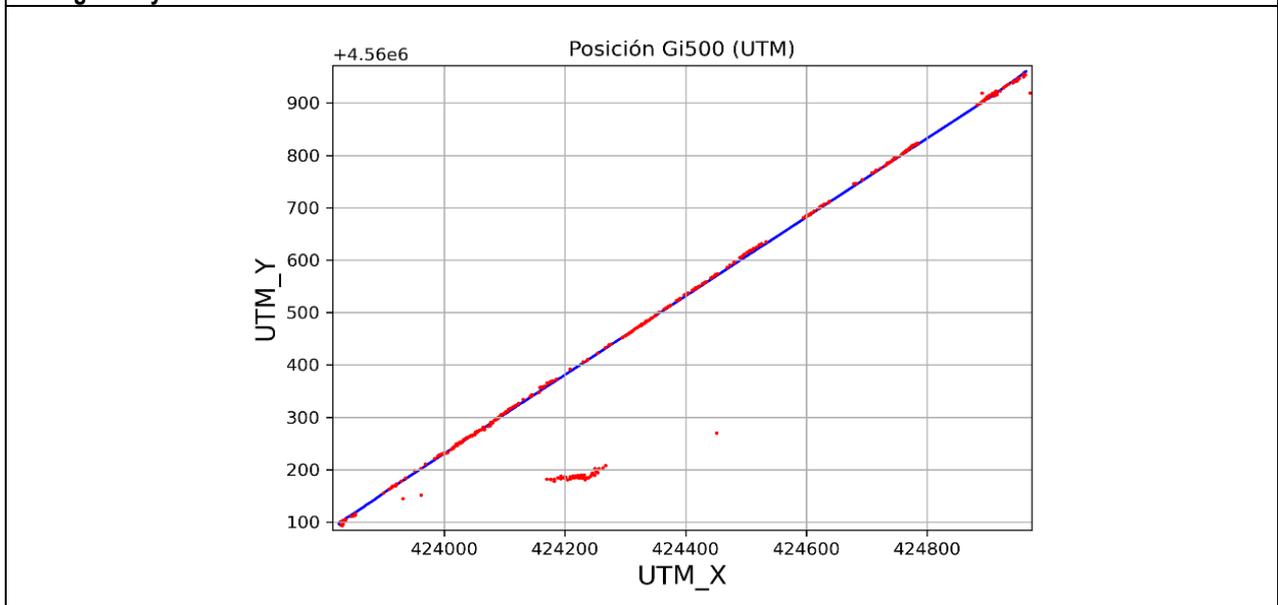
Altura / Profundidad



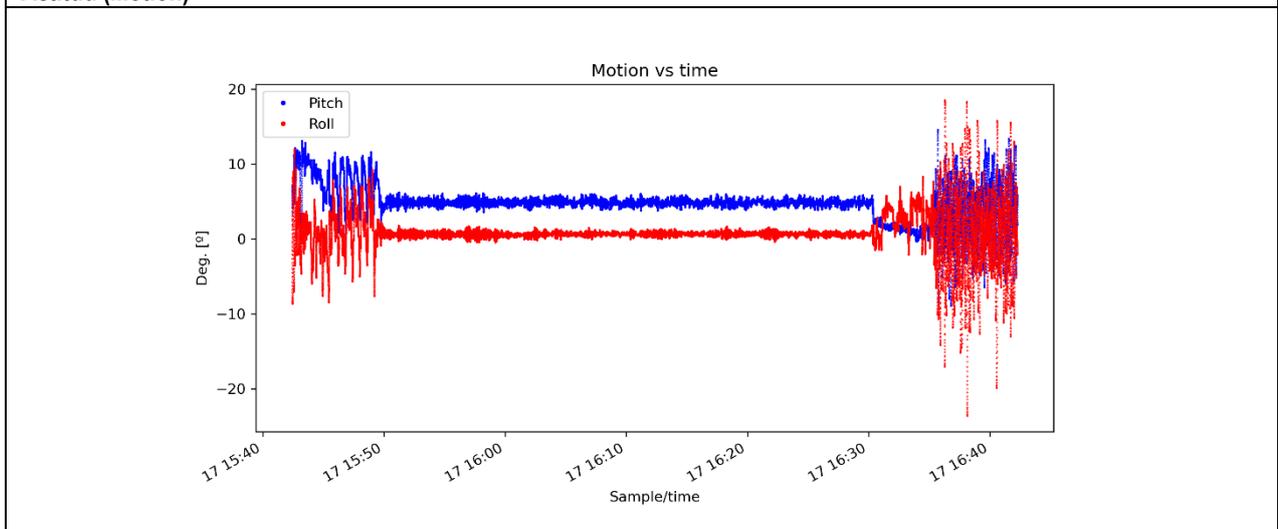
Vel. Del Sonido

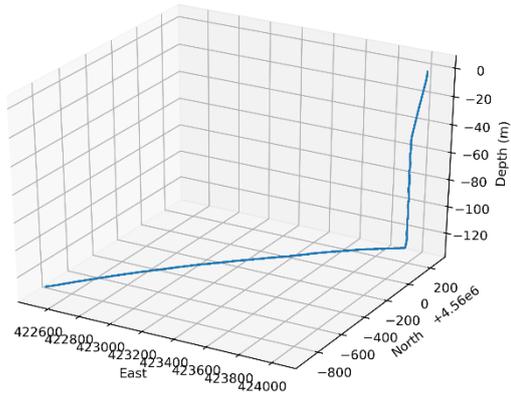


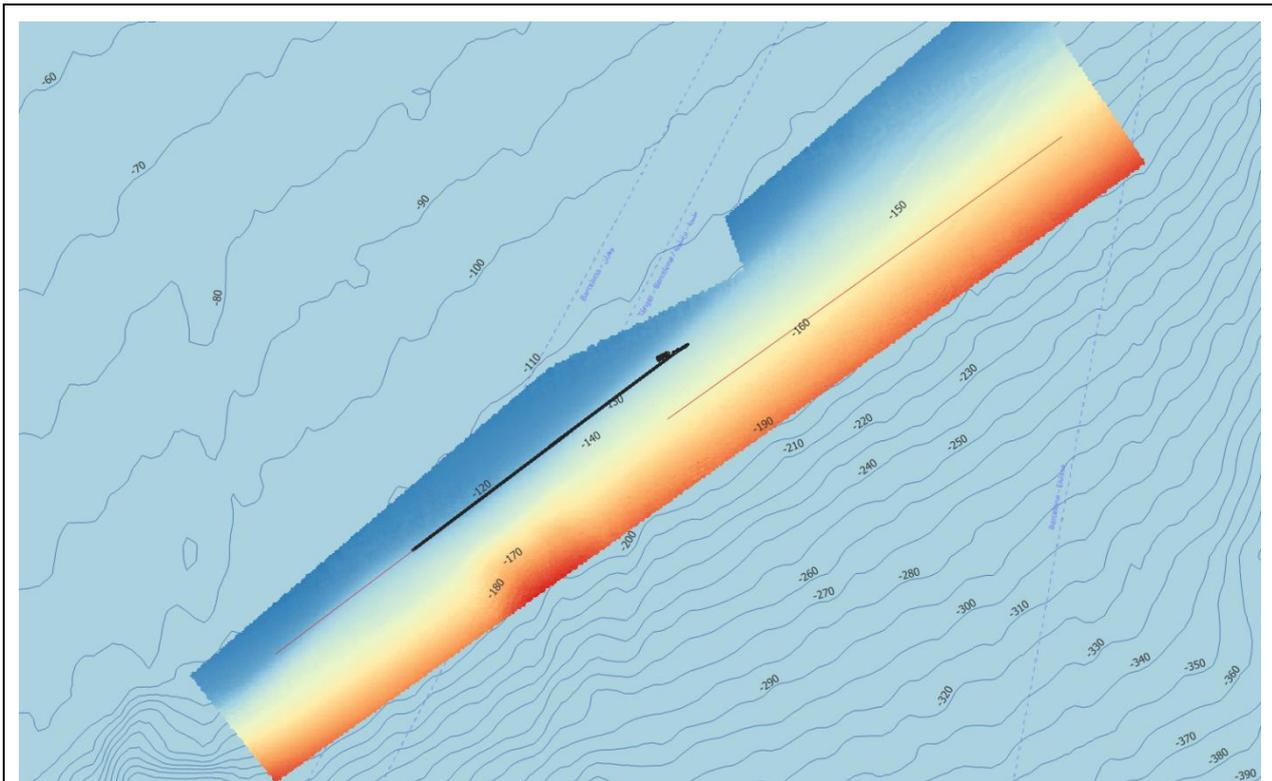
Navegación y fix USBL



Actitud (Motion)



Despliegue #	10	BAG	girona500_2022-09-17-14-53-33_0	
Área de Op.	Lluç Barcelona	Estación #	1	
Sensores		Configuración AUV		
Cámara FLIR		Cámara + MB		
Objetivos				
Reconocimiento del fondo				
Condiciones				
	Inicio	Final	Nav. 3D	
Hora (Local)	14:53	16:01		
Posición (Lat/ Long)				
Estado Mar				
Viento (Vel/ rumbo)				
Nivel Bateria (%)	48	37		
T° de Misión (H:M)	1:08	T° en el fondo	1:06	
Distancia (Km)	1.97	V media	0.49	
Consumo (máx / Min) [W]	1000 / 118.12	Max. Prof (m)	128.7	
Descripción de la misión				
Mision sobre Linea 1. Segmento 2				
Evaluación de la misión				
Recuperación en condiciones límite				
Mapas				



REVISIÓN INICIAL DE DATOS

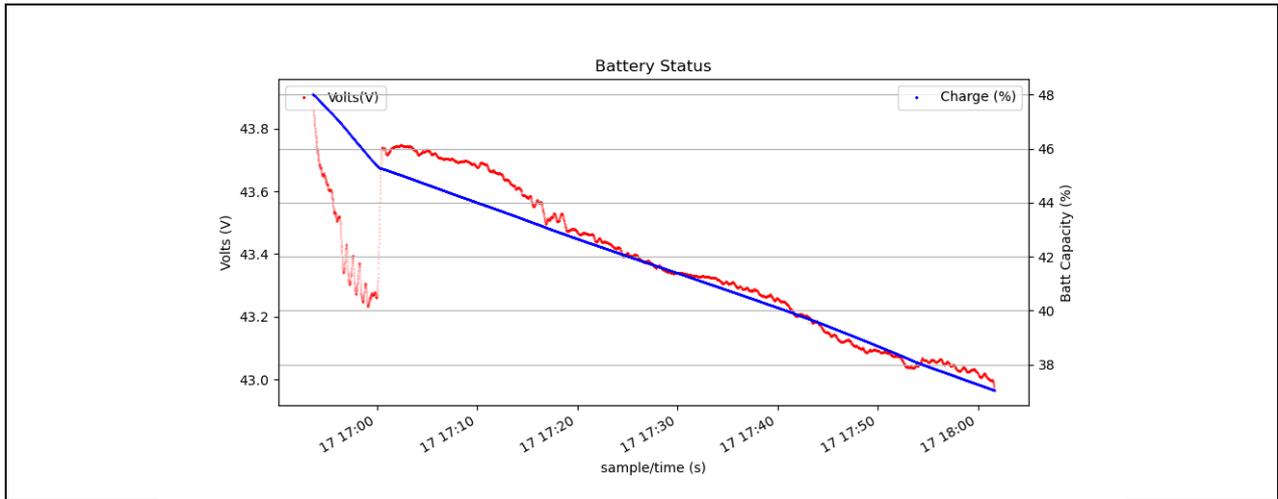
Sensor	Calidad
Multihaz	OK
Altímetro	OK
INS	OK
SVP	OK
DVL	OK
Cámara	NO
USBL	OK

Incidencias

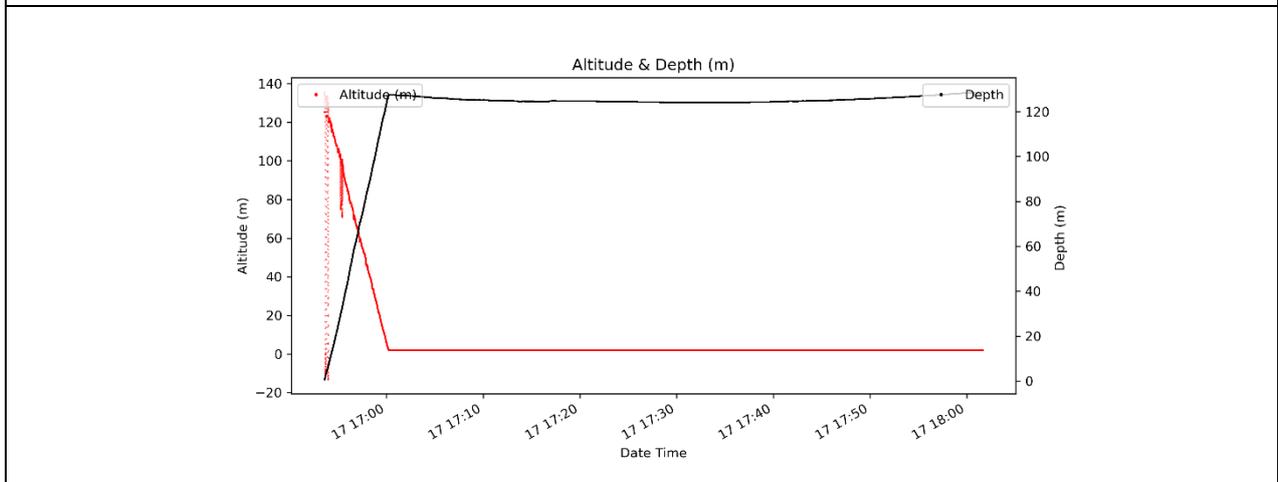
No conseguimos comunicación con el vehículo vía modem. Fin de misión por timeout de comunicaciones (3600 seg).
 No se han grabado imágenes. Parece que no se activa el servicio de la cámara.

Rendimiento del vehículo (gráficas)

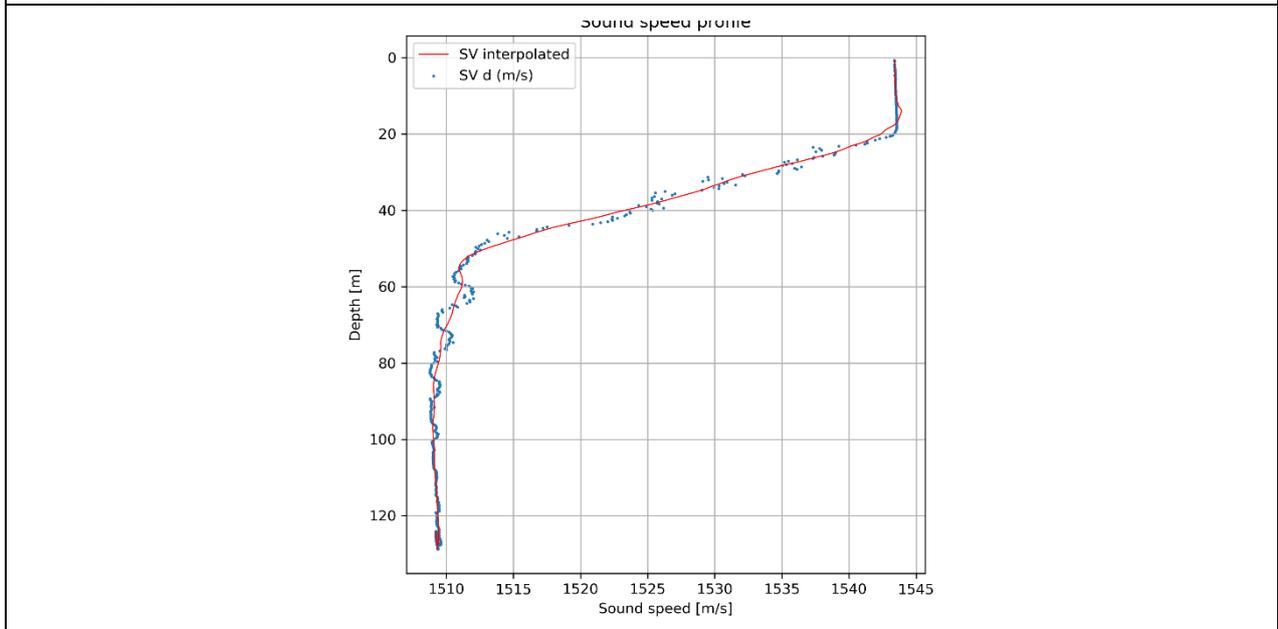
Estado de las baterías



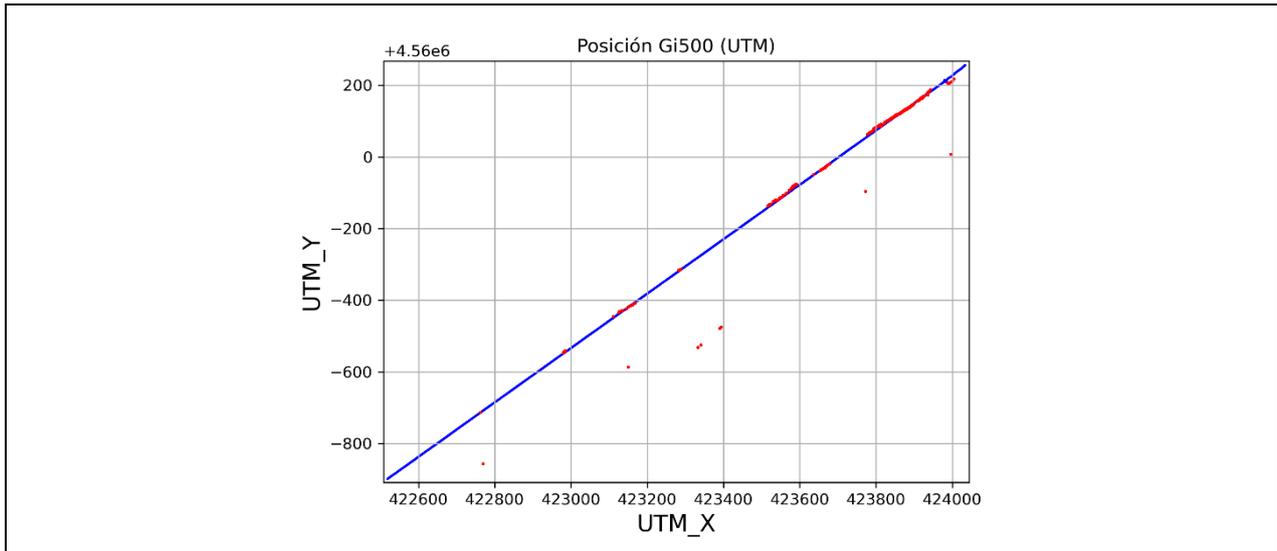
Altura / Profundidad



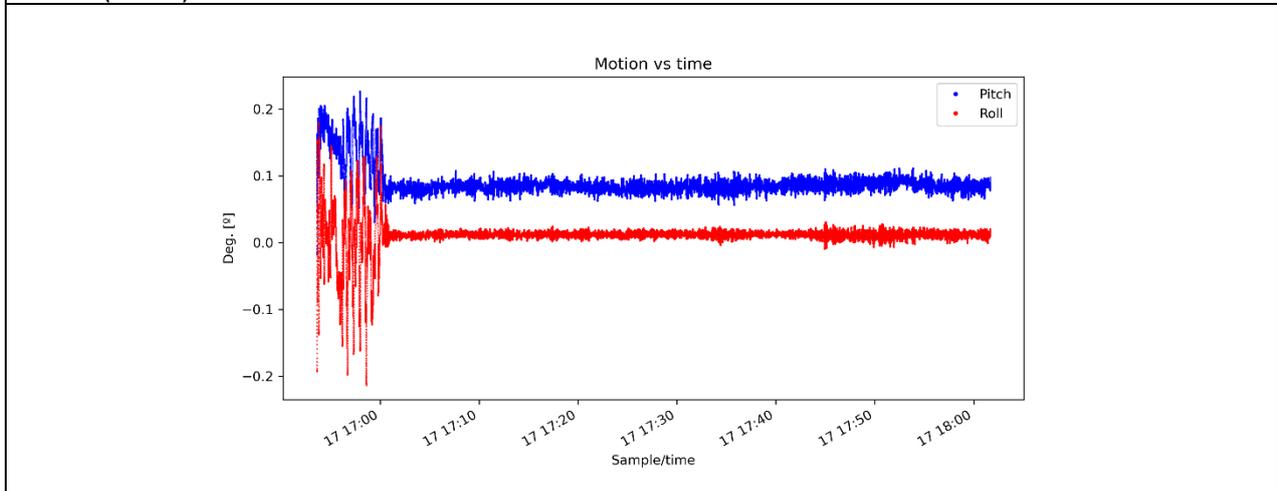
Vel. Del Sonido



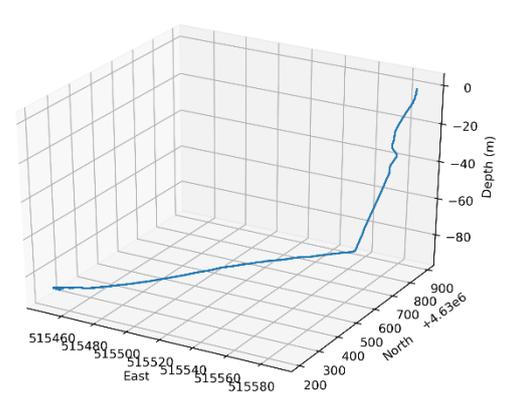
Navegación y fix USBL

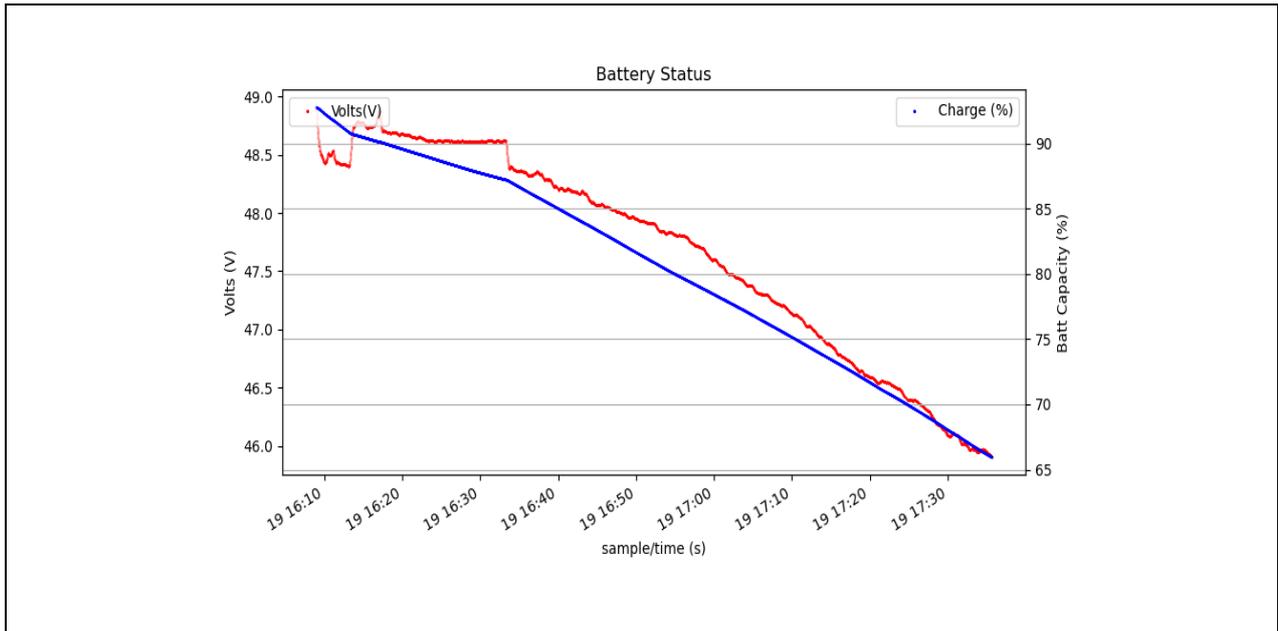


Actitud (Motion)

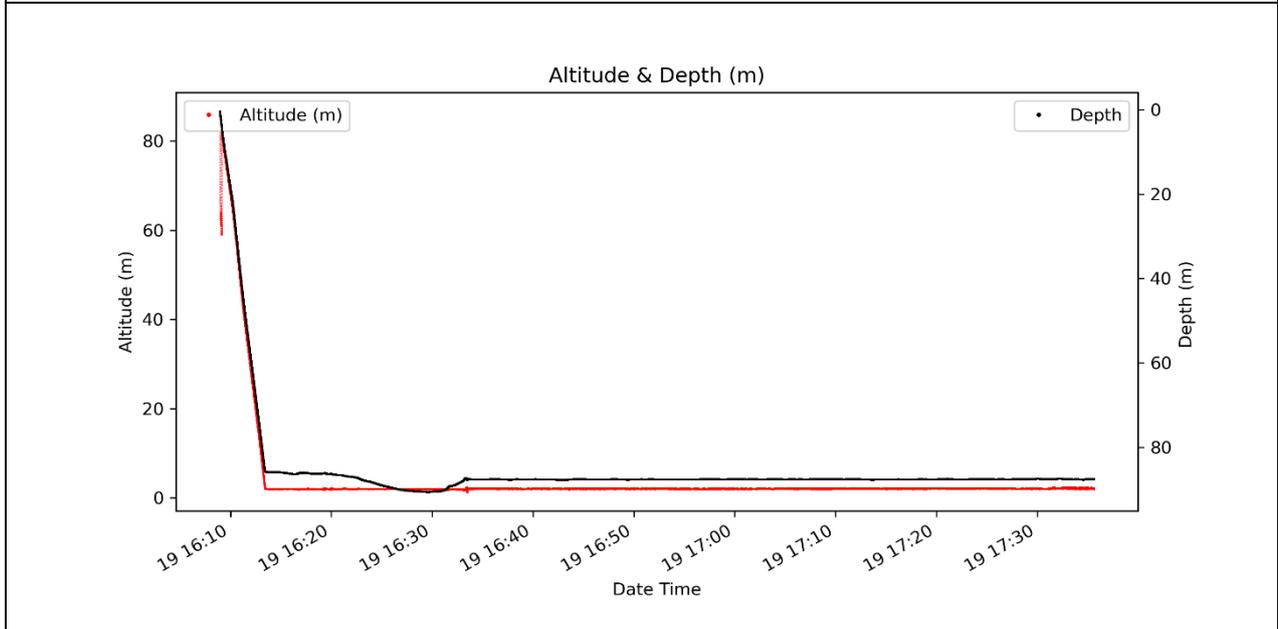


Despliegue #	19	BAG	girona500_2022-09-19-14-08-55_0
Área de Op.	Mar d'Enterra	Estación #	
Sensores		Configuración AUV	
Cámara FLIR		Cámara + MB	
Objetivos			
Condiciones			
	Inicio	Final	Nav. 3D
Hora (Local)	14:08	15:35	
Posición (Lat/ Long)			
Oleaje (m)	0.7 m		
Viento (Vel/ rumbo)	5 N		

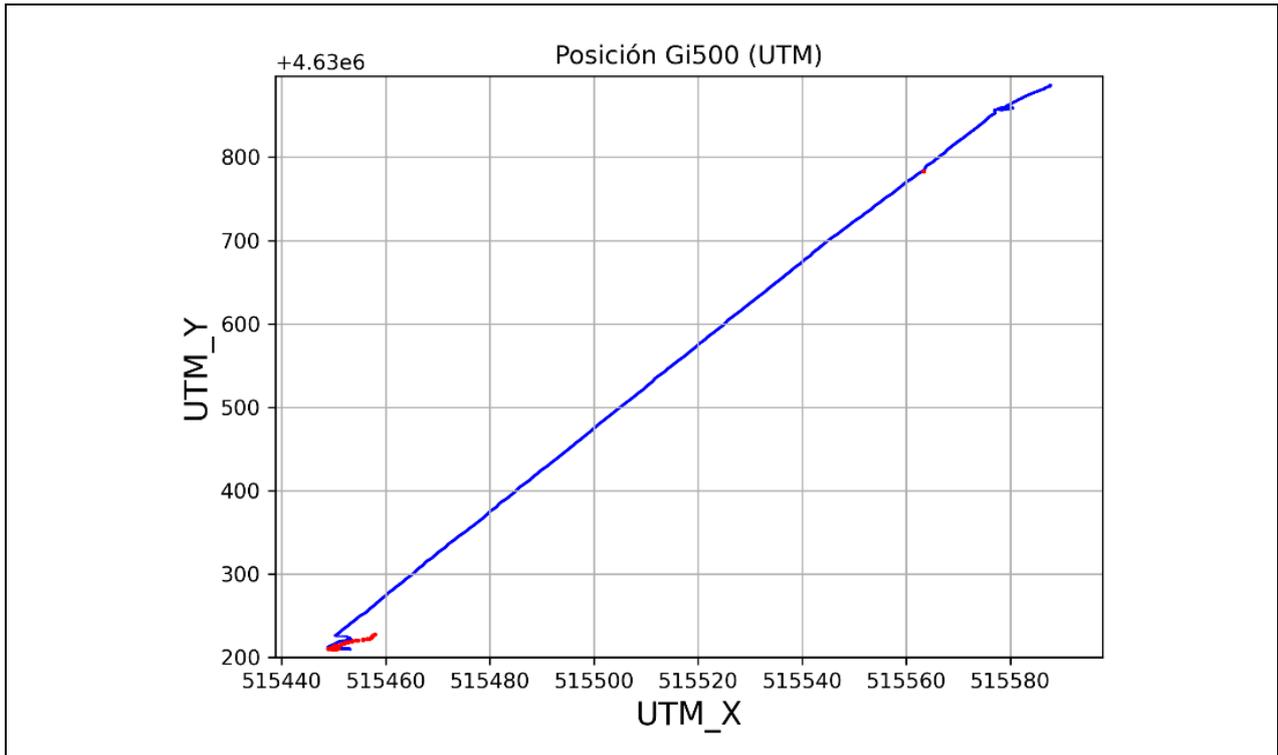
Nivel Bateria (%)	92.8	65.9		
T° de Misión (H:M)				
1:26		T° en el fondo		
0:26		Distancia (Km)		
0.73		V media (m/s)		
0.15		Consumo (máx / Mín) [W]		
1045 /142		Max. Prof (m)		
Descripción de la misión				
Test de cámaras				
Evaluación de la misión				
Fallo				
Mapas				
REVISIÓN INICIAL DE DATOS				
Sensor	Calidad			
Multihaz	OK			
Altímetro	OK			
INS	OK			
SVP	OK			
DVL	OK			
Cámara	OK			
USBL	Fallo			
Incidencias				
Se pierden comunicaciones USBL probablemente por baja potencia de emisión. En las imágenes se observa que el vehículo se quedó trabado en una roca y eso activó una subida de emergencia. Sin daños de consideración en el vehículo o la cámara.				
Rendimiento del vehículo (gráficas)				
Estado de las baterías				



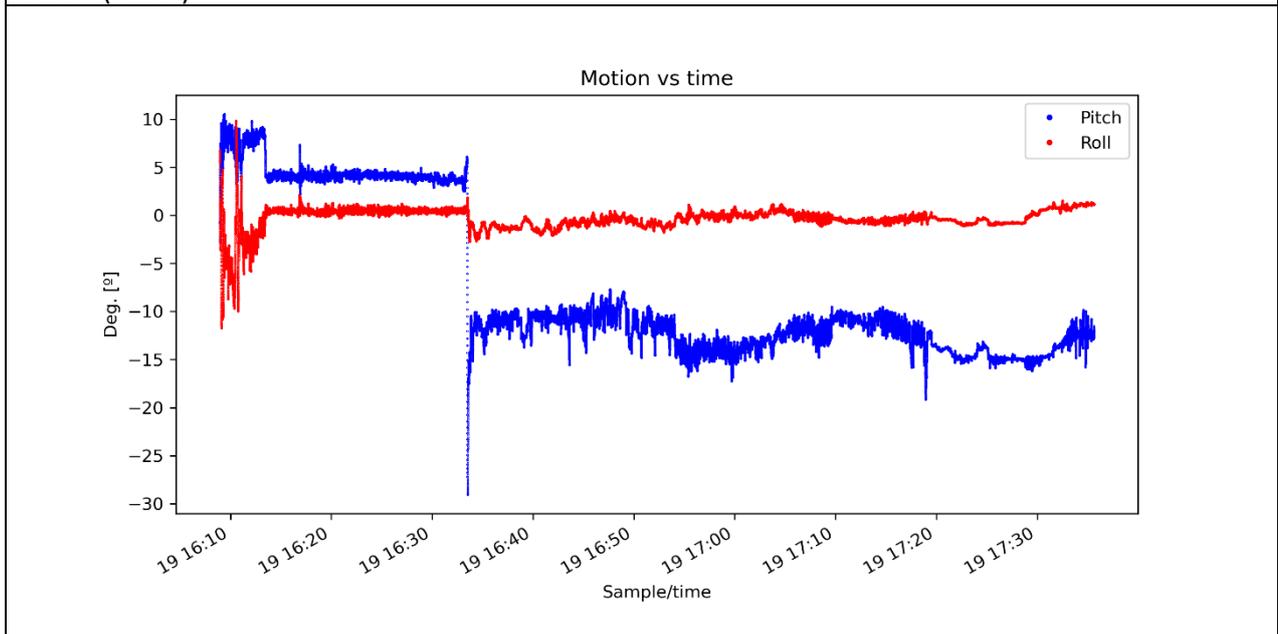
Altura / Profundidad

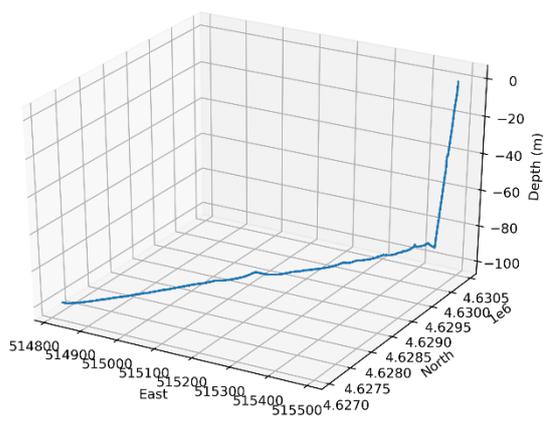


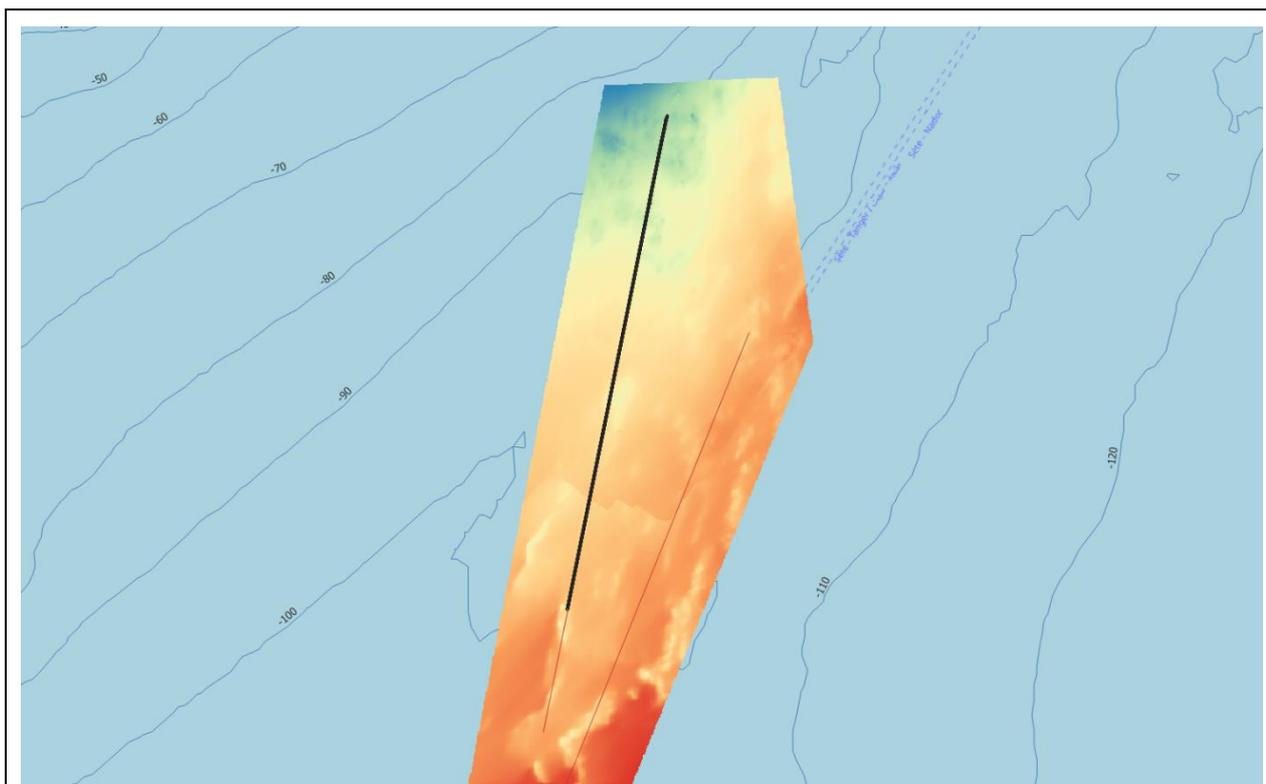
Navegación y fix USBL



Actitud (Motion)



Despliegue #	23	BAG	girona500_2022-09-19-17-04-51_0
Área de Op.	Mar d'Enterra	Estación #	2
Sensores		Configuración AUV	
Cámara FLIR		Cámara + MB	
Objetivos			
Reconocimiento del fondo			
Condiciones			
	Inicio	Final	Nav. 3D
Hora (Local)	17:04	18:59	
Posición (Lat/ Long)			
Estado Mar			
Viento (Vel/ rumbo)			
Nivel Bateria (%)	56.1	31	
T° de Misión (H:M)	1:54	T° en el fondo	0:55
Distancia (Km)	3.41	V media	0.49
Consumo (máx / Mín) [W]	939 /192	Max. Prof (m)	99.9
Descripción de la misión			
Reconocimiento del fondo. : Cámara y Multihaz			
Evaluación de la misión			
OK. Aborta por timeout			
Mapas			



REVISIÓN INICIAL DE DATOS

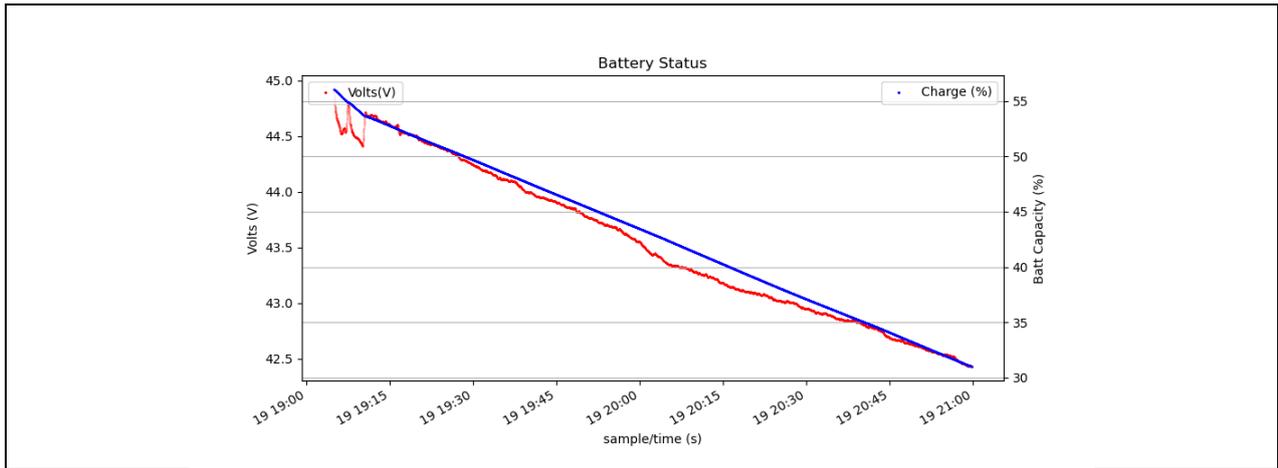
Sensor	Calidad
Multihaz	OK
Altimetro	OK
INS	OK
SVP	OK
DVL	OK
Cámara	OK
USBL	Fallo. Timeout

Incidencias

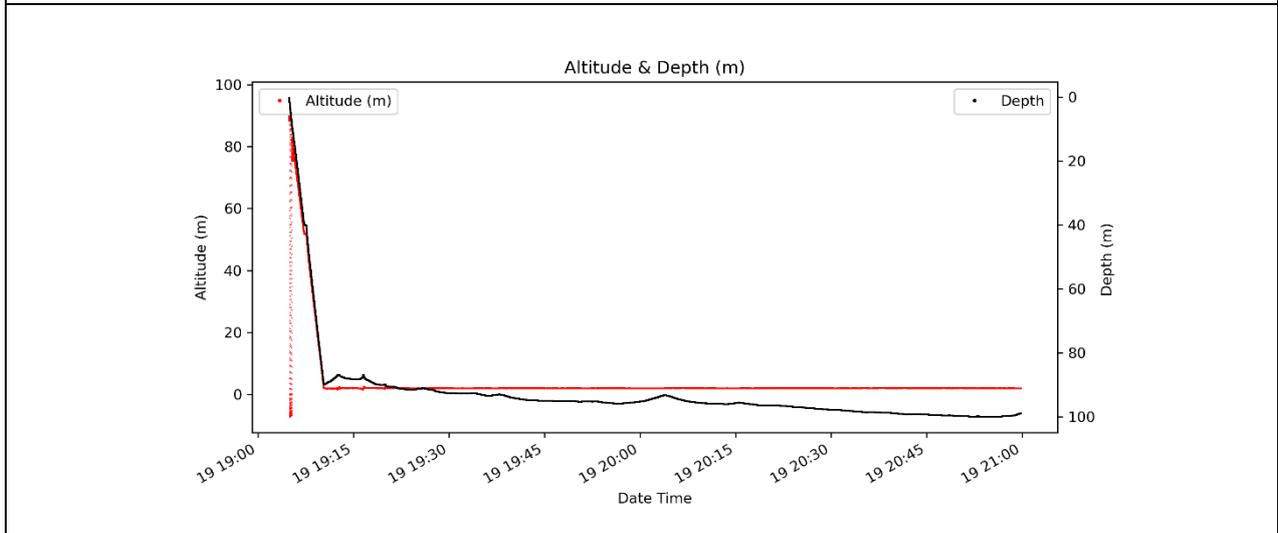
Aborta por timeout

Rendimiento del vehículo (gráficas)

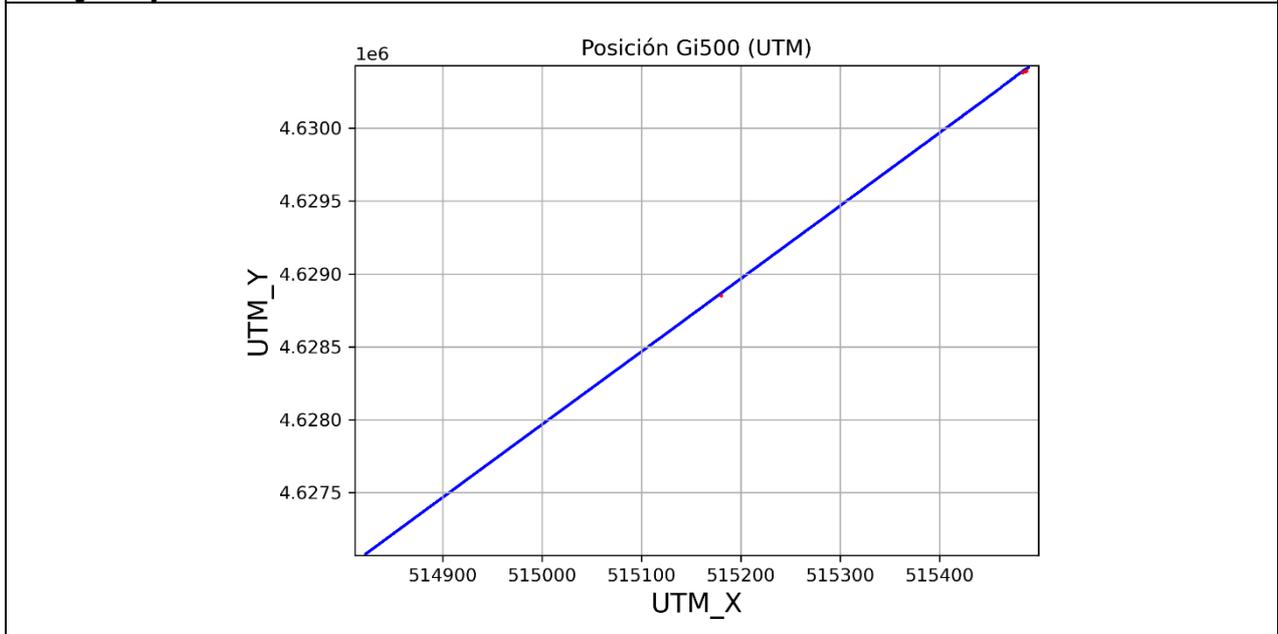
Estado de las baterías



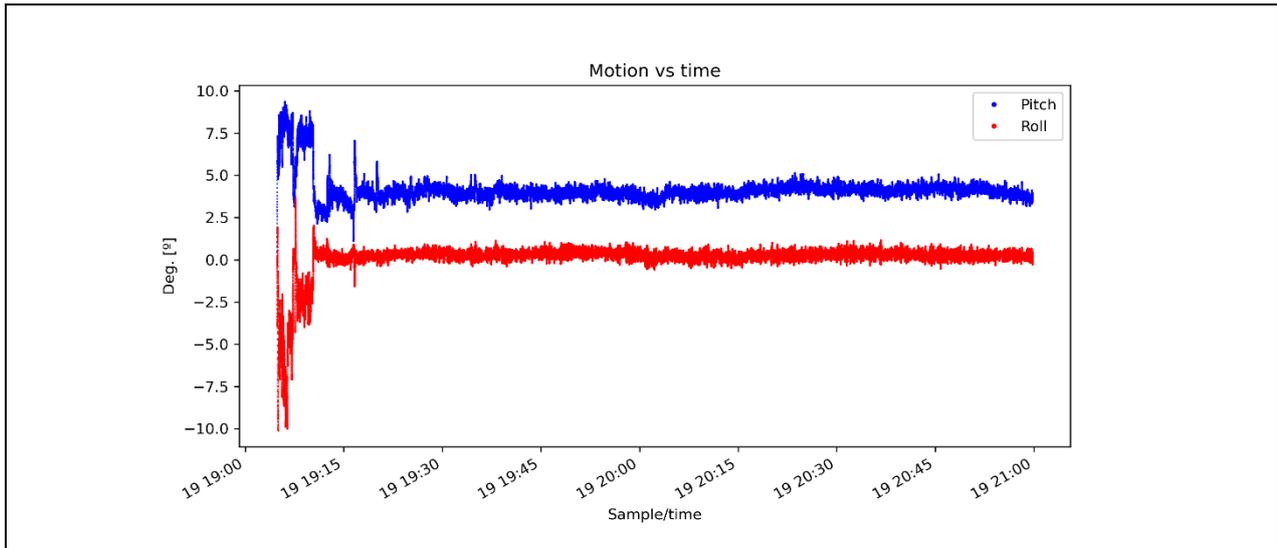
Altura / Profundidad

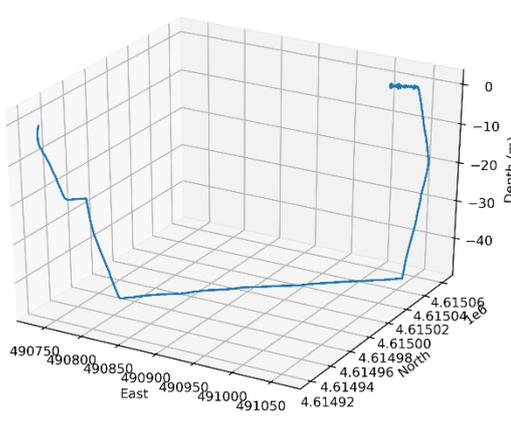


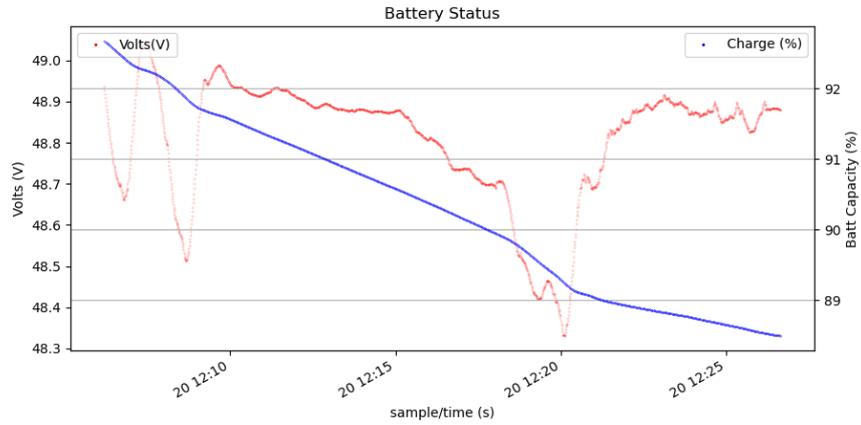
Navegación y fix USBL

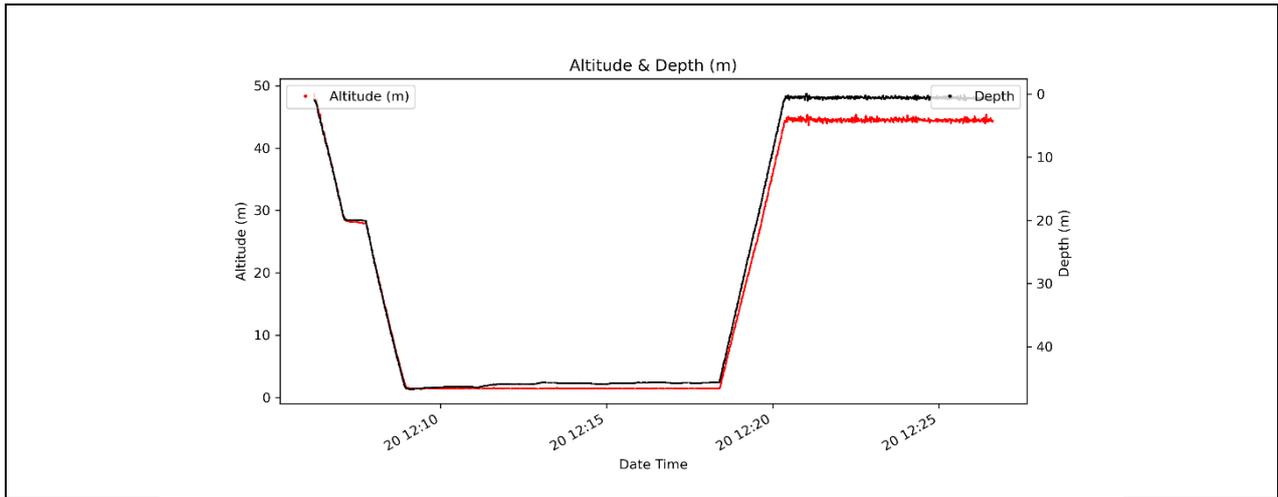


Actitud (Motion)

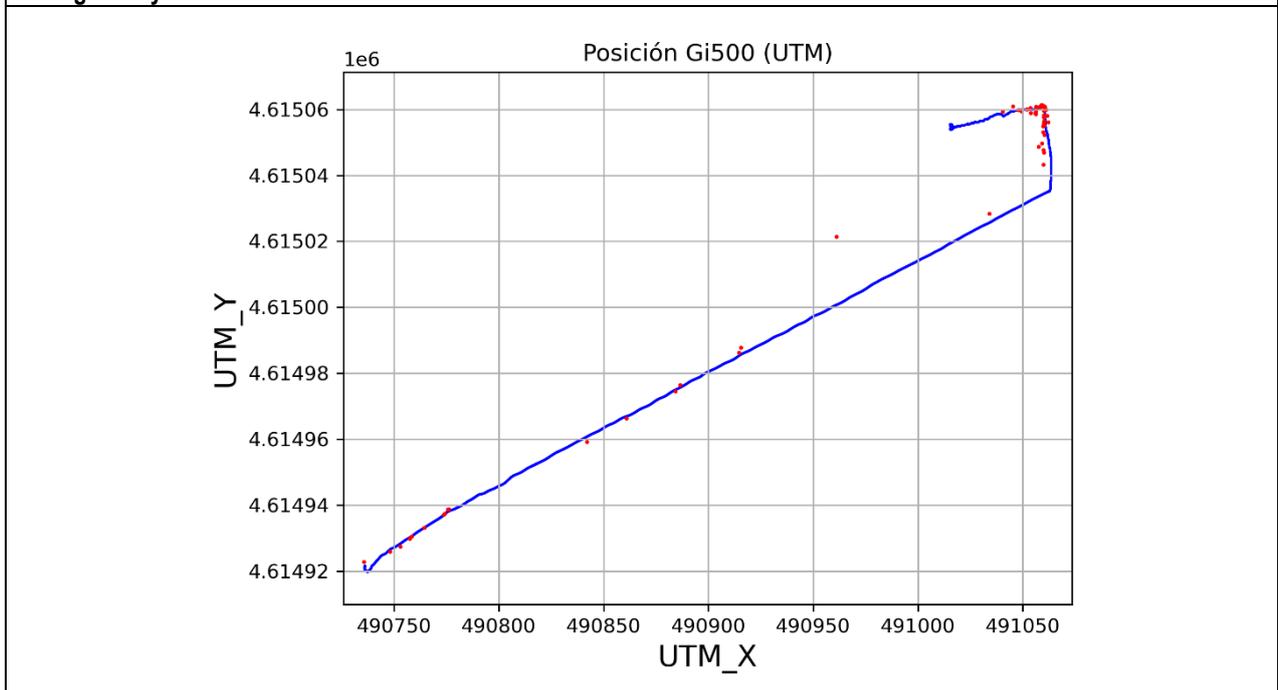


Despliegue #	24	BAG	girona500_2022-09-20-10-06-11_0
Área de Op.	Bol_Tossa	Estación #	1
Sensores		Configuración AUV	
Cámara FLIR		Cámara + MB	
Objetivos			
Reconocimiento de fondo			
Condiciones			
	Inicio	Final	Nav. 3D
Hora (Local)	10:06	10:26	
Posición (Lat/ Long)			
Estado Mar			
Viento (Vel/ rumbo)			
Nivel Bateria (%)	92.67	88.5	
Tº de Misión (H:M)	0:20	Tº en el fondo	0:19
Distancia (Km)	0.49	V media	0.46
Consumo (máx / Mín) [W]	1147.98	Max. Prof (m)	46.7
Descripción de la misión			

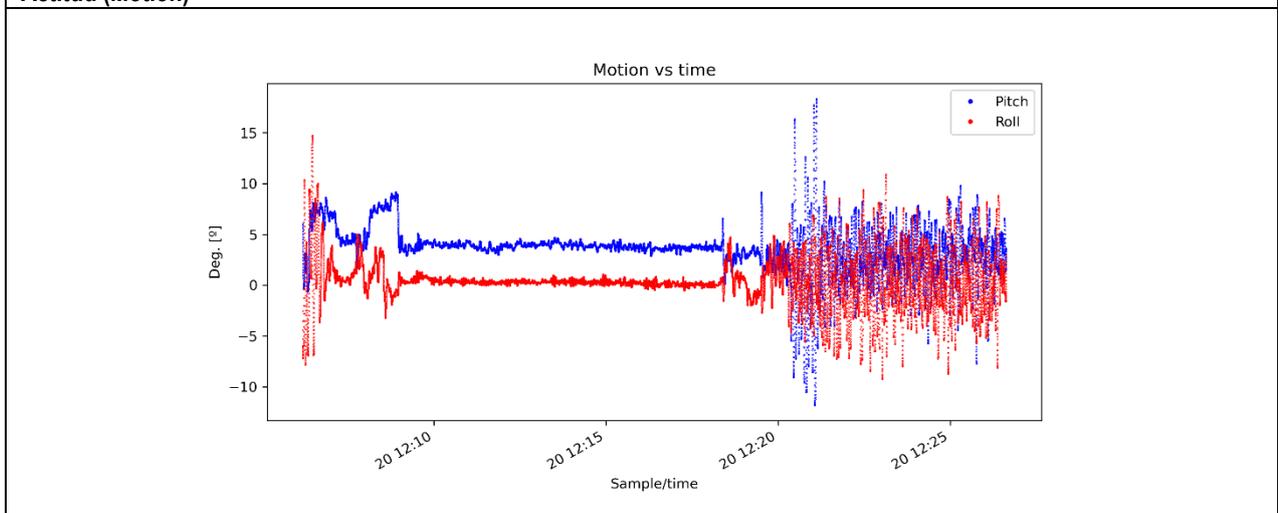
Test de cámaras después de sustitución	
Evaluación de la misión	
Correcto	
Mapas	
REVISIÓN INICIAL DE DATOS	
Sensor	Calidad
Multihaz	OK
Altimetro	OK
INS	OK
SVP	OK
DVL	OK
Cámara	OK
USBL	OK
Incidencias	
-	
Rendimiento del vehículo (gráficas)	
<p>Estado de las baterías</p>  <p>The graph, titled 'Battery Status', plots two variables against 'sample/time (s)'. The left y-axis represents 'Volts (V)' ranging from 48.3 to 49.0. The right y-axis represents 'Batt Capacity (%)' ranging from 89 to 92. The x-axis shows time from 20:12:10 to 20:12:25. A blue line with circular markers shows the voltage, which starts at approximately 48.95V and gradually decreases to about 48.35V. A red line with square markers shows the battery charge percentage, which starts at approximately 91.5%, fluctuates between 90% and 92%, and ends at approximately 89.5%.</p>	
Altura / Profundidad	

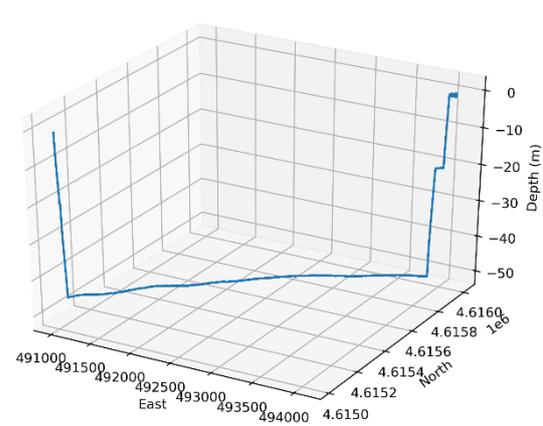


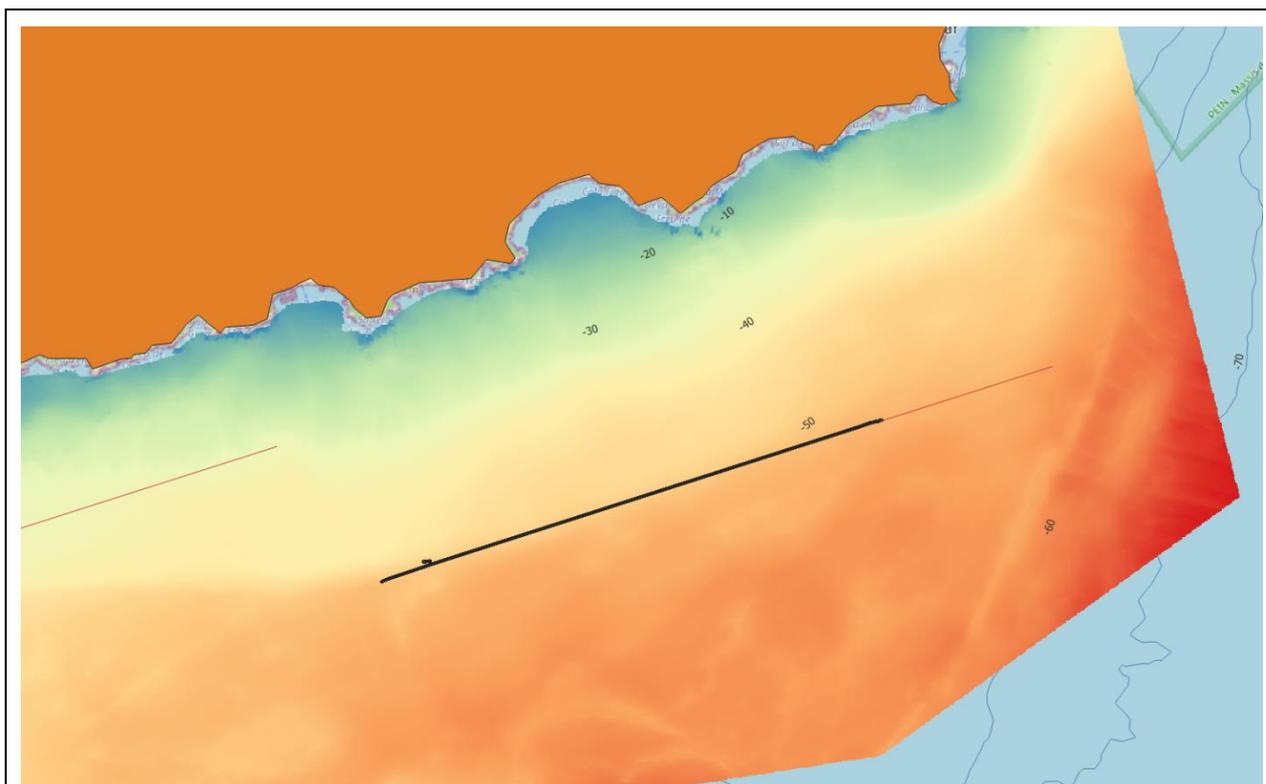
Navegación y fix USBL



Actitud (Motion)



Despliegue #	25	BAG	girona500_2022-09-20-10-29-25_0	
Área de Op.	Bol_Tossa	Estación #	2	
Sensores		Configuración AUV		
Cámara FLIR		Cámara + MB		
Objetivos				
Condiciones				
	Inicio	Final	Nav. 3D	
Hora (Local)	10:29	12:24		
Posición (Lat/ Long)				
Estado Mar				
Viento (Vel/ rumbo)				
Nivel Bateria (%)	88.2	60.6		
T° de Misión (H:M)	1:55	T° en el fondo	1:54	
Distancia (Km)	3.3	V media	0.48	
Consumo (máx / Mín) [W]	1052.7	Max. Prof (m)	69.6	
Descripción de la misión				
Reconocimiento del fondo				
Evaluación de la misión				
Correcta				
Mapas				



REVISIÓN INICIAL DE DATOS

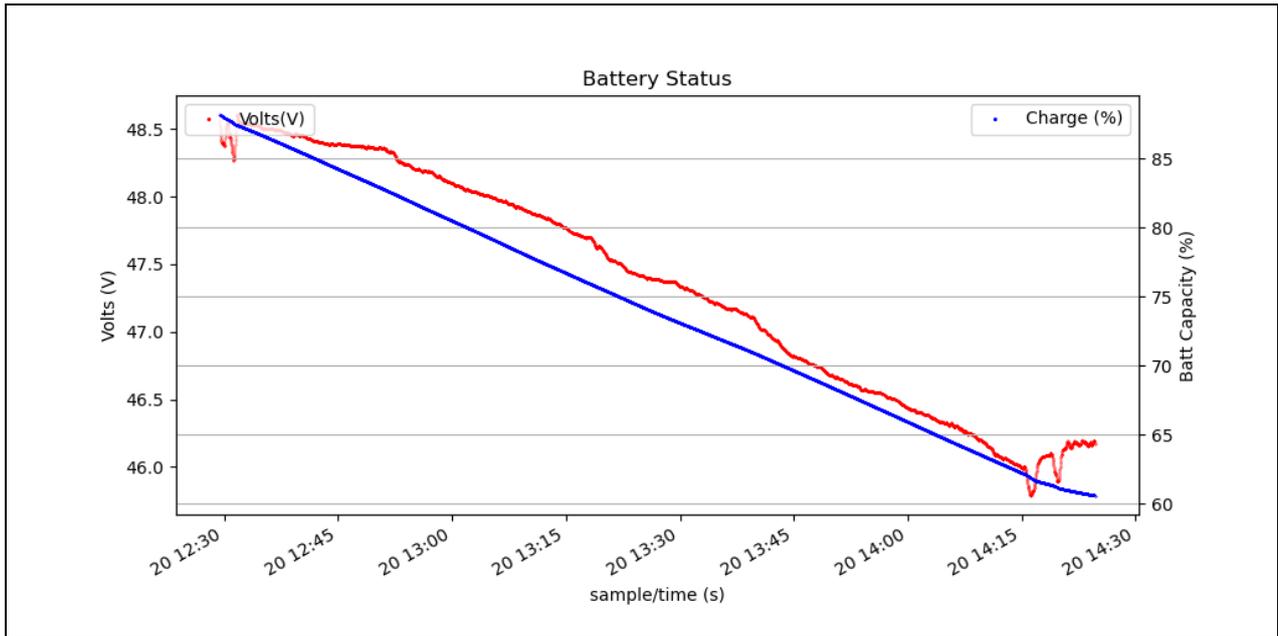
Sensor	Calidad
Multihaz	OK
Altímetro	OK
INS	OK
SVP	OK
DVL	OK
Cámara	OK
USBL	OK

Incidencias

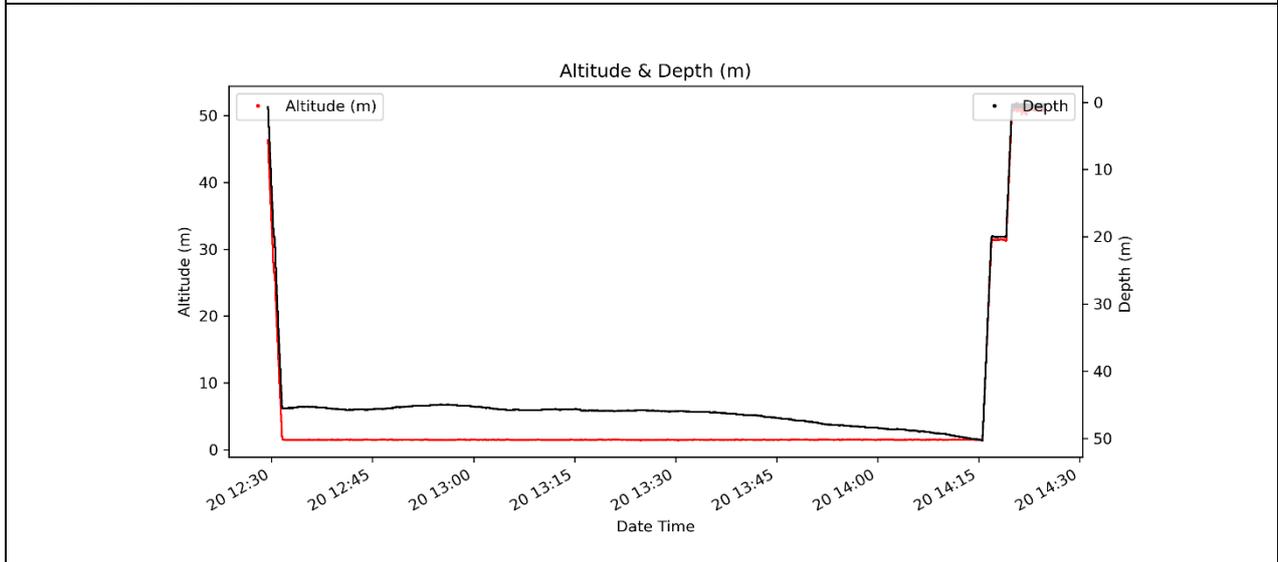
-

Rendimiento del vehículo (gráficas)

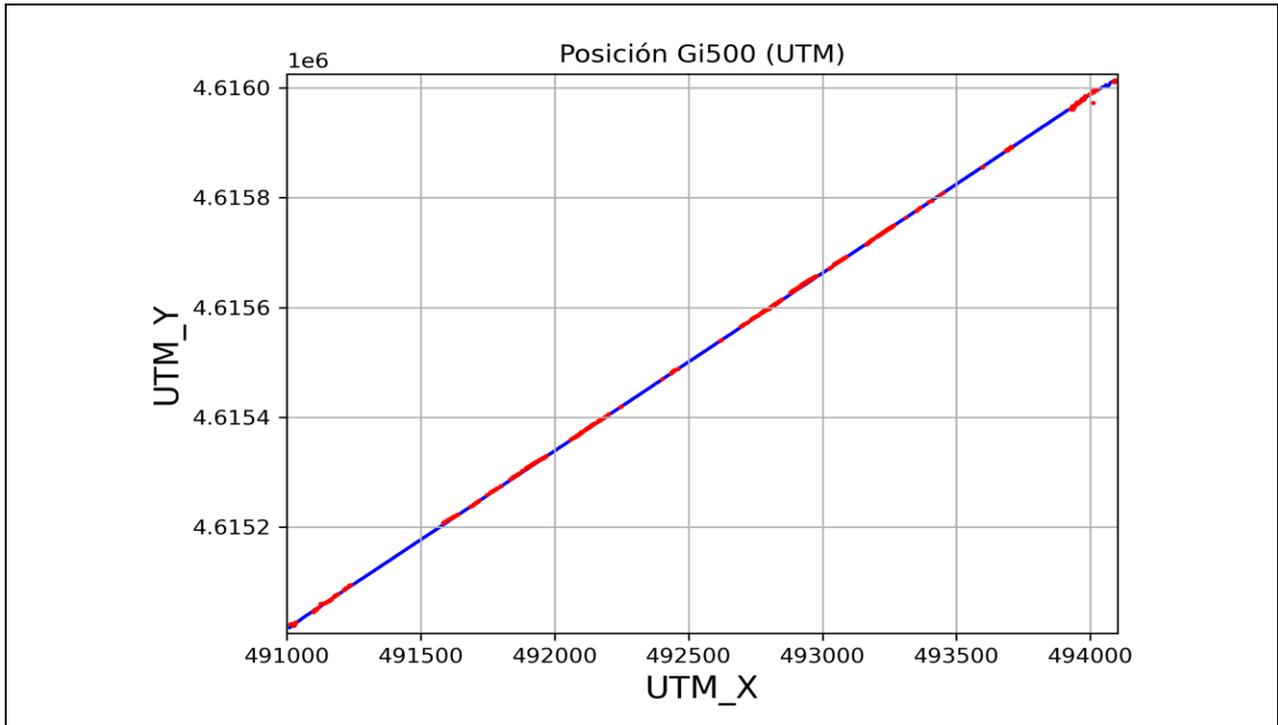
Estado de las baterías



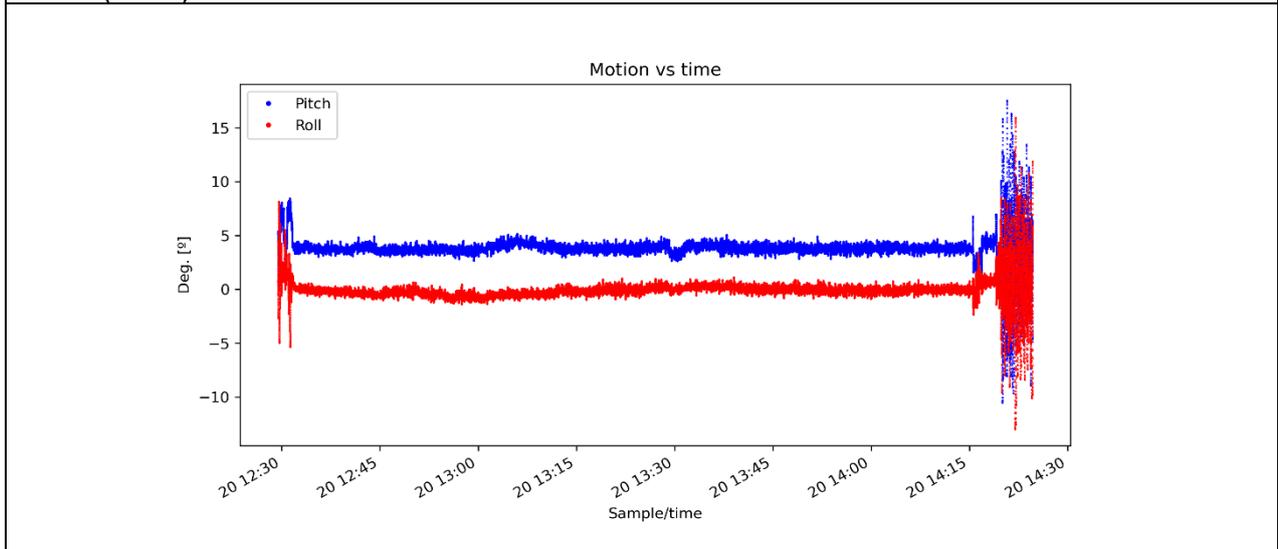
Altura / Profundidad

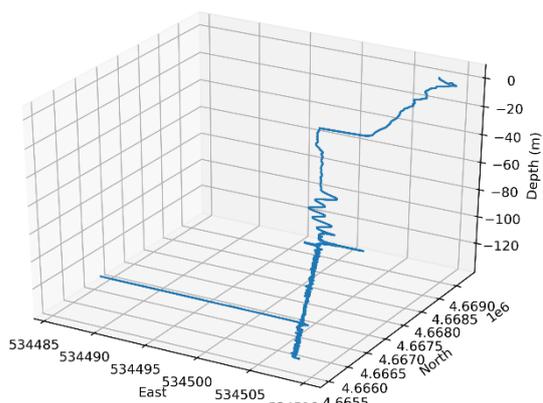


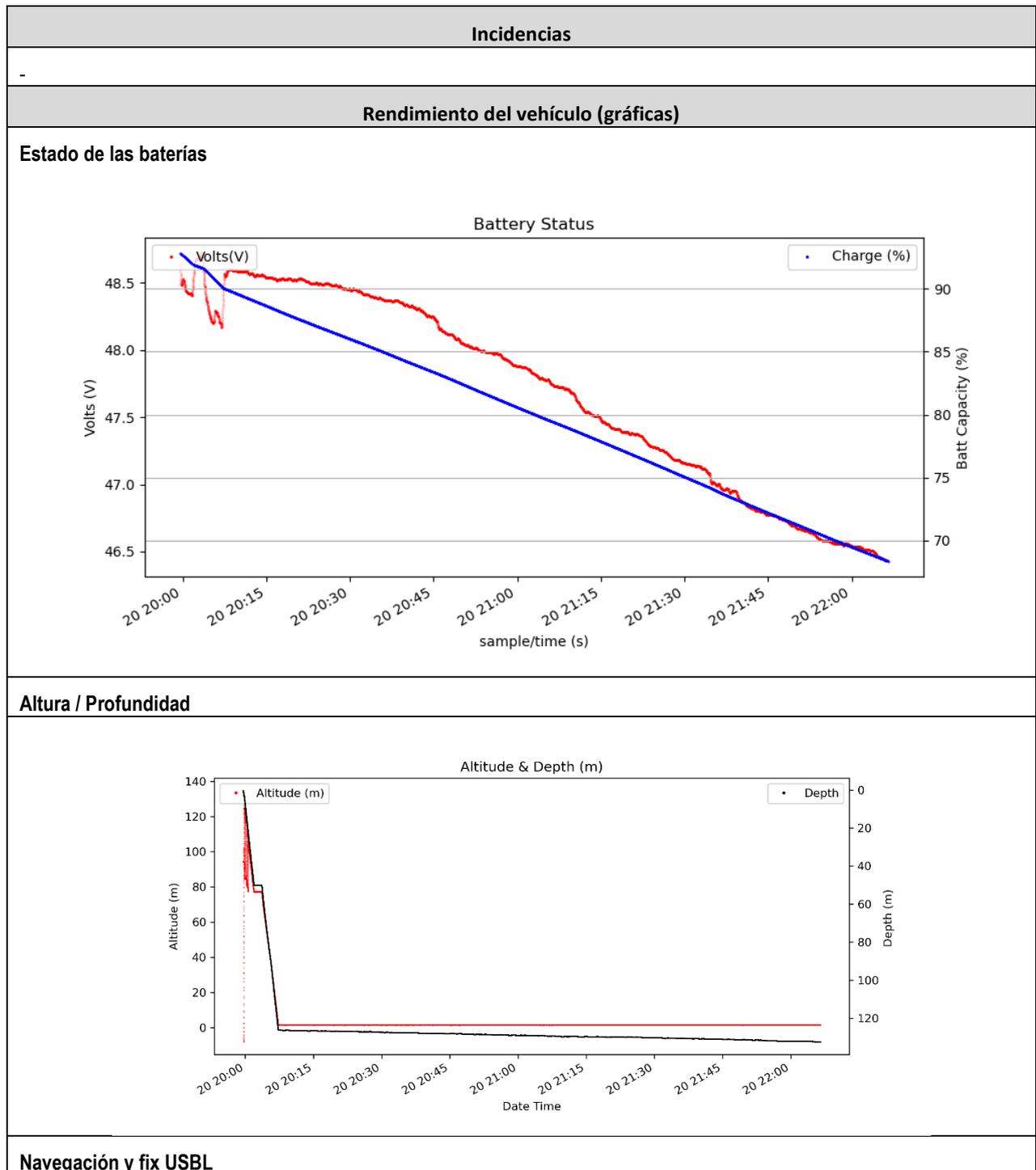
Navegación y fix USBL

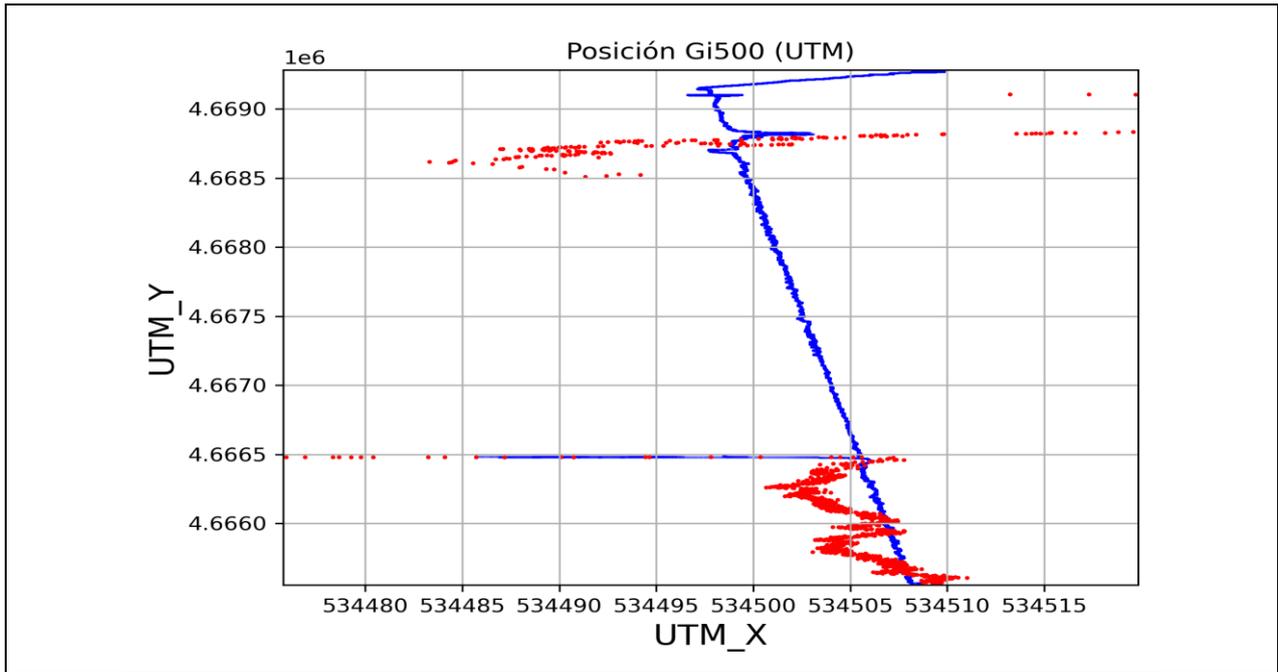


Actitud (Motion)

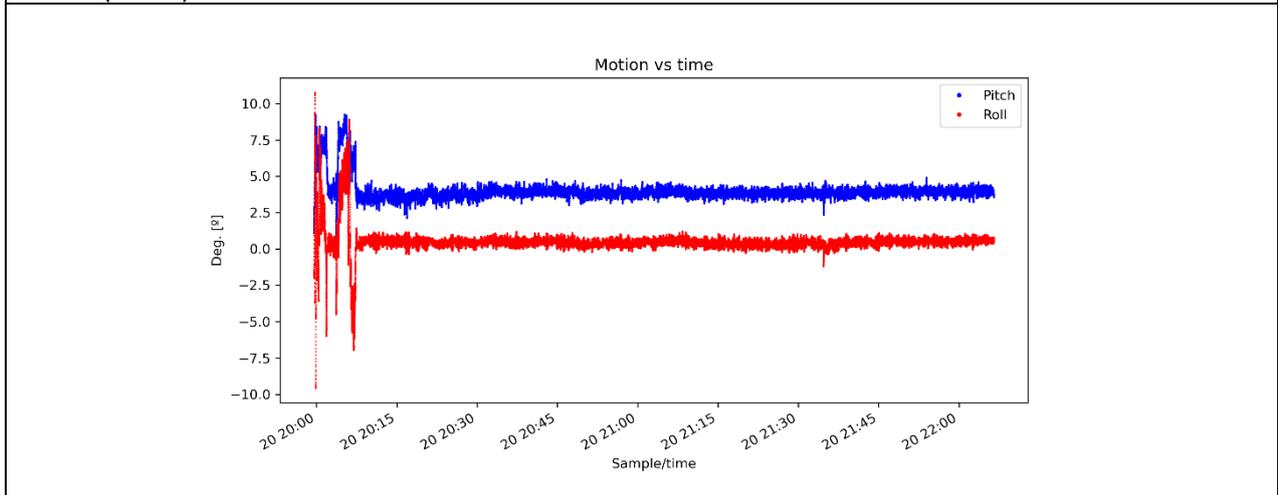


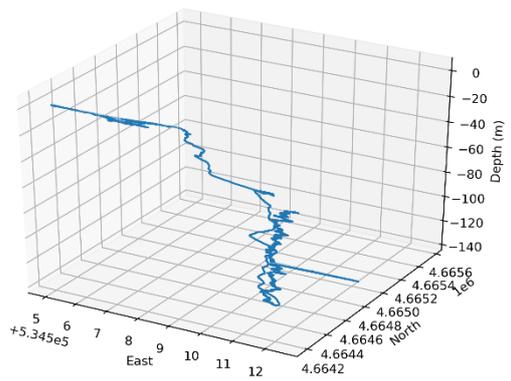
Despliegue #	27	BAG	girona500_2022-09-20-17-59-32_0	
Área de Op.	Roses	Estación #	3	
Sensores		Configuración AUV		
Cámara FLIR		Cámara + MB		
Objetivos				
Condiciones				
	Inicio	Final	Nav. 3D	
Hora (Local)	17:59	18:06		
Posición (Lat/ Long)				
Estado Mar				
Viento (Vel/ rumbo)				
Nivel Bateria (%)	92.8	68.4		
T° de Misión (H:M)	2:07	T° en el fondo	2:07	
Distancia (Km)	3.8	V media	0.5	
Consumo (máx / Mín) [W]	1021.25 / 200.2	Max. Prof (m)	132.4	
Descripción de la misión				
Reconocimiento de fondo				
Evaluación de la misión				
OK				
Mapas				
REVISIÓN INICIAL DE DATOS				
Sensor	Calidad			
Multihaz	OK			
Altímetro	OK			
INS	OK			
SVP	OK			
DVL	OK			
Cámara	OK			
USBL	OK			

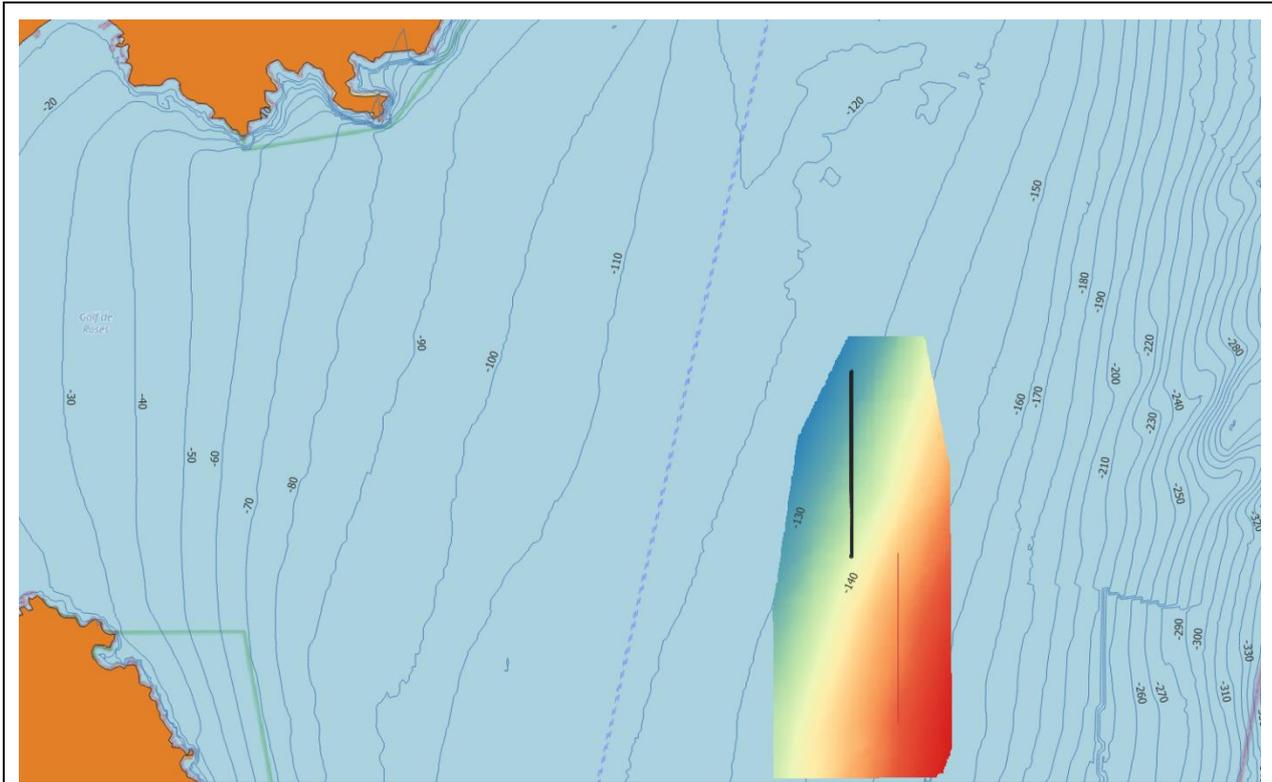




Actitud (Motion)



Despliegue #	28	BAG	girona500_2022-09-20-20-06-31_1
Área de Op.	Roses	Estación #	
Sensores		Configuración AUV	
Cámara FLIR		Cámara + MB	
Objetivos			
Reconocimiento de fondo			
Condiciones			
	Inicio	Final	Nav. 3D
Hora (UTC)	20:06	20:52	
Posición (Lat/ Long)			
Estado Mar			
Viento (Vel/ rumbo)			
Nivel Bateria (%)	68.4	58.0	
Resumen de Misiones			
Tº de Misión (H:M)	00:46.5	Tº en el fondo	00:44.2
Distancia (Km)	1.4	V media	0.51
Consumo (máx / Mín) [W]	966.4 / 90.3	Max. Prof (m)	134.8
Descripción de la misión			
Reconocimiento de fondo. Continuación de despliegue 27			
Evaluación de la misión			
OK			
Mapas			



REVISIÓN INICIAL DE DATOS

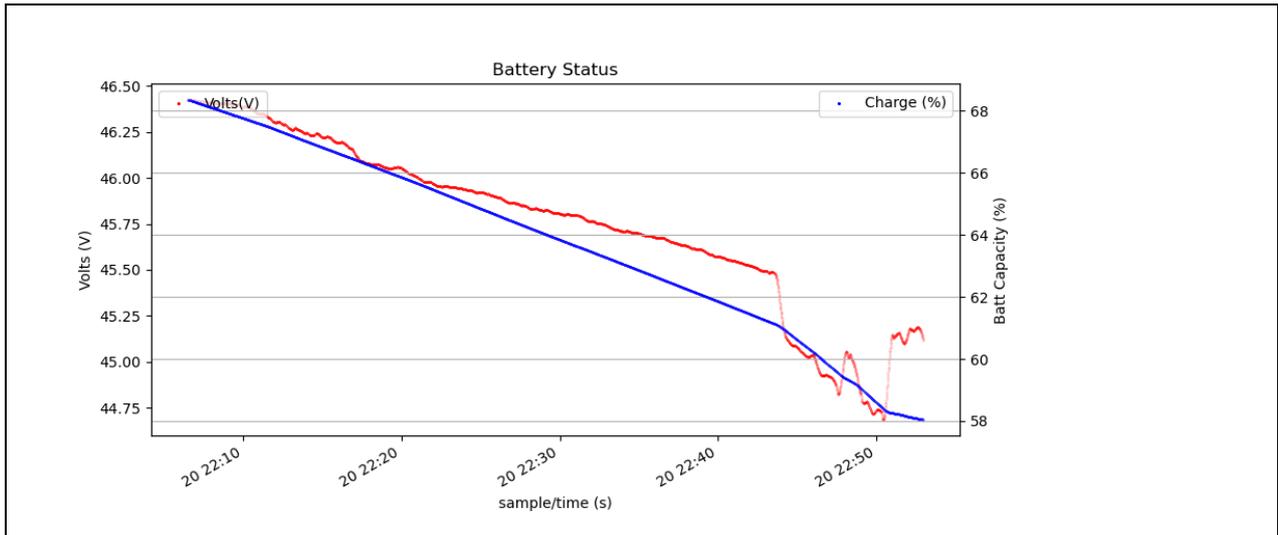
Sensor	Calidad
Multihaz	OK
Altimetro	OK
INS	OK
SVP	OK
DVL	OK
Cámara	OK
USBL	OK

Incidencias

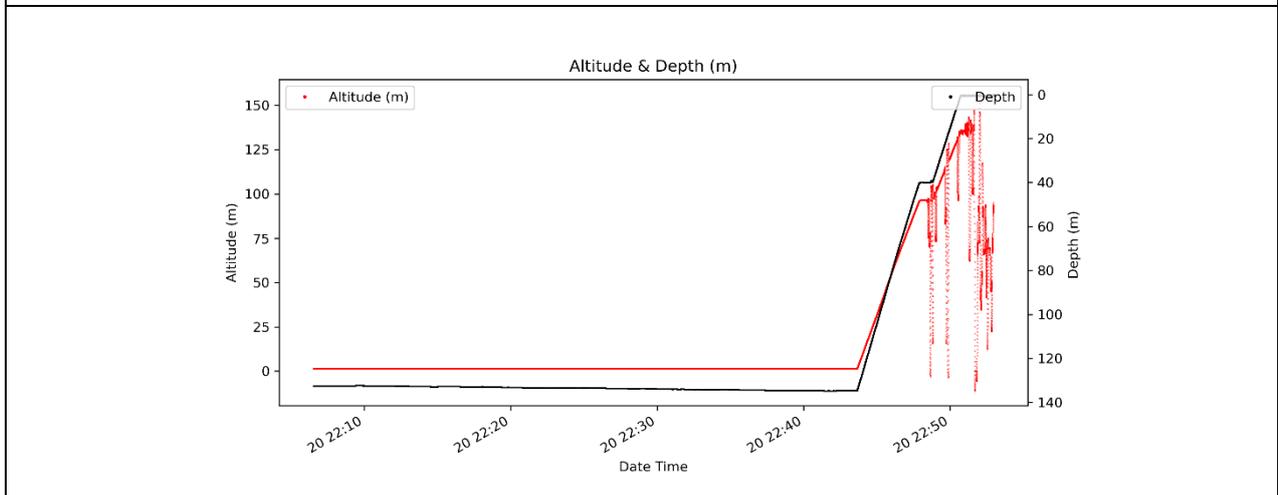
-

Rendimiento del vehículo (gráficas)

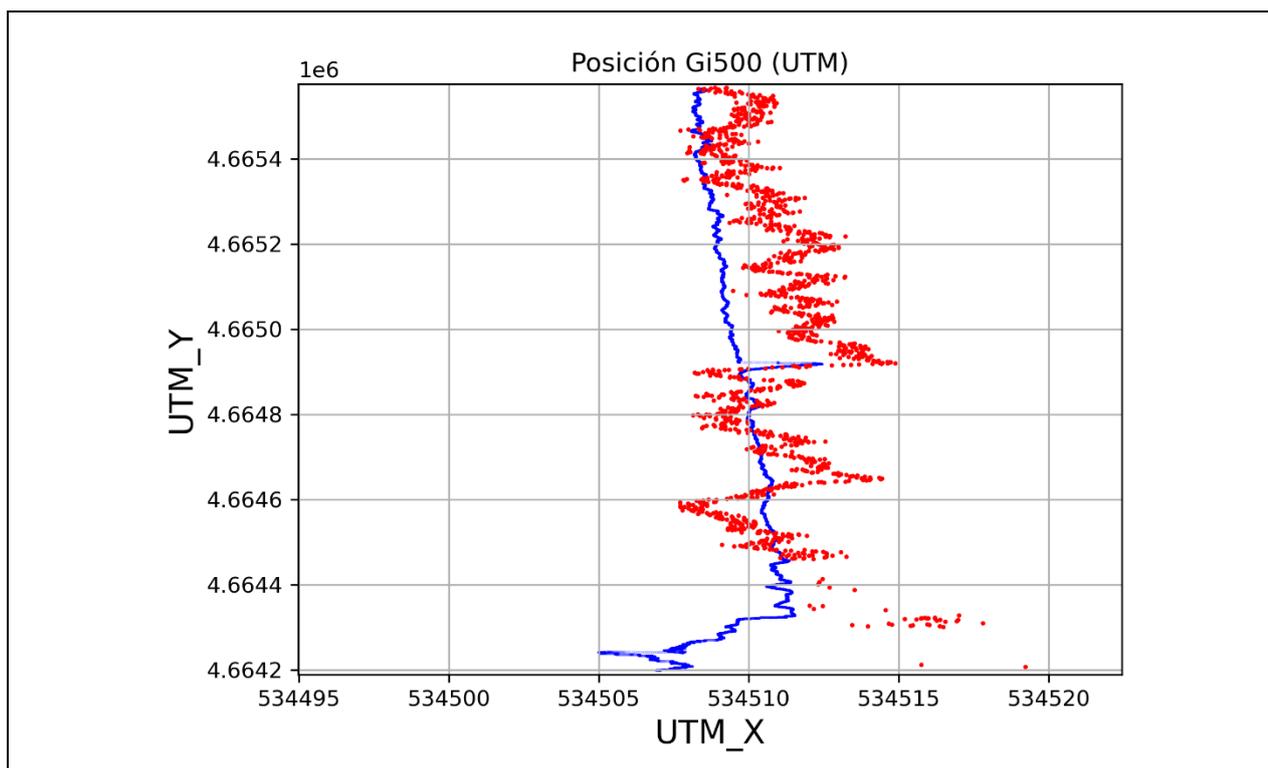
Estado de las baterías



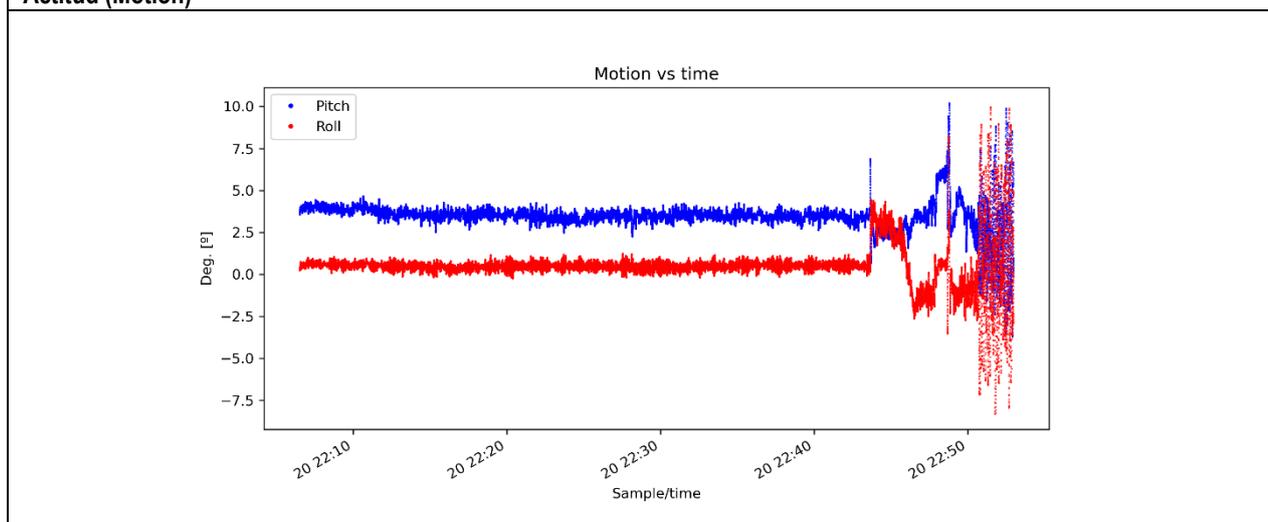
Altura / Profundidad

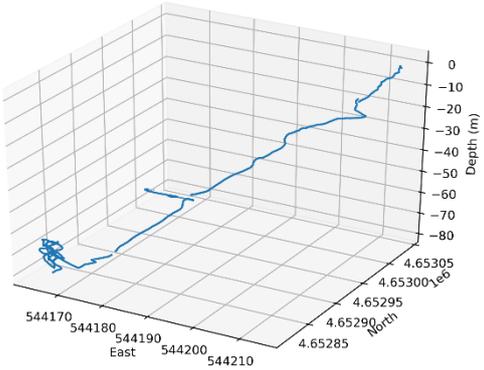


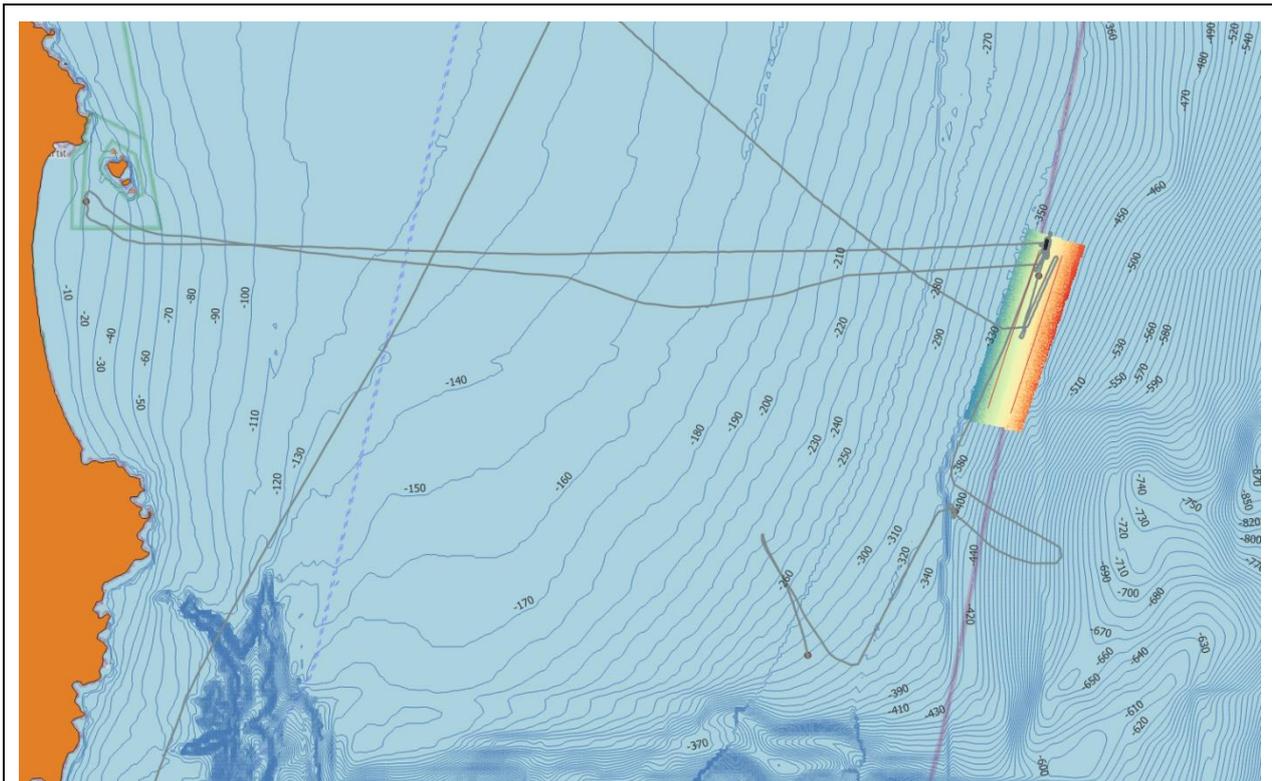
Navegación y fix USBL



Actitud (Motion)



Despliegue #	29	BAG	girona500_2022-09-21-06-59-48_0	
Área de Op.	Cigala-Roses	Estación #		
Sensores		Configuración AUV		
Cámara FLIR		Cámara + MB		
Objetivos				
Reconocimiento de fondo				
Condiciones				
	Inicio	Final	Nav. 3D	
Hora (UTC)	06:59	20:30		
Posición (Lat/ Long)				
Estado Mar				
Viento (Vel/ rumbo)				
Nivel Bateria (%)	86.3	81.8		
Tº de Misión (H:M)	0:10	Tº en el fondo	XX	
Distancia (Km)	0.4	V media	0.59	
Consumo (máx / Mín) [W]	1144 / 174	Max. Prof (m)	78	
Descripción de la misión				
Reconocimiento de fondo				
Evaluación de la misión				
Fallo del USBL. Se pierde contacto con el vehículo. Búsqueda durante 12 hrs.				
Mapas				



REVISIÓN INICIAL DE DATOS

Sensor	Calidad
Multihaz	OK
Altimetro	OK
INS	OK
SVP	OK
DVL	OK
Cámara	OK
USBL	OK

Incidencias

Perdemos contacto con el vehículo nada mas iniciarse la misión. Enviamos una señal de *Abort Mission* pero no tenemos confirmación de que el vehículo haya recibido la orden, continuamos la misión asumiendo que el vehículo sigue el plan programado mientras buscamos en superficie, pero las condiciones meteo dificultan la búsqueda.

A las 12 hrs iniciamos un patrón de búsqueda a lo largo de la línea de la misión, en un momento determinado tenemos un link wiFi pero no podemos localizar el vehículo por las condiciones meteo.

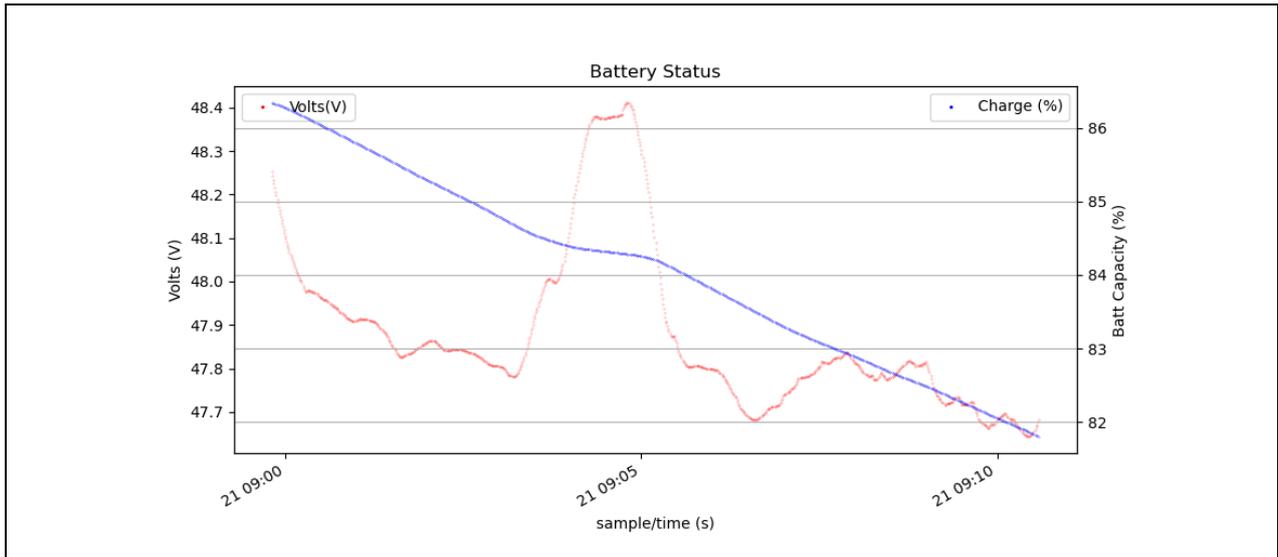
Hora estimada de fin de misión 12:40.

Hacia las 16 hrs suspendemos la búsqueda para ir a recoger al personal de la UdG en L'Escala. La previsión de tiempo es que amaine y de noche la baliza luminosa facilitará la localización

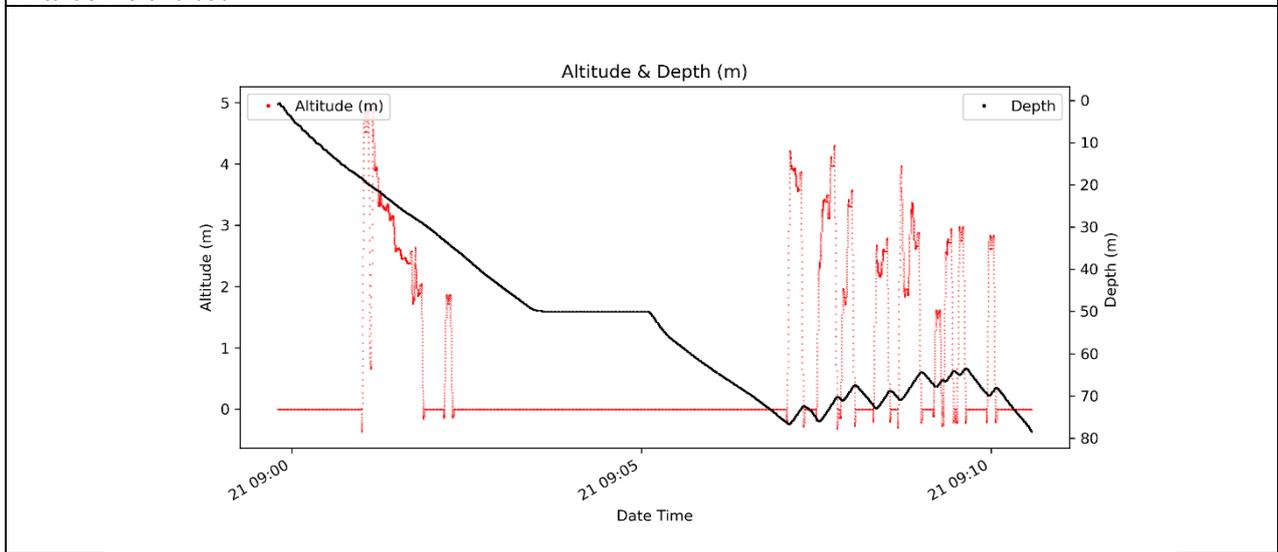
Localizamos la baliza hacia las 22 hrs a 4 km de distancia de la línea de misión. Recuperación a las 22:30

Rendimiento del vehículo (gráficas)

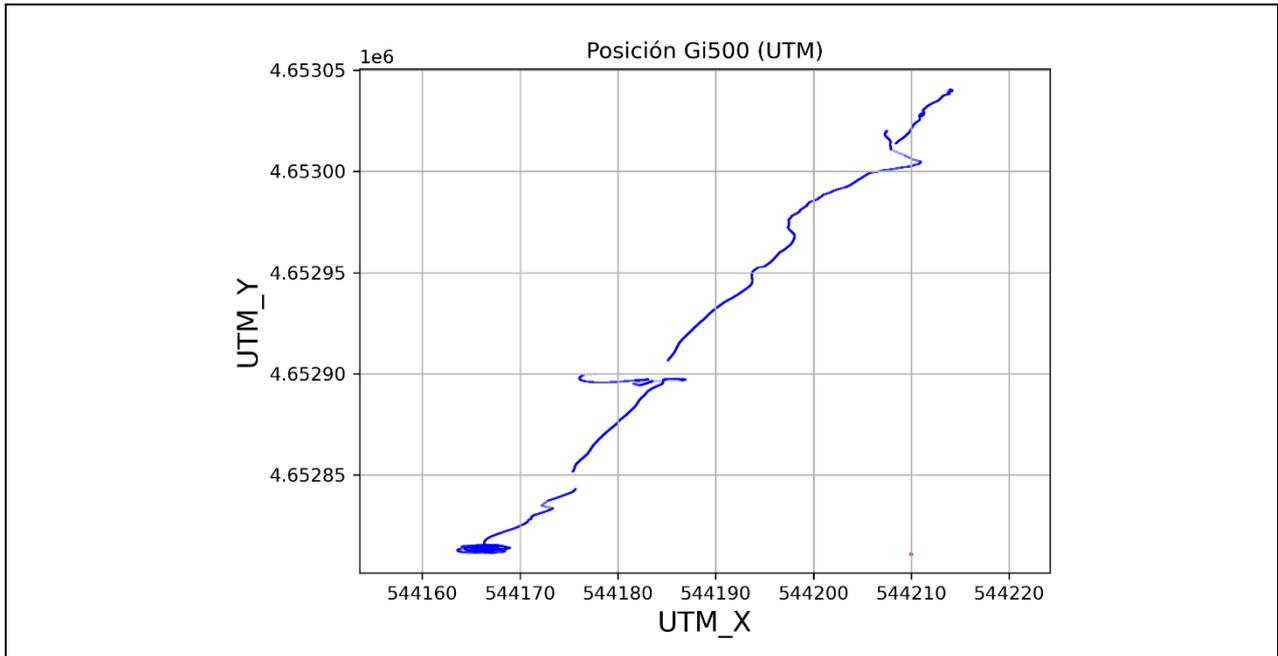
Estado de las baterías



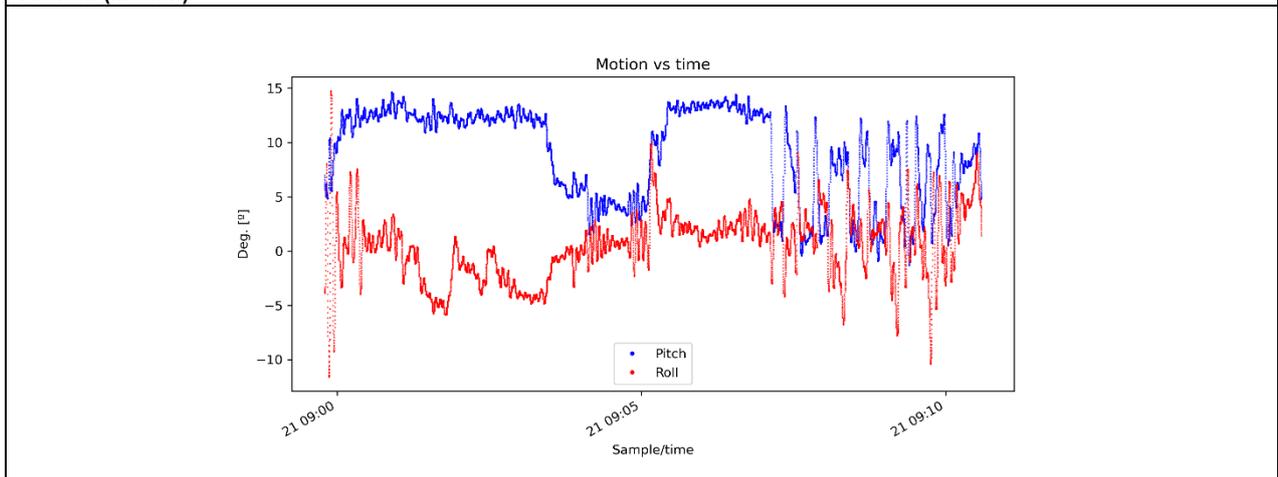
Altura / Profundidad

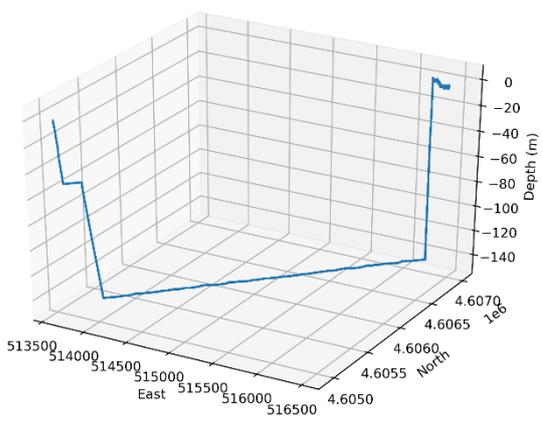


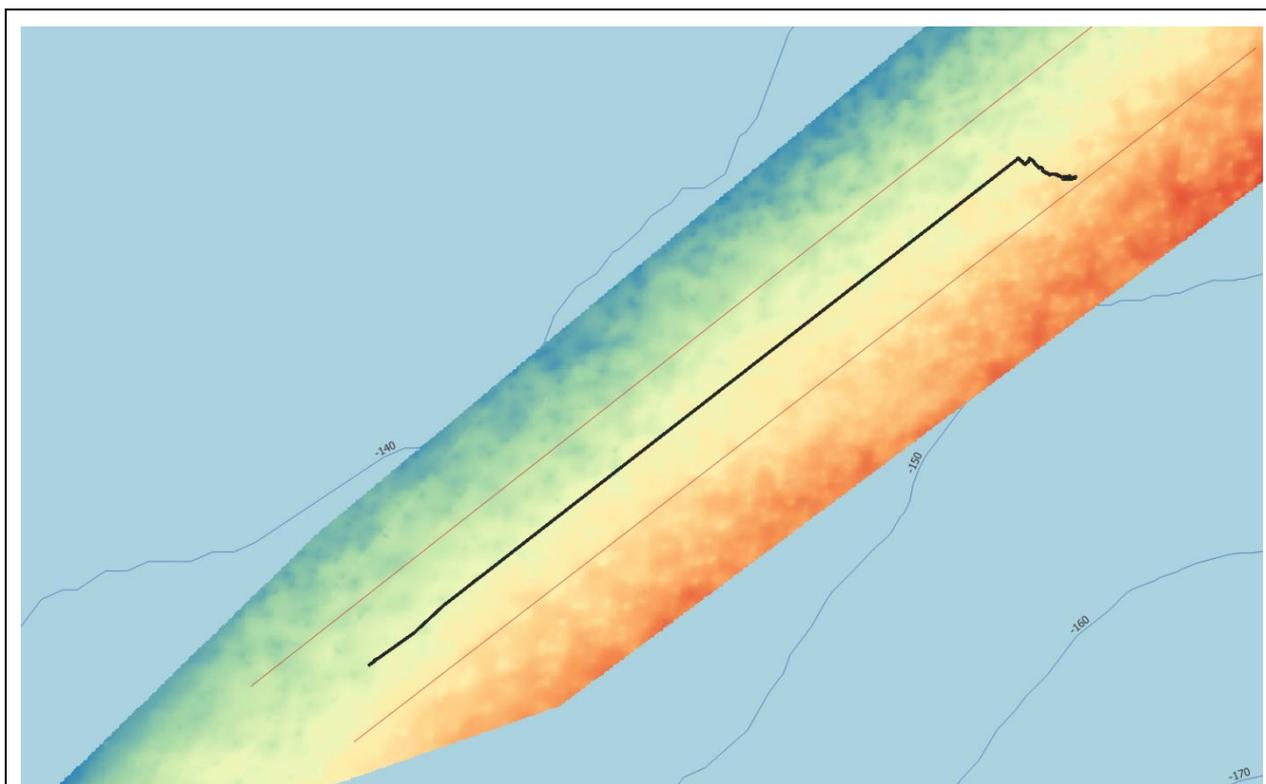
Navegación y fix USBL



Actitud (Motion)



Despliegue #	31	BAG	girona500_2022-09-22-22-05-53_0	
Área de Op.	Bruixes	Estación #		
Sensores		Configuración AUV		
Cámara FLIR		Cámara + MB		
Objetivos				
Reconocimiento del fondo				
Condiciones				
	Inicio	Final	Nav. 3D	
Hora (UTC)	22:05	00:41 (23/9)		
Posición (Lat/ Long)				
Estado Mar				
Viento (Vel/ rumbo)				
Nivel Bateria (%)	89.7	51.7		
T° de Misión (H:M)	02:36	T° en el fondo	02:19	
Distancia (Km)	4.1	V media	0.47	
Consumo (máx / Mín) [W]	1381 / 58.2	Max. Prof (m)	145.4	
Descripción de la misión				
Reconocimiento de fondo				
Evaluación de la misión				
Buen seguimiento USBL.				
Mapas				



REVISIÓN INICIAL DE DATOS

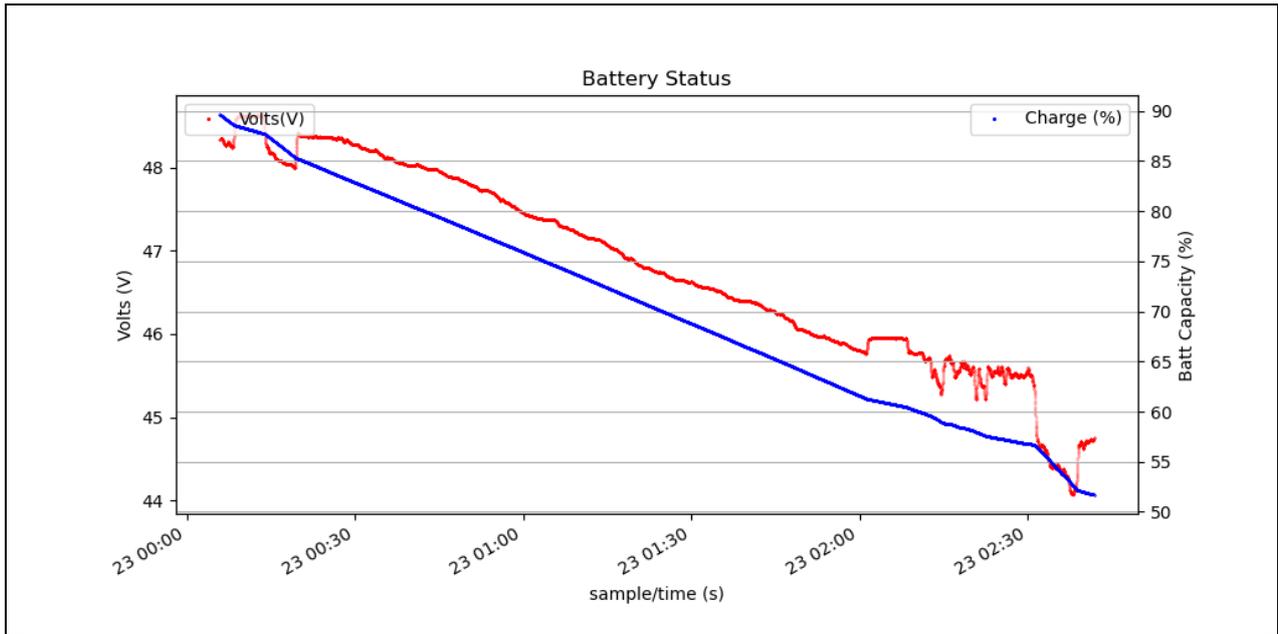
Sensor	Calidad
Multihaz	OK
Altímetro	OK
INS	OK
SVP	OK
DVL	OK
Cámara	OK
USBL	OK

Incidencias

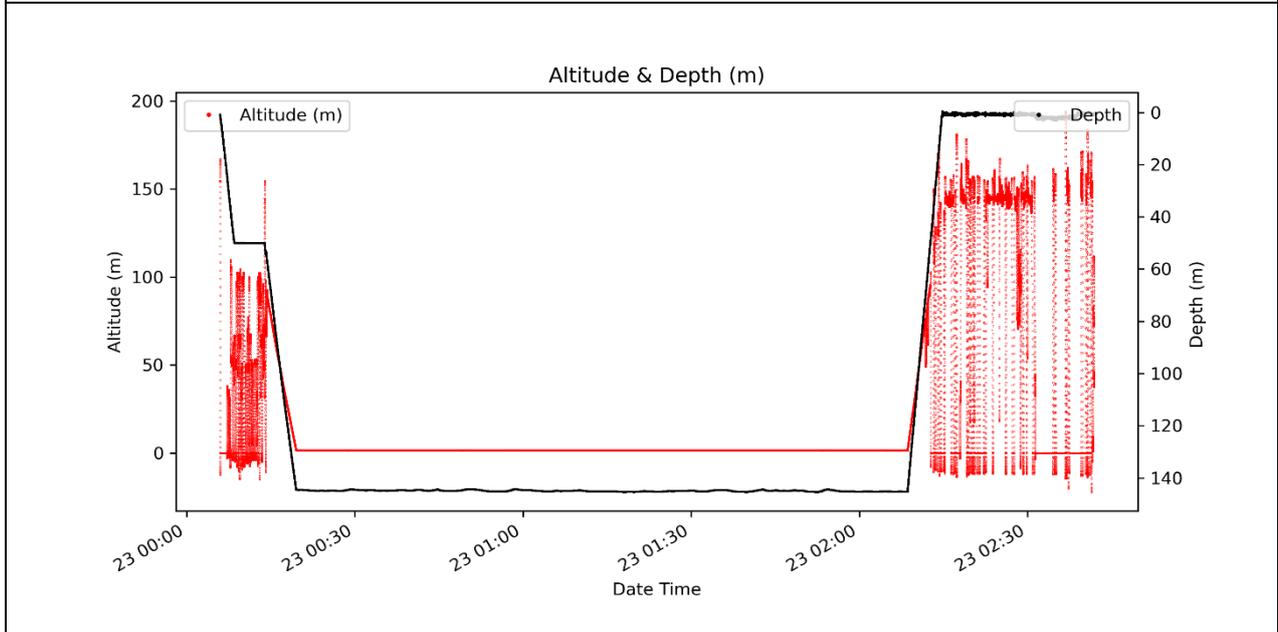
Recuperación dificultada por el estado de la mar que enmascaraba la cobertura Wifi y dificultaba el control del vehículo, que acabó pasando por debajo de la quilla del buque, quedándose bloqueado entre la zona de popa. Con los motores parados y después de mover los timones el vehículo se libera y lo podemos recuperar. Daños superficiales en las cubiertas y los soportes de la antena y un foco. Cubierta inferior rota.

Rendimiento del vehículo (gráficas)

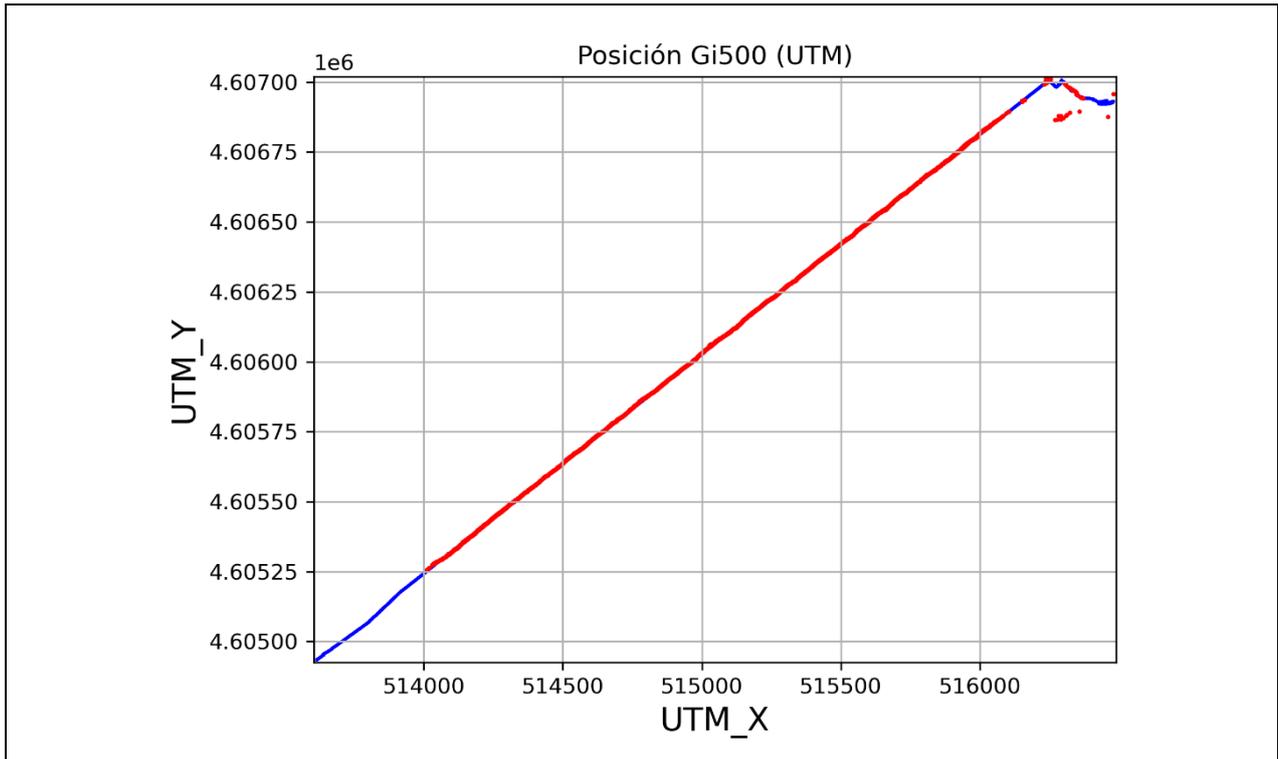
Estado de las baterías



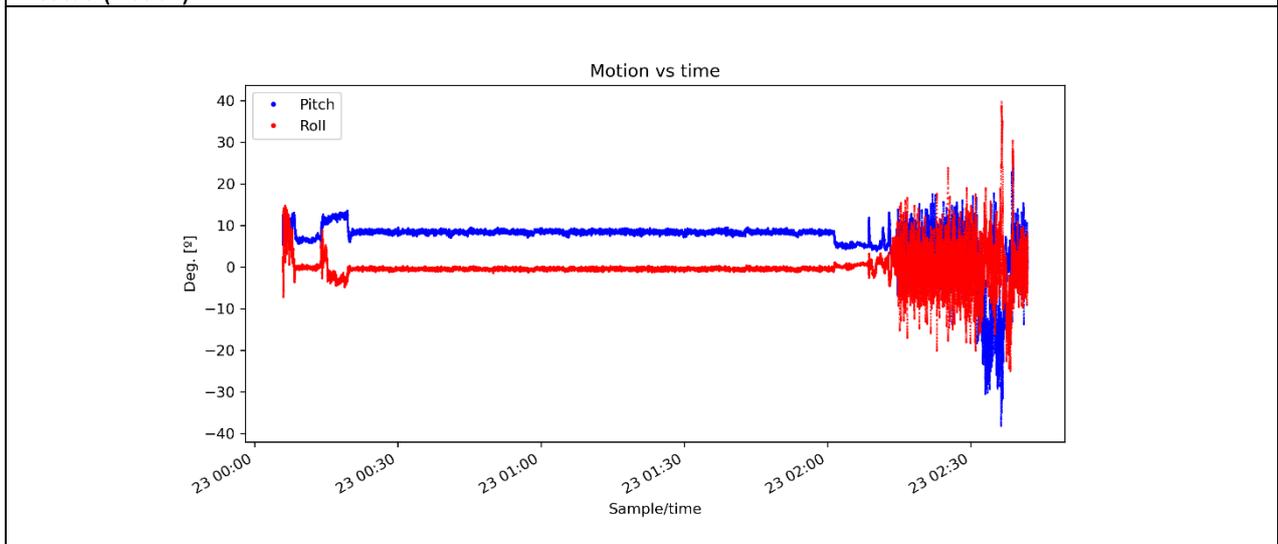
Altura / Profundidad



Navegación y fix USBL



Actitud (Motion)



5- COMENTARIOS GENERALES

No se ha utilizado instrumentación de a bordo.

Ha fallado uno de los SAIS del Laboratorio de proa.

Durante la campaña hemos tenido varios problemas:

- La cámara instalada originalmente funcionó correctamente durante las pruebas en Girona, pero no durante la campaña. Inicialmente no nos dimos cuenta por no tener el script para procesar los bags de las imágenes. Contactamos con Iqua para solucionar el problema y embarcaron técnicos para revisar la cámara, durante la revisión se decidió cambiarla y el funcionamiento del sistema fue correcto.
- USBL: su funcionamiento ha sido errático. La mayor parte del tiempo hemos operado a profundidades donde había *bottom track* y el vehículo ha sido capaz de seguir la misión, abortando al cabo de una hora aprox. (3600 seg. Después de la última actualización de posición mediante USBL). Esto puede ser un problema operando a profundidades mayores de 150 m. pues si no tiene buen seguimiento del fondo la INS puede derivar demasiado y no ser capaz de ajustar la navegación. En este caso el vehículo aborta a superficie, pero se queda a la deriva. Esto ya nos ha pasado en un par de ocasiones en esta campaña. En trabajos a más de 150 m de profundidad es necesario aumentar el nivel de potencia (*source level*), que debe ponerse a **nivel 1**, como mínimo.
- El buque B/O García del Cid tiene algunas características (tamaño de cubierta, altura de franco-bordo) que lo hacen una plataforma ideal para despliegue de vehículos de tamaño pequeño y mediano, no obstante, es una plataforma antigua y presenta algunos problemas que dificultan la operación:
 - Al instalar el USBL por la pértiga lateral hay una zona ciega a la banda de Babor, esto es importante trabajando en zonas profundas con una corriente de superficie elevada pues puede desviar el vehículo fuera del haz del USBL y perder cobertura USB en una fase crítica de la operación. Para solucionar este problema debería modificarse la instalación de la pértiga central para que quepa el transductor Evologic, que es de mayor diámetro que el que hay actualmente.
 - El buque no dispone de posicionamiento dinámico. Esto hace complica mucho la recuperación del vehículo en condiciones marginales y limita seriamente la ventana operativa del AUV. En el último despliegue el vehículo acabó debajo del barco y sufrió algunos daños.

Despliegues efectuados: 10 de 31. La mayoría de los despliegues abortados han sido debidos a problemas con el seguimiento del vehículo una vez sumergido. De estos 10 despliegues 3 abortaron por *timeout* (aunque se completaron parcialmente las misiones) y 2 se abortaron desde superficie y no sacaron datos.