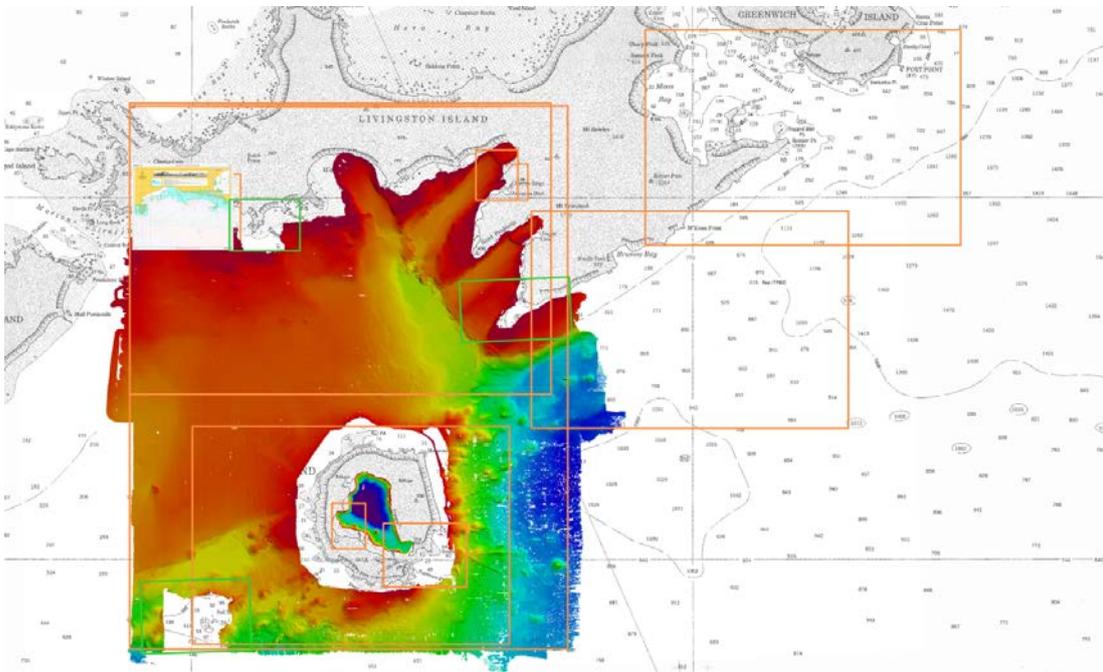




CMIMA
Pg. Maritim de la Barceloneta 37-49
08003 - Barcelona, Spain
Tel. +34 93 230 95 00
Fax. +34 93 230 95 55
www.utm.csic.es

UTM
UNIDAD DE TECNOLOGÍA MARINA

INFORME TÉCNICO DE LA CAMPAÑA GALILEO-IHM 2017



Buque: BIO HESPÉRIDES

Autores: JOSÉ LUIS POZO BLASCO, ANTONIO P. SANDOVAL DÍAZ

Departamentos: ACÚSTICA, TIC

Fecha: 30/03/2017

Páginas: 35

Descriptores campaña:

INDICE

1.- INFORMACIÓN GENERAL	PÁG. 3
2.- CARACTERÍSTICAS DE CAMPAÑA	PÁG. 4
3.- INSTRUMENTACIÓN ACÚSTICA	PÁG. 6
3.1.- SONDA MULTIHAZ EM120	PÁG. 6
3.1.1.- Descripción	PÁG. 6
3.1.2.- Calibración	PÁG. 8
3.1.3.- Incidencias	PÁG. 8
3.2.- SONDA MULTIHAZ EM1002	PÁG. 8
3.2.1.- Descripción	PÁG. 8
3.2.2.- Características técnicas	PÁG. 10
3.2.3.- Calibración	PÁG. 11
3.2.4.- Metodología	PÁG. 11
3.2.5.- Incidencias	PÁG. 11
3.3.- SONDA MONOHAZ EA600	PÁG. 11
3.3.1.- Descripción	PÁG. 11
3.3.2.- Metodología	PÁG. 12
3.3.3.- Incidencias	PÁG. 12
3.4.- SONDA TOPAS PS18	PÁG. 13
3.4.1.- Descripción	PÁG. 13
3.4.2.- Especificaciones	PÁG. 14
3.4.3.- Metodología	PÁG. 15
3.4.4.- Incidencias	PÁG. 15
3.5.- SONDAS BATITERMOGRÁFICAS	PÁG. 15
3.5.1.- Descripción	PÁG. 15
3.5.2.- Características técnicas	PÁG. 16
3.5.3.- Calibración	PÁG. 17
3.5.4.- Metodología	PÁG. 17
3.5.5.- Incidencias	PÁG. 17
3.6.- SEAPATH 320	PÁG. 17
3.6.1.- Introducción	PÁG. 17
3.6.2.- Descripción	PÁG. 18
3.6.3.- Características técnicas	PÁG. 20
3.6.4.- Incidencias	PÁG. 21
3.7.- SISTEMA DE REFERENCIA INERCIAL (MRU)	PÁG. 21
3.7.1.- Introducción	PÁG. 21
3.7.2.- Descripción	PÁG. 22
3.7.3.- Incidencias	PÁG. 22
4.- TELEMÁTICA	PÁG. 23
4.1.- COMUNICACIONES	PÁG. 23
4.2.- WHATSAPP	PÁG. 23
4.3.- SKYPE	PÁG. 24
4.4.- OTROS SISTEMAS	PÁG. 24
4.5.- RESUMEN DE ACTIVIDADES	PÁG. 25
4.6.- INCIDENCIAS	PÁG. 26
ANEXO I	PÁG. 28
ANEXO II	PÁG. 34

1.- INFORMACIÓN GENERAL

FICHA TÉCNICA			
ACRÓNIMO	29HE20170208		
TÍTULO PROYECTO	GALILEO-IHM		
CÓDIGO REN		CÓDIGO UTM	29HE20170208
JEFE CIENTÍFICO	D. JUAN CONFORTO	INSTITUCIÓN	IHM
INICIO	08 FEB 2017	FINAL	14 MAR 2017
BUQUE	BIO HESPÉRIDES		
ZONA DE TRABAJO	ANTÁRTIDA (ISLAS SETHLAND DEL SUR Y PENÍNSULA ANTÁRTICA)		
RESPONSABLE TÉCNICO	ANTONIO P. SANDOVAL DIAZ	Organización	UTM
EQUIPO TÉCNICO	JOSÉ LUIS POZO BLASCO, DPTO. ACÚSTICA Y GEOFÍSICA – UTM ANTONIO P. SANDOVAL DÍAZ, DPTO. TIC - UTM		

2.- CARACTERÍSTICAS DE CAMPAÑA

La campaña se enmarca dentro del programa europeo de radionavegación y posicionamiento por satélite GALILEO, desarrollado por la Unión Europea (UE) conjuntamente con la Agencia Espacial Europea. Como descripción general de las tareas llevadas a cabo hay que destacar la obtención de posicionamiento del servicio abierto (Open Service, OS) GALILEO en altas latitudes, así como la medición y análisis de las señales recibidas de sus satélites. En paralelo se han llevado a cabo registros acústicos y geofísicos para completar cartografía y disponer de nuevos datos en zonas en las que nunca se había realizado batimetría por parte de la flota española. También se ha prestado apoyo a otros proyectos científicos antárticos.

Se zarpó de Punta Arenas (Chile) el día 8 de Febrero del 2017 y la campaña finalizó el 14 de Marzo del mismo año en Ushuaia (Argentina).

A continuación se detalla el equipamiento utilizado:

Seapath, Sonda Monohaz, Sondas Multihaz, Sonda Paramétrica, XBTs, Estación Meteo, TSS, Sistemas de Telecomunicaciones (incluidos walkie-talkies), Lupa (BAE Juan Carlos I), Ultracongeladores (-80°).

Incidencias generales:

Incidencia Sonda Multihaz EM1002, fijación del transductor en el puerto de Punta Arenas antes de zarpar (ver informe anexo).

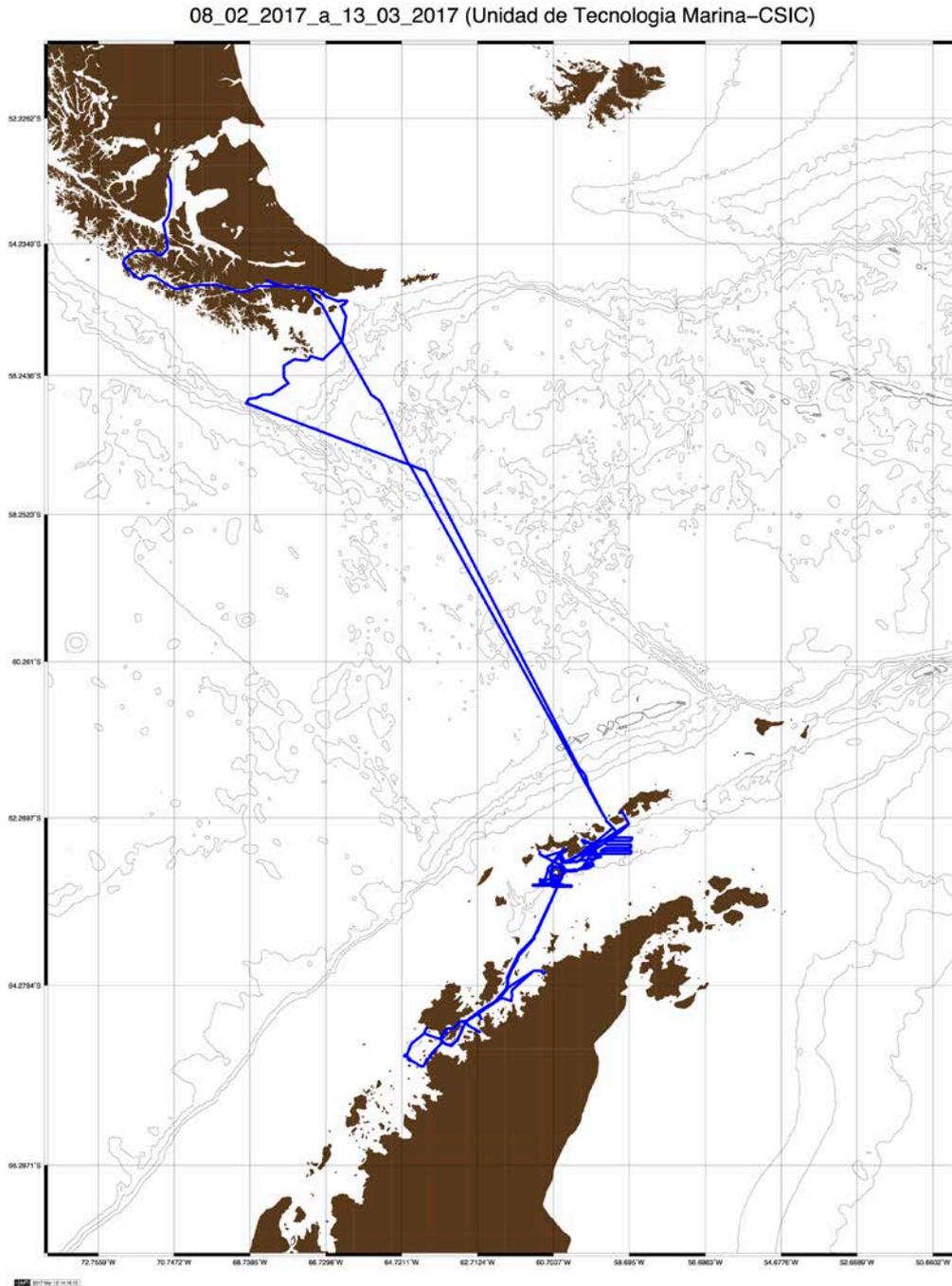
Incidencia Seapath, el punto de referencia de navegación (NRP) estaba desplazado 50m a la proa.

Incidencia eléctrica en la conexión de uno de los Ultracongeladores (-80°C).

Incidencia bomba continuo TSS, la bomba del continuo empleada se descebió y se produjo un calentamiento del circuito.

Incidencia Estación Meteo, algunos de los sensores como el de humedad o el anemómetro están dando datos erróneos (Ej.: humedad 103,2%)

Mapa final de la Navegación:



3.- INSTRUMENTACIÓN ACÚSTICA

3.1.- SONDA MULTHAZ AGUAS PROFUNDAS KONGSBERG SIMRAD EM 120

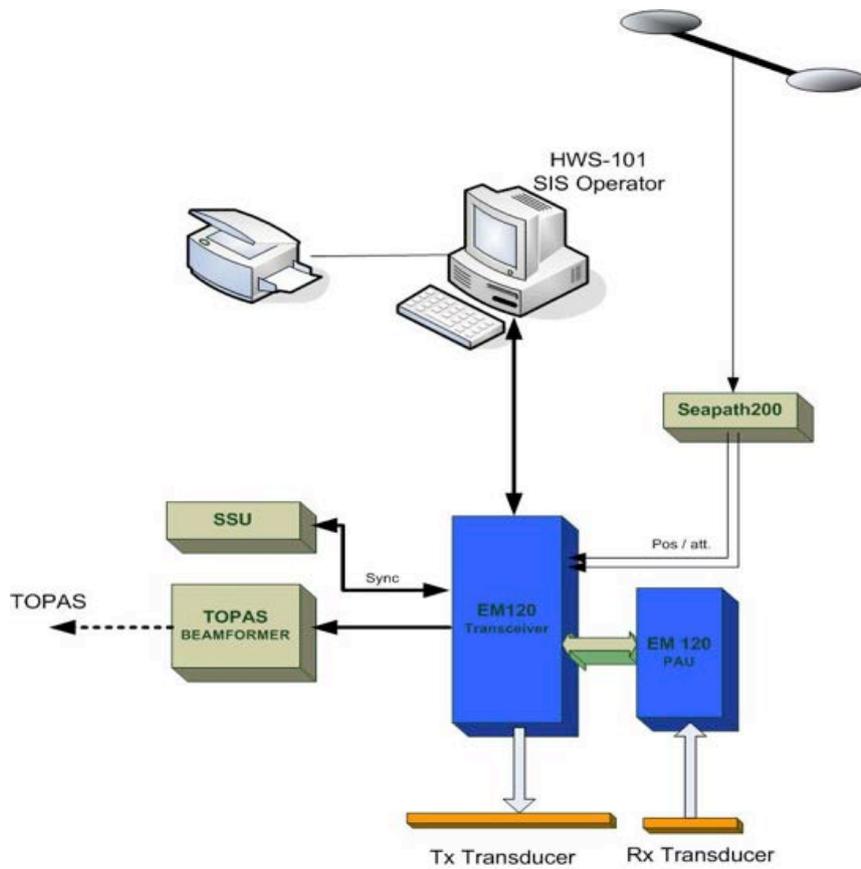
3.1.1.- Descripción

La sonda Kongsberg EM120 es una sonda multihaz, diseñada para realizar levantamientos batimétricos de fondos marinos hasta profundidades mayores de 11000 metros, cumpliendo las normativas IHO S44 para dichos levantamientos.

La EM120 es un sistema completo que incluye desde los transductores hasta el procesado final de los datos y su impresión final

Posee las siguientes características técnicas:

Frequency	12 kHz
Max ping rate	5 Hz
Swath coverage sector	Up to 150 degrees
Depth resolution	10 to 40 cm
Depth range from transducers	20 to 11.000 m
Pulse lengths	2, 5 and 15 ms
Range sampling rate	2 kHz (37 cm)
No. of beams	191
Transmit beam steering	Stabilized for roll, pitch and yaw
Receive beam steering	Stabilized for roll
Sounding patterns	Equidistant, equiangle or in-between



Esquema de los componentes de la ecosonda EM120, nótese que el Seapath utilizado ahora ha cambiado al Seapath 300.



Imagen de los transductores de recepción y emisión en la barquilla del Hespérides.

La adquisición de datos se realiza con el software propio de la casa SIS, generando ficheros cada hora. Los datos generados se pueden importar en diferentes paquetes informáticos para su procesado (CARIS, CARAIBES, HYPAC, etc.).

3.1.2.- Calibración

La calibración de los offsets de la sonda se había realizado durante las pruebas de mar en diciembre de 2016. Durante la campaña se realizó otra calibración efectuada por el personal del IHM

3.1.3.- Incidencias

Ninguna reseñable durante la campaña.

3.2.- SONDA MULTHAZ DE AGUAS SOMERAS EM 1002

3.2.1.- Descripción

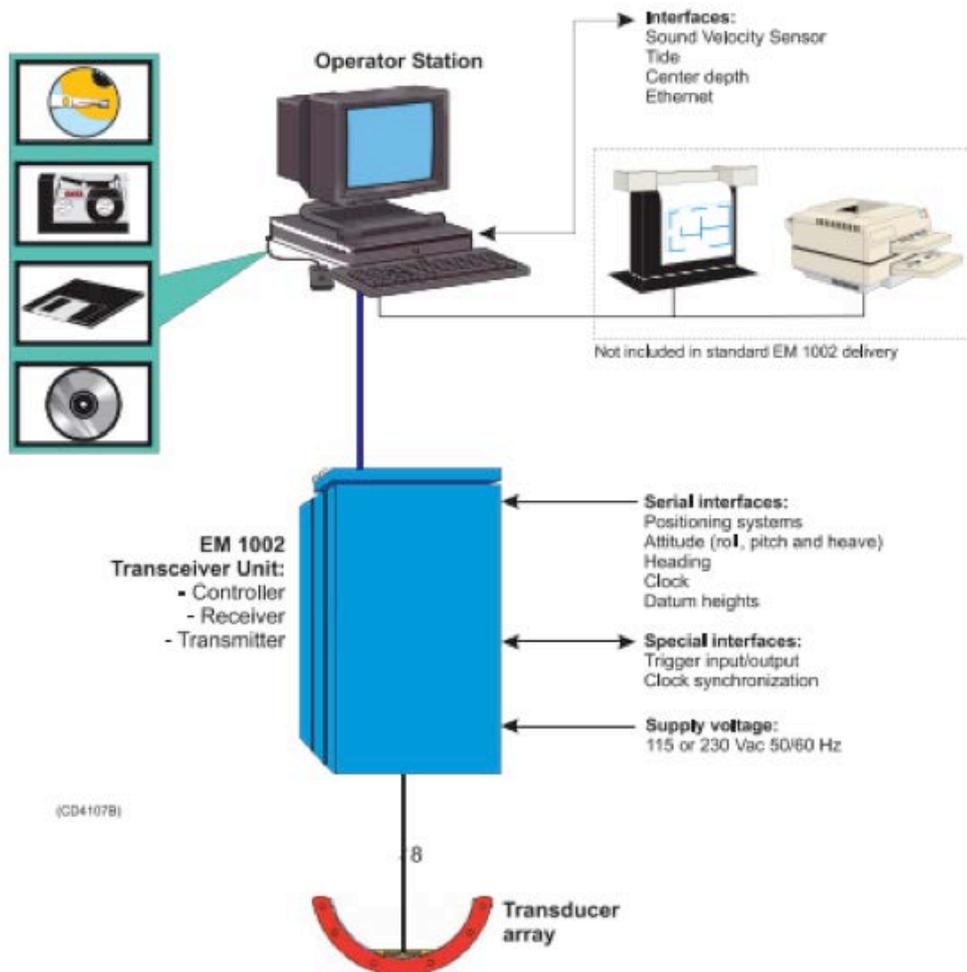
La EM-1002 es una ecosonda batimétrica multihaz diseñada para realizar mapas del fondo marino con una elevada precisión; está diseñada para trabajar en profundidades bajas y medias entre 2 m y 700 m con una anchura de barrido de hasta 150 y una frecuencia de trabajo de 95 kHz.

El número de haces es de 111, y la tasa máxima de emisión de hasta 10 Hz. Los haces tienen una abertura de 2º y están estabilizados electrónicamente para compensar el balanceo y mecánicamente para el cabeceo. El recubrimiento máximo es de 1500 metros ó 7.5 veces el fondo en aguas muy someras, dependiendo del modo de trabajo seleccionado, pudiéndose llegar a una apertura máxima de 150º en aguas someras.

La frecuencia del sistema es de 95 kHz. Esta frecuencia permite llegar a un compromiso en cuanto a dimensiones del transductor, alcance y prestaciones en aguas extremadamente someras y turbias. Una combinación de algoritmos de detección del fondo por cambio de fase y por amplitud permite obtener una precisión en la medición de profundidades hasta 10 cm. RMS

ó 0.2% de la profundidad (la que sea mayor).

El transductor de la ecosonda está instalado en el casco del buque y ha de ser arriado cada vez que se ha de utilizar, siendo la velocidad máxima del buque durante dicho arriado de 6 nudos. Este transductor tiene un estabilizador de cabeceo, y la velocidad máxima de trabajo con el transductor arriado es de 10 nudos.



La EM-1002 consta de los siguientes subsistemas:

- Unidad transceptora:
 - Localizada en el local de ecosondas núm. 2. Contiene la electrónica de control, emisión, recepción, pre-procesado y estabilización.
- Unidad de Operador:
 - Instalada en una estación de trabajo en el laboratorio de Equipos Electrónicos.

- Sensor de Velocidad del sonido:
 - Instalado en el local de ecosondas número 2, junto a la unidad transeptora, en un tanque de flujo continuo de agua de mar.

3.2.2.- Características Técnicas

- Frecuencia de emisión: 95 kHz.
- Rango de operación:; 2 a 700 metros
- Resolución vertical: 2, 4 o 8 cm.
- Longitud de pulso: 0.2, 0.7, 2 ms.
- Frecuencia de muestreo: 9 KHz.
- Máx. tasa de emisión: 10 Hz.
- Cobertura angular: 150º
- Nº de haces: 111.
- Apertura del haz: 2x2º.
- Espaciado de haces: Equi-angular, equidistante, mixto.
- Estabilización
- Mecánica: Cabeceo.
- Electrónica: Balanceo.
- Interfases:
 - Sensor de actitud Seapath 200 / MRU 5
 - Girocompás Robertson RGC 11
 - Sistema de navegación Hydaq.



Imagen del transductor desplegado.

3.2.3.- Calibración

Se realizó una calibración durante las pruebas de mar en diciembre de 2016 donde se detectó un problema con la compensación mecánica del pitch. (Ver informe adjunto). Una vez bloqueado el sistema mecánico de compensación de pitch se realizaron un par de calibraciones en la zona de trabajo para valorar si merecía la pena utilizar el equipo durante la campaña.

3.2.4.- Metodología

El equipo se ha utilizado eventualmente durante la campaña con una limitación de velocidad de 5 nudos y en cotas inferiores a 100m.

3.2.5.- Incidencias

Ninguna reseñable durante la campaña. (Ver informe adjunto de incidencia previa, ANEXO I)

Esta sonda está descatalogada y el fabricante no dispone de recambios para este equipo. En cuanto falle un elemento no común con la EM120 la sonda podrá quedar inoperativa para futuras campañas. Se recomienda darla de baja.

3.3.- SONDA MONOHAZ SIMRAD EA-600

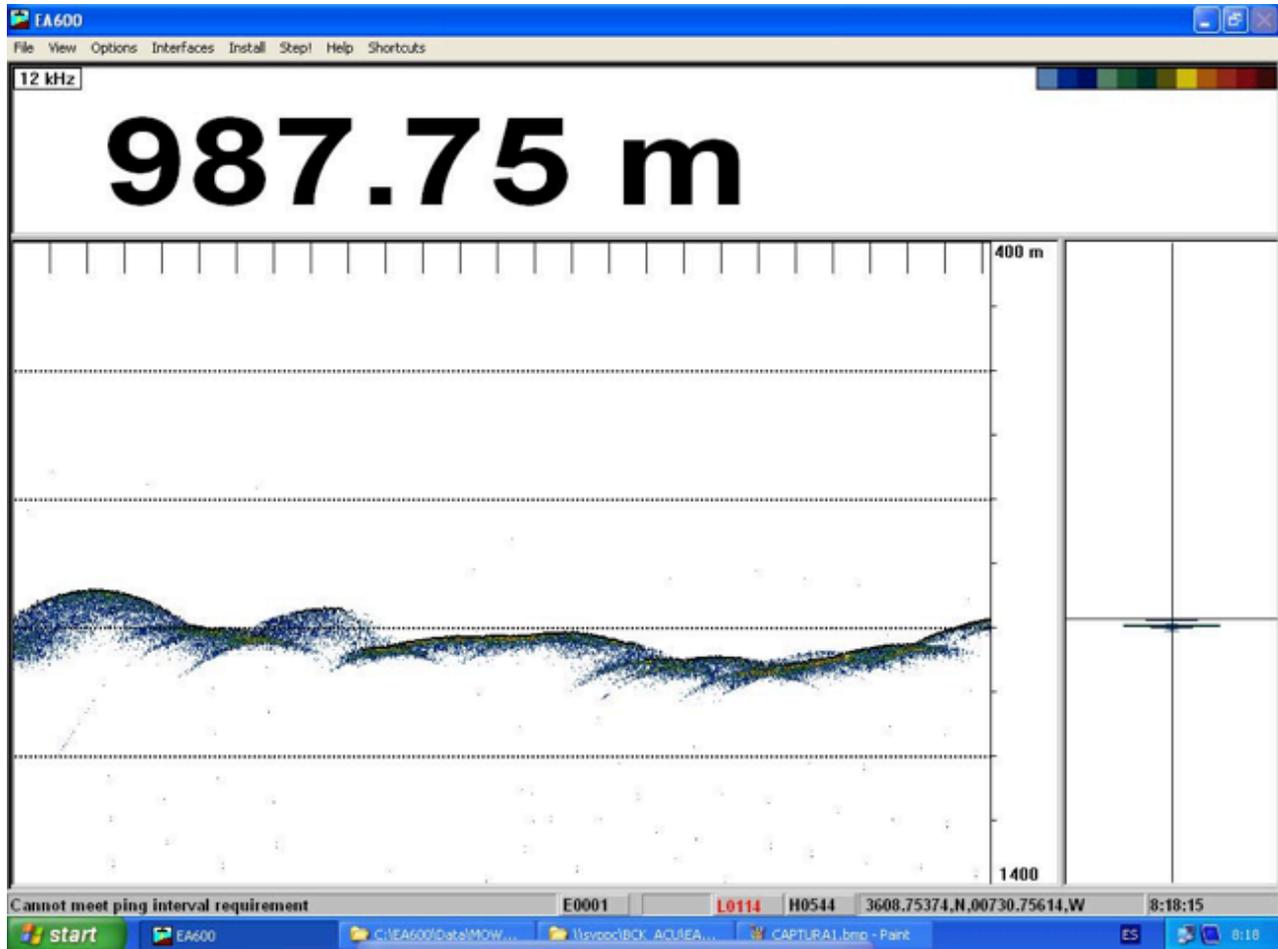
3.3.1.- Descripción

Sonda monohaz de doble frecuencia. Las frecuencias de trabajo son de 12 kHz en modo activo o pasivo activo, (PINGER) utilizado en combinación con el Pinger Benthos, y 200 kHz.

La sonda dispone de salidas serie, Ethernet y Centronics para impresora. Los datos se presentan en pantalla, a los que se añaden los datos de navegación y hora. Los datos de navegación, tiempo y actitud le llegan del Seapath 320, mediante unas líneas serie cuya configuración es la siguiente:

Telegrama	Puerto	Baudios	Bits Datos	Bits Stop	Paridad
Navegación y tiempo	COM3	9600	8	1	No
Actitud	COM2	19600	8	1	No

La profundidad se envía a través de la red Ethernet por el puerto UDP: 2020 al sistema de adquisición de datos SADO.



Pantalla principal EA 600

3.3.2.- Metodología

Esta sonda se utiliza para la navegación y para incorporar la profundidad en el telegrama de datos distribuido y la BBDD SADO. Se ha utilizado un cable "Y" para mandar la profundidad y posición al sistema de navegación Hypack del IHM. También ha estado adquiriendo durante los días efectivos de campaña.

3.3.3.- Incidencias

Sin incidencias reseñables.

3.4.- SONDA PARAMÉTRICA TOPAS PS18

3.4.1.- Descripción

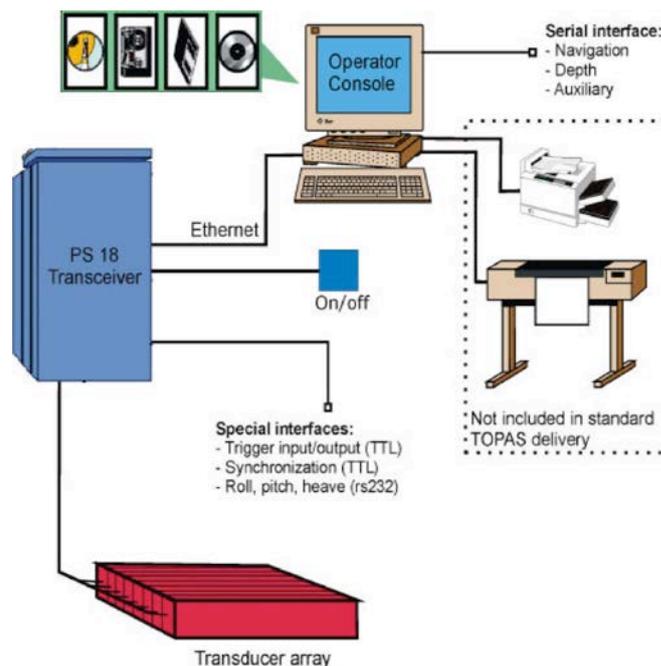
TOPAS PS18 es un perfilador sísmico de alta resolución y haz estrecho con capacidad para trabajar en cualquier océano del globo. Utiliza un único transductor de pequeño tamaño para emisión y recepción aunque opcionalmente puede utilizarse el receptor de banda ancha de la EM120 como receptor.

La aplicación principal de este perfilador es la realización de perfiles sísmicos de alta resolución de las capas sedimentarias superficiales, así como la detección de elementos enterrados en el fondo marino.

La resolución espacial del sistema es su habilidad para distinguir objetos próximos entre sí, en ángulo y/o espacio. La resolución espacial viene dada por dos parámetros:

- 1) La resolución angular viene dada por la geometría del array de transductores.
- 2) La resolución de alcance viene dada por el ancho de banda de la señal.

La tasa de emisión está relacionada con la velocidad del buque, cuanto mayor sea la tasa (o menor la velocidad del buque) mayor será la definición horizontal del perfil.



3.4.2.- Especificaciones

- Modos de emisión: Ricker, CW, Chirp, Burst.
- Frecuencia primaria: 18 kHz.
- Frecuencia secundaria: 1 a 6 kHz.
- Resolución vertical máxima: 0.2 ms.
- Ancho de banda: 4º - 6º
- Nivel de fuente: 210 dB re 1µPa @ 1 meter at 5 kHz.



Imagen del transductor de la Topas en el BIO Hespérides.

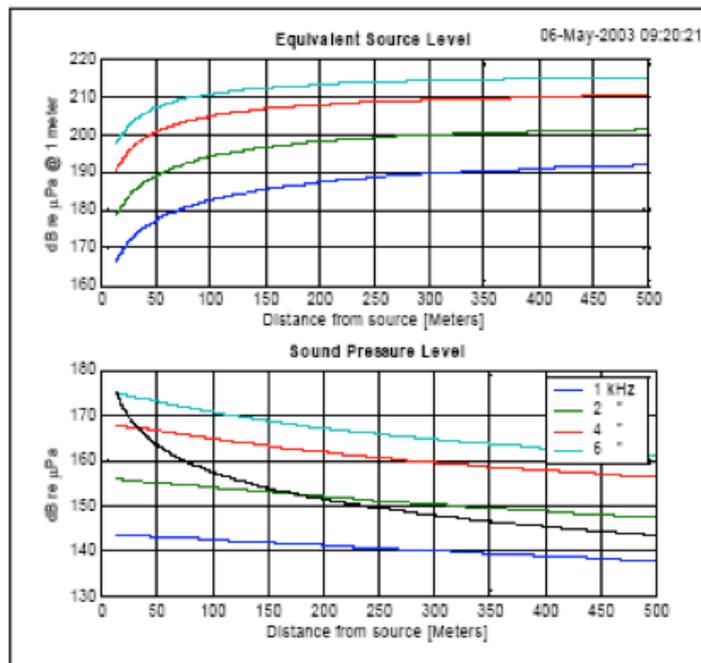


Figure 5.3 Calculated SL for 1 to 6 kHz.

- Consumo eléctrico < 3 kW.

- Estabilización electrónica: cabeceo y balanceo.
- Compensación automática de pendiente.
- Tasa máxima de emisión 5 Hz.

3.4.3.- Metodología

Durante la presente campaña se han utilizado la siguiente configuración:

- Forma de pulso: Chirp.
- Frecuencias: 1.5 – 5 kHz
- Duración del pulso: 15 ms.
- Potencia: 0 dB. La potencia se ha adecuado según la profundidad de la zona de trabajo
- Cadencia de disparo: Manual cada aproximadamente 2.5 seg, o 5 seg
- Filtro paso alto: 2 kHz
- Longitud de la traza: 400 ms.
- Frecuencia de muestreo: 16000 kHz.

Los datos se han grabado en dos formatos, por una parte los datos brutos se han grabado en formato RAW propio de Topas, mientras que la señal procesada se ha grabado en formato SEG Y.

3.4.4.- Incidencias

Ninguna reseñable. Solamente destacar que en el momento de inicio se perdió la comunicación entre el Pc de operario y la electrónica ya que se desconfiguro la dirección IP. Se configura a mano quedando operativa. El Software TOPAS 1.8 se cuelga si se queda en standby unas horas, haciendo que se fuerce el cierre y se reinicie el software.

3.5.- SONDAS BATITERMOGRÁFICAS

3.5.1.- Descripción

El sistema de adquisición de datos oceanográficos SIPPICAN MK-21 utiliza un PC estándar y un conjunto de sondas desechables para medir y visualizar parámetros físico-químicos del océano, tales como temperatura (sondas XBT), velocidad del sonido (sondas XSV), conductividad y salinidad (XCTD). El sistema realiza la adquisición, presentación y almacenamiento de los datos en tiempo quasi-real, permitiendo una presentación posterior de los datos para su análisis.



Imagen de la pistola de lanzamiento de las sondas batitermográficas.

3.5.2.- Características técnicas

EXPENDABLE BATHYTHERMOGRAPH (XBT)

	APPLICATIONS	MAXIMUM DEPTH	RATED SHIP SPEED*	VERTICAL RESOLUTION
T-4	Standard probe used by the US Navy for ASW operations	460 m 1500 ft	30 knots	65 cm
T-5	Deep ocean scientific and military applications	1830 m 6000 ft	6 knots	65 cm
Fast Deep™	Provides maximum depth capabilities at the highest possible ship speed of any XBT	1000 m 3280 ft	20 knots	65 cm
T-6	Oceanographic applications	460 m 1500 ft	15 knots	65 cm
T-7	Increased depth for improved sonar prediction in ASW and other military applications	760 m 2500 ft	15 knots	65 cm
Deep Blue	Increased launch speed for oceanographic and naval applications	760 m 2500 ft	20 knots	65 cm
T-10	Commercial fisheries applications	200 m 660 ft	10 knots	65 cm
T-11 (Fine Structure)	High resolution for US Navy mine countermeasures and physical oceanographic applications	460 m 1500 ft	6 knots	18 cm

EXPENDABLE SOUND VELOCIMETER (XSV)

	APPLICATIONS	MAXIMUM DEPTH	RATED SHIP SPEED*	VERTICAL RESOLUTION
XSV-01	ASW application where salinity varies; Naval and civilian oceanographic and acoustic applications	850 m 2790 ft	15 knots	32 cm
XSV-02	Increased depth for improved ASW operation where salinity varies; Naval and civilian oceanographic and acoustic applications	2000 m 6560 ft	8 knots	32 cm
XSV-03	High resolution data for improved mine counter-measures and ASW operations in shallow water; geophysical survey work; commercial oil industry support	850 m 2790 ft	5 knots	10 cm

System depth accuracy: 4.6 meters or 2% of depth; whichever is larger (for XSV).

*All probes may be used at speeds above rated maximum, however there will be a proportional reduction in depth capability.

All probes are shipped 12 to a case which is constructed of weather-resistant biodegradable material. Shipping weight varies from 25 lbs. to 43 lbs. depending on probe type. Dimensions of the case vary from 17" X 14" X 18" (2.3 cu. ft.) to 17" X 14" X 19" (2.6 cu. ft.).

3.5.3.- Calibración

Las sondas vienen ya calibradas de fábrica.

3.5.4.- Metodología

Los lanzamientos realizados han sido de sondas XBT del modelo T5 y T7. Se han realizado desde babor-popa.

Tabla de XBT's lanzados durante la campaña GALILEO-IHM 2017

XBT GALILEO-IHM 2017							
SONDA	Hora	Lat	Lon	Prof	STATUS	File	
T7_0001	23:31	62º50.0500 S	60º29.10 W	453	ok	T7_12022017.asvp	UTM
T7_0002	11:30	64º17.2110 S	61º56.1270 W	856	ok	T7_14022017.asvp	UTM
T7_0003	16:10	65º04.4700 S	64º38.5160 W	493	ok	T7_15022017.asvp	UTM
T7_0004	19:44	62º33.5806 S	59º47.5970 W	485	ok	T7_24022017.asvp	UTM
T5_0005	22:44	62º30.4440 S	58º46.5160 W	1599	ok	T5_25022017.asvp	UTM
T5_0006	17:47	62º42.4120 S	58º57.2160 W	1458	ok	T5_26022017.asvp	UTM
T7_0007	12:45	62º48.5620 S	60º29.2240 W	1740	ok	T7_27022017.asvp	UTM
T7_0008	17:15	63º04.4950 S	60º55.4110 W	618	ok	T7_02032017.asvp	UTM

3.5.5.- Incidencias

Ninguna. Se hicieron un total de 8 lanzamientos.

3.6.- SEAPATH 320

3.6.1.- Introducción

El Seapath 320 es el alma de los sensores de actitud del barco. Consta de dos antenas GPS, separadas 4 metros, una unidad central y su pantalla, situadas en el rack de proa del laboratorio de Equipos Electrónicos Proa (Sondas).

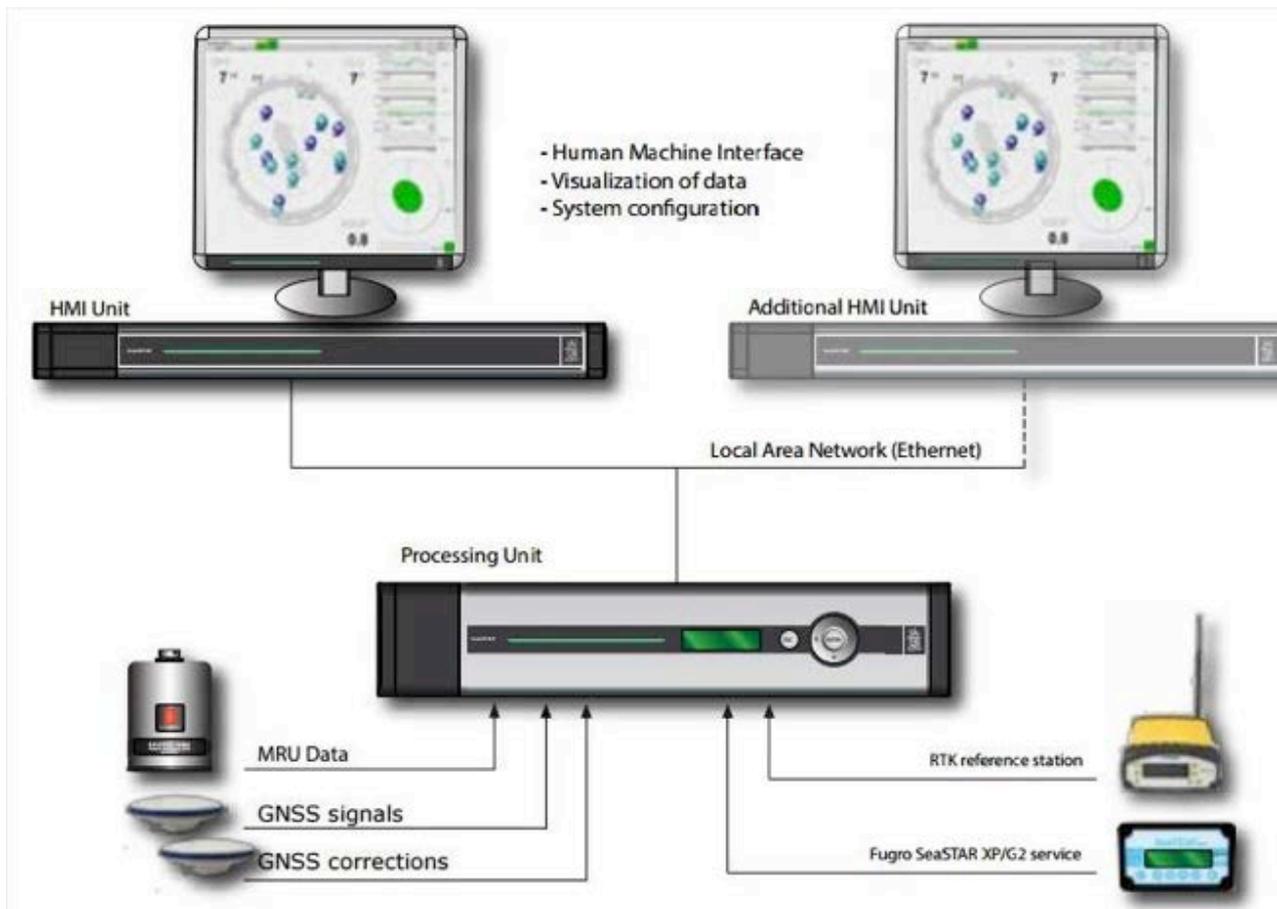
El equipo toma datos del GPS y de la VRU (Unidad de referencia vertical) que da información sobre la actitud del barco, cabeceo, balanceo, oleaje. Procesa los datos y genera telegramas

NMEA heading, actitud y de posición, que se reparten por todo el barco a través de un sistema de distribución de datos situado tras los racks de EEPROA.

Su configuración (fichero hesperides.par) incluye la posición de los sensores respecto al centro del barco, que se considera está en la MRU 5, local de gravimetría.

La posición que proporciona el Seapath 320 corresponde al centro de gravedad del Barco (MRU 5 en el local de gravimetría).

3.6.2.- Descripción



Esquema de funcionamiento del sistema SEAPATH 330

Producto integrado Inercial/GNSS

El Seapath ofrece la combinación de señales GNSS y medidas inerciales para las operaciones demandadas en la campaña. Se incluye la 5ª generación de MRU, que proporciona 0.002º de exactitud en roll y pitch.

Esta exactitud procede del uso de acelerómetros lineales muy precisos y el tipo único de giroscópica de velocidad angular tipo MEMS.

Esta combinación de señales GNSS y datos inerciales favorece un mejor funcionamiento que cada una de las señales por separado con una alta velocidad de salida (más de 200 Hz), además de un retraso (delay) 0 en la salida de datos, datos disponibles en más de 8 diferentes puntos y un total de 16 puertos serie y Ethernet, junto con 3 canales analógicos.

Configuración del sistema

El Seapath se compone de dos módulos con una HMI y un procesador conectados vía Ethernet.

La unidad de proceso ejecuta los procesos independientemente de la interfase del usuario en la unidad HMI, para asegurar una continua y fiable operación. La unidad HMI presenta los movimientos del buque en un modo fácil y sencillo de interpretar.

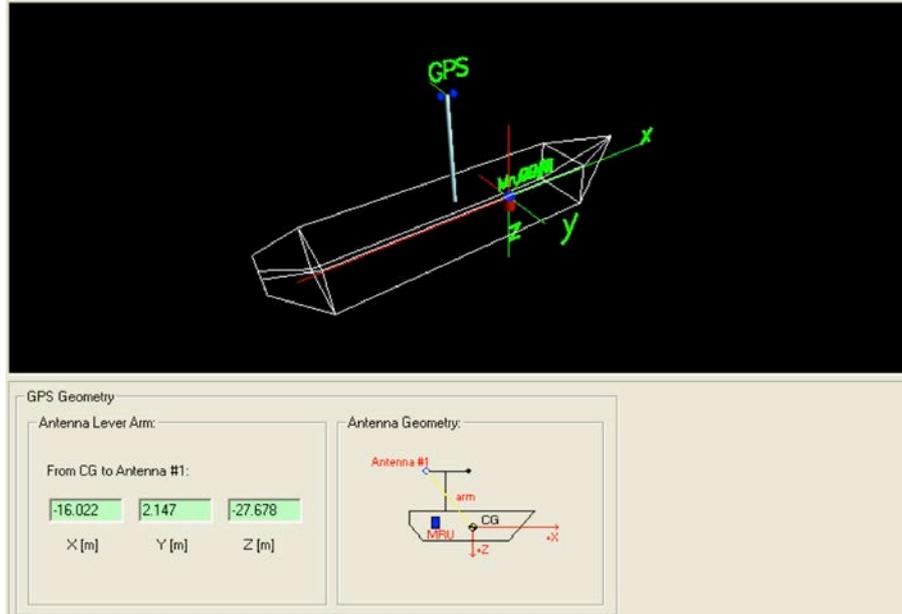
El Seapath es operado a través del software tipo Windows en la pantalla del antiguo Seapath 200

Las antenas GPS proporcionan la información de Heading, velocidad, posición y tiempo, mientras que la MRU proporciona la información de actitud.

Para asegurar que las marcas de tiempo son correctas, el PPS del GPS se utiliza como tiempo de referencia tanto para la unidad central como la MRU.

La información de Seapath y del HMI está disponible en la pantalla y en unos Leds situados en la unidad central. Los leds indican el estado de la unidad de forma que el color verde indica que el sistema funciona correctamente, el color naranja indica que las prestaciones no son del todo precisas y el color rojo indica que los datos son malos.

3.6.3.- Características técnicas



Geometría GPS-Centro del barco.

PERFORMANCE

Heading accuracy	0.05° RMS (4 m baseline) 0.065° RMS (2.5 m baseline)
Roll and pitch accuracy	0.02° RMS for ±5° amplitude
Scale factor error in roll, pitch, heading	0.08 % RMS
Heave accuracy (real-time)	5 cm or 5 % whichever is highest
Heave accuracy (delayed signal)	2 cm or 2 % whichever is highest
Heave motion periods (real-time)	1 to 20 seconds
Heave motion periods (delayed signal)	1 to 50 seconds
Position accuracy (X and Y)	1 cm + 1 ppm RMS
Position accuracy (Z)	2 cm + 1 ppm RMS
Velocity accuracy	0.03 m/s (RMS)
Range to RTK reference station	10 km
UHF radio frequencies	430 to 470 MHz 390 to 430 MHz (optional)

DATA OUTPUTS

Communication ports	8 serial RS-232/RS-422 lines and 16 Ethernet UDP/IP ports
Data output interval	Programmable in 0.005-sec. steps and 1PPS pulse
Data update rate	Up to 200 Hz

WEIGHT AND DIMENSIONS

Processing Unit	5.4 kg, 89 x 485 x 357 mm
HMI Unit	3.8 kg, 44 x 485 x 330 mm
Monitor	3.8 kg, 383 x 380 x 170 mm
IMU	2.4 kg, 140 x Ø105 mm
GNSS antenna	0.5 kg, 69 x 185 mm

POWER

Processing Unit	100 to 240 V AC, 75 W (max)
HMI Unit	100 to 240 V AC, 40 W (max)
Monitor	100 to 240 V AC, 23 W (max)
IMU	24 V DC from Processing Unit
GNSS antenna	5 V DC from Processing Unit

ENVIRONMENTAL SPECIFICATION

Operating temperature

Processing and HMI Unit	-15 to +55 °C
Monitor	+5 to +40 °C
IMU	-5 to +55 °C
GNSS antenna	-40 to +85 °C

Humidity (enclosure protection)

Processing and HMI Unit	10 to 95 % rel. non condensing (IP 21)
Monitor	20 to 80 % rel. non condensing (IP 21)
IMU	Hermetically sealed (IP 66)
GNSS antenna	Hermetically sealed (IP 66)
Cables	IP 67
Connectors	With self-amalgamating tape (IP 67)

Mechanical

Vibration	IEC 60945/EN 60945
-----------	--------------------

Electromagnetic compatibility

Compliance to EMC, immunity/emission	IEC 60945/EN 60945
--------------------------------------	--------------------

PRODUCT SAFETY

Compliance to LVD, standard used	IEC 60950-1/EN 60950-1
----------------------------------	------------------------

Las posiciones que da el GPS de Seapath 320 están referenciadas al centro del barco, en la imagen se observa la distancia entre la antena GPS y el centro del barco (que coincide con la posición de la MRU5). La distancia del centro del barco al espejo de popa es de 50 metros.

3.6.4.- Incidencias

Sin incidencias durante la campaña, sin embargo cabe destacar una cuestión, Nos dimos cuenta que se había modificado, en el Seapath, el NRP (Navigation Reference Point), el eje X 50m a proa cuando debería estar a 0 y ser el NRP donde tenemos instalada la MRU.

No se conoce quién ha podido modificar el parámetro, indagando hemos podido descubrir que fue cambiado en verano del 2016. Este cambio produce un error en la posición del barco de 50m y afecta a los datos de las sondas que también tienen un error de 50m y las calibraciones de las mismas. Se decidió, junto al jefe de campaña, modificar el NRP al finalizar la campaña el día 07/03/2017.

3.7.- SISTEMA DE REFERENCIA INERCIAL (MRU)

3.7.1.- Introducción

El anterior equipo descrito necesita que se le integren los datos de los GPS y de esta unidad de movimiento. En nuestro caso disponemos de un modelo Seatex MRU 5. Se sitúa en el local de gravimetría del buque, que es la zona donde está el centro de rotación del mismo. Esto evita la generación del heave inducido.



Imagen de la MRU en su localización, laboratorio del gravimetría.

3.7.2.- Descripción

Esta MRU envía datos de rolido y cabeceo con una exactitud de 0.05° y ruido angular menos de 0.002° .

Cada equipo se ha calibrado y probado individualmente, con el correspondiente certificado. Esto se debe al uso de sensores inerciales precisos, incluyendo 3 giróscopos y aceleradores lineares. Estos acelerómetros están indicados para navegaciones exactas.

Estas giroscópicas MRG5 (Mr Rate Gyro model 5) están pensadas para aplicaciones de altas prestaciones. La MRG5 combina poco ruido de señal, excelente tendencia a la estabilidad, precisión de ganancia exponencial y la mejor tasa de giro disponible para aplicaciones marítimas.

Esta alta calidad se debe al uso de componentes sólidos sin partes móviles.

Mediante comunicación vía Ethernet se envían los datos a los demás equipos, en este caso el Seapath.

3.7.3.- Incidencias

Ninguna incidencia reseñable.

4.- TELEMÁTICA

4.1.- COMUNICACIONES

El BIO Hespérides cuenta desde el PIP del 2008 con un enlace de DATOS y VOZ a través de un terminal VSAT Banda X. Dicho enlace de DATOS actualmente es de 1024 kbps.

El personal científico ha dispuesto de los siguientes equipos para acceder a Internet:

- “PC1-POPA”, “PC2-POPA”, “PC3-POPA” y “PC4-POPA”, del laboratorio principal.
- Portátil Jefe Científico.

El uso de estos equipos debe limitarse a la navegación WEB con el fin de recibir/enviar datos o información de carácter científico, consulta de bases de datos, acceso a cuentas de correo electrónico personales y/o de trabajo, etc., y así se ha transmitido.

También se han llevado a cabo subidas diarias de piezas multimedia para los diferentes medios de comunicación y televisiones a bordo. Y se han realizado por vez primera conexiones en directo para un canal de televisión nacional desde la cubierta del buque durante la navegación

Este sistema satelitario también se utiliza para la conexión de otros equipos y para el establecimiento de una VPN con el centro de Barcelona (CMIMA). De este modo es posible realizar copias de seguridad de datos en servidores de la UTM, sincronizar bases de datos, etc.

En cuanto a la telefonía, se dispone de un teléfono inalámbrico en la Cámara de Científicos y Oficiales Número 1 desde el cual se pueden establecer llamadas de voz.

4.2.- WHATSAPP

Se ha permitido el uso de la aplicación para dispositivos móviles “WhatsApp” desde cualquiera de las WiFi gestionadas por la UTM, eso sí, con una regla propia para dicho servicio, dándole menor prioridad respecto al resto, de modo que el ancho de banda del sistema no se viese muy afectado.

En la segunda fase de la campaña, con menos personal a bordo se habilita el envío/recepción de fotos. Y, para el personal científico de otras nacionalidades que ha participado en la campaña, se ha permitido la realización de llamadas puntuales de voz sin coste.

4.3.- SKYPE

Por último, otro servicio importante del que se ha dispuesto es el de VideoLlamadas con la aplicación SKYPE. Se han realizado diferentes conexiones con colegios de carácter divulgativo.

4.4.- OTROS SISTEMAS

Se han utilizado los recursos de la red informática del buque para la adquisición y el almacenamiento de datos, la edición e impresión de documentos, el primer procesado de los datos, el acceso a internet/correo electrónico, carga/descarga de datos y material de trabajo, etc.

El sistema informático del buque cuenta con los siguientes servidores:

ARWEN	Intranet y DHCP
TOLOMEO	Servidor Aplicaciones, SADO, Metadatos, etc.
FORTIHES	DNS, Gateway, Firewall, QoS.
ABBYSS	Disco Duro de Red, almacenamiento datos de campaña, fotos, etc.
NTP1	Servidor de Tiempo.

Se han usado los PCs asociados al sistema de navegación, posicionamiento, control de sondas, y XBT, además de los PCs de uso libre (PC1-POPA/PC2-POPA/PC3-POPA/PC4-POPA).

Para la impresión y escaneado se ha dispuesto de los siguientes equipos:

- HP LJ300-400 color M351-M451 (Lab. Ppal. Popa Blanca)
- HP LaserJet Professional M1212nf MFP (Lab. Ppal. Popa Multifunción Negra)
- HP DesignJet T1100ps (Plotter, Lab. Acústica Proa)

Los datos adquiridos durante la campaña (SADO, Sondas Multihace y Paramétrica, XBT) se han almacenado en \\abbyss\GALILEO_Data

Para otros datos se implementado el espacio de almacenamiento: \\abbyss\GALILEO_Shared

Para fotos y demás: <\\abbyss\fotos>

Las copias de seguridad durante la campaña se han realizado a diario mediante el software de backup SyncBack de 2BrightSparks. Al final de la campaña estos datos se pasan a medios de almacenamiento extraíbles por duplicado, 1 copia para el Jefe Científico y 1 para la UTM.

4.5.- RESUMEN DE ACTIVIDADES

Se implementa un nuevo Gateway (FORTIHES) con un router intermedio para enlazar con los sistemas de comunicaciones VSAT del Buque y se configuran las diferentes políticas de Firewall y QoS.

Se implementa un nuevo servidor de tiempo NTP1 y se repasa la sincronización de todos los equipos, especialmente el de adquisición de los XBTs, que es bastante antiguo.

Se inicia la adquisición y la integración de los datos de la navegación, actitud, estación meteorológica del buque y TSS. Se vigila la adquisición e integración de los datos en el SADO diariamente de forma regular.

Se configuran los backups diarios de los datos.

Se repasan los diferentes APs WiFi de la red científica sustituyendo alguno para que queden operativos.

Se mantiene una reunión inicial con el personal científico embarcado para explicar los servicios ofrecidos por el Dpto.TIC. También con los medios de comunicación para conocer sus necesidades de envío de material multimedia de gran volumen y coordinarnos.

Se colabora con la dotación del buque para que reciban correctamente el dato de profundidad de la sonda monohaz en los sistemas de navegación del puente de gobierno. También para que puedan visualizar desde allí la batimetría en tiempo real. Se configuran los equipos portátiles con acceso a Internet y se instalan impresoras y accesos directos a las carpetas de red compartidas y a la Intranet del Buque.

Se implementa un nuevo AP WiFi en la cubierta (popa) y se reconfiguran las políticas de FORTIHES de manera puntual y en coordinación con todo el personal embarcado para realizar conexiones en directo con un canal de televisión nacional.

Se participa en varias reuniones con los Jefes Científicos y los Comandantes sobre planificación y maniobras diarias.

Se colabora con el resto de departamentos, tanto en maniobras de cubierta como en resolución de incidencias. También se atienden todas las peticiones de carácter informático que nos hacen.

En una visita a la Base Antártica Primavera se colabora en la implementación de un sistema para envío y recepción de mensajes de texto con la aplicación para dispositivos móviles WhatsApp. La experiencia resulta muy buena. (Ver ANEXO II)

Por último, se repasa la base de datos SADO, tabla EVENTOS, para comprobar que todo ha ido correctamente. Se eliminan algunas entradas erróneas o duplicadas y, en coordinación con los responsables científicos, se añaden algunos otros eventos que faltaban. Así mismo, se repasan y depuran las entradas de la WebAPP de metadatos "WebForestUser". Al final se entrega copia de todo al Investigador Principal. La UTM queda en custodia de otra copia.

4.6.- INCIDENCIAS

Debido a la zona concreta dónde se desarrolla la campaña, se han sufrido algún corte puntual en las comunicaciones. No ha tenido especial relevancia. Gracias a los responsables de la radio del buque se solventó ágilmente y los usuarios no se vieron demasiado afectados.

Se desmonta la EA600 porque el ventilador del procesador vibra mucho. No tenemos respeto. Lo desmontamos, limpiamos y volvemos a montar de manera que se mejora el funcionamiento.

Uno de los ultracongeladores sufre una avería eléctrica en la alimentación, sustituimos el cable y con la colaboración de la dotación del buque se sustituye el enchufe.

La bomba del continuo se desceba y el circuito se calienta un poco. Como ya disponemos de los datos de salinidad de la zona se para la adquisición de datos del TSS para no comprometer los equipos en las próximas campañas.

Se detecta que en el Seapath, el eje X del NRP (Navigation Reference Point) está desplazado 50m a proa cuando debería coincidir con la MRU. Esto afecta a los datos de posición del SADO y también a las sondas y a la calibración de las mismas. Se pone en conocimiento del IP y con su colaboración intentamos acotar en que momento se modificó esto, ya que en los logs del equipo no podemos verlo, sólo se almacenan los cambios realizados en los últimos 15 días. Es una incidencia grave, pero sabiéndolo se puede corregir posteriormente en el procesado de los datos.

Algunos de los sensores Meteo como el de humedad o el anemómetro están dando datos erróneos (Ej.: humedad 103,2%).

ANEXO I

INFORME DE INCIDENCIA.

AVERÍA EM1002S. BIO HESPERIDES.

LUGAR Y FECHA: Puerto de Punta Arenas (Chile). 4 al 7 de Febrero, 2017

TÉCNICOS: José L. Pozo (UTM. Técnico embarcado), Pablo Rodríguez (UTM)

ANTECEDENTES:

Durante la varada 2016 se desplegó el transductor de la sonda EM1002S para su inspección y limpieza y que estaba completamente inclinado, con la parte delantera levantada fuera de su habitáculo, en aquella ocasión se revisaron los elementos electromecánicos del sistema de arriado y equilibrado y se comprobó que estaba bien. Al izar la sonda, ésta se equilibró correctamente y no hubo problemas con la maniobra por lo que se pensó que era un problema puntual.

Durante las pasadas pruebas de mar realizadas a bordo del BIO Hesperides la semana del 5 de diciembre de 2016, antes de la salida hacia la Antártida, se realizaron sendas calibraciones de las sondas multihaz EM120 y EM1002. Al procesar los datos de la sonda EM1002 se observó un error en la inclinación (pitch) equivalente a una desviación de 20° lo que nos hizo pensar que la situación que habíamos visto en dique seco se había repetido.

Inmediatamente nos pusimos en contacto con Kongsberg para averiguar a qué podría ser debido el problema y nos encontramos con la circunstancia que ya no había técnicos especialistas disponibles para dar apoyo técnico a este equipo puesto que en 2010 KS declaró la sonda obsoleta y ya no proporcionaba apoyo técnico.

También nos comentaron que todos los técnicos de servicio con preparación en el equipo, o se había jubilado o dejado la empresa y solamente quedaba uno todavía trabajando en fábrica, pero estaba en otro departamento diferente. Hace unos meses tuvimos otro problema con la sonda, no relacionado con este, durante la campaña de la ZEE Argentina y fábrica nos hizo el mismo comentario. En aquella ocasión nos enviaron un repuesto de la fuente de alimentación de alta para solucionarlo.

El único apoyo que nos podían dar era el envío de repuestos que quedasen por el almacén, por si pudieran ser de utilidad. Posteriormente nos enviaron una tarjeta VIPER, que no se utilizó porque llegó tarde por problemas de aduanas en Chile.

A la vista del problema se diseñó un protocolo de actuación (ver Anexo 1) para comprobar si era un problema electrónico o de comunicaciones que pudiéramos solucionar con los repuestos y elementos ya existentes a bordo y de no ser posible bloquear de forma mecánica el transductor. Parte de esos pasos ya los habíamos realizado cuando observamos la incidencia en dique seco, pero decidimos repetirlo por si había algún resultado que nos hubiese pasado inadvertido.

A parte del técnico embarcado en la campaña se desplazó hasta Punta Arenas un segundo técnico UTM para dar apoyo.

ACTUACIONES A BORDO:

Siguiendo el protocolo propuesto por la UTM se realizaron las siguientes actuaciones

- Se realizó un BIST test para comprobar el estado de la sonda. El estado era correcto excepto por el hecho que no hay comunicación entre la Unidad transceiver y la unidad de control de casco (HUC)

-Se comprobaron los interruptores de inclinación máxima y mínima. En la imagen 1 se observa como el interruptor (switch) que está activado es el superior, que indica máxima inclinación cuándo debería estar activado el interruptor intermedio (marcado con un círculo). Esto indica que el transductor está inclinado completamente con la “proa” elevada.



Imagen 1

- Comprobamos las tarjetas electrónicas de la HUC, buscando componentes dañados. No se encuentra ninguna situación anómala y al alimentar la HUC, las luces de indicación de todas las tarjetas estaban en estado normal.
- Se comprobaron los puntos de test, siguiendo los procedimientos del manual técnico
- Comprobamos el puerto serie entre la CPU del transceiver y la SPS del HUC, desde el transceiver se recibe una serie constante de caracteres (hex 42), pero no se observa ninguna alteración al activar los test BIST desde la consola de operación. El comportamiento de este puerto y el protocolo de comunicación no está documentado en los manuales técnicos.
- El manual indica una serie de comprobaciones que se pueden realizar a través de un terminal conectado a la tarjeta MOSP. Esta tarjeta no existe en la electrónica que tenemos y no podemos hacer la consulta a KS dónde y cómo poder hacer esta comprobación.
- Se limpiaron todas las tarjetas y las conexiones a las placas base.

A la vista que las comprobaciones no solucionan el problema de comunicación y el transductor sigue inclinado, decidimos nivelarlo manualmente y bloquearlo, tal como se preveía en el protocolo, aunque hemos decidido bloquearlo desde la parte interior de la Unidad de casco, en lugar del transductor para facilitar la labor de los buzos y el mantenimiento durante la campaña.

Para poder nivelar el transductor manualmente desde el interior ha sido necesario desmontar el motor de Pitch para poder accionar la correa de transmisión de forma manual.

Una vez desmontado se pudo situar la plataforma activando el interruptor central (Imagen 2) con lo que el transductor debería quedar nivelado. Para comprobarlos, Armada desplegó dos buzos, comprobándose que estaba ajustada. Una vez confirmado este punto se procedió a bloquear la plataforma con cuñas de madera (imagen 3), asegurándolas posteriormente con cinchas ajustables. Se ha preferido esta solución a la propuesta originalmente porque de esta manera se podrá revisar el bloqueo de forma regular y hacer modificaciones si fueran necesarias.

Se ha bloqueado la plataforma de movimiento de pitch con cuñas de madera.

En esta situación el transductor tiene un pitch fijo, cualquier offset generado durante esta instalación se podrá corregir con el patch test.



Imagen 2. Plataforma en la posición de "nivel"



Una vez finalizada la instalación se realizó un test BIST para comprobar el buen funcionamiento de la electrónica (ver Anexo II) y se transmitió durante unos segundos para comprobar la operatividad del sistema, resultando ambas pruebas positivas.

Conclusiones

Se ha bloqueado el sistema de compensación mecánica de cabeceo.

El sistema ha quedado operativo, no obstante, hay que tener en cuenta varios aspectos:

- No se puede arrancar la electrónica de control de la Unidad de casco (HUC) para evitar que se fuercen los servos y provocar daños en la electrónica de control.
- Hay que desactivar la compensación en tiempo real del cabeceo, que se podrá integrar posteriormente en post-procesado utilizando los datos de actitud del barco.

A consecuencia de esta limitación, no se puede asegurar que las especificaciones de precisión de la sonda se cumplan en su parte más estricta (normativa IHO S44, Special Order).

RECOMENDACIONES:

Desactivar compensación de movimiento en SIS para facilitar la integración posterior de los datos de movimiento.

Se recomienda arriar el transductor de 5 a 10 cm. por debajo del casco. Desde dentro, la parte inferior de la unidad de casco queda a unos 20 cm. del final de carrera. Este desfase deberá descotarse de la profundidad de calado definida en los correspondientes ficheros de configuración del hardware, tanto en SIS como en Caris.

Para el calado y recogida de la sonda se recomienda una velocidad máxima de 3 Nudos

Para la operación con la sonda calada se recomienda una velocidad máxima de 5 Nudos.

Finalmente:

Se recomienda declarar este equipo no operativo **con carácter inmediato** y notificar a los posibles futuros usuarios esta circunstancia para que se tenga en cuenta en la organización de futuras campañas, así como planificar su sustitución por otra sonda de aguas someras y medias a la mayor brevedad.

ANEXO II

Unidad de Tecnología Marina

Base Antártica Primavera



18 y 19 de FEB 2017

Antonio P. Sandoval Díaz (UTM – CSIC), José Luis Pozo Blasco (UTM – CSIC)

UTM, sinergia Antártica



1 Con motivo de la visita del BIO Hespérides a la Base Antártica Primavera, el personal de la Unidad de Tecnología Marina (UTM-CSIC) embarcado decide entablar contacto con los responsables de dicha estación científica para conocer los sistemas con los que trabajan y compartir su experiencia al cargo de la gestión tecnológica integral de la BAE Juan Carlos I, del Campamento Byers y de varios buques de investigación, siendo de especial interés para los técnicos desplazados en esta ocasión los sistemas de comunicaciones que emplean.



Base Primavera: Sistemas de Comunicaciones



2 La Base Primavera cuenta con un sistema vía radio HF y este año, además, dispone de un equipo Inmarsat en pruebas similar a los utilizados por la UTM.

Detalle del equipamiento implementado durante la visita:

- Wideye Sabre 1™ Terminal
- Cisco Small Business RV Series Router
- Cisco Small Business WAP4410N



Colaboración: Mensajes de texto con WhatsApp



3 No se dispone de credenciales de acceso* al equipo Inmarsat, por lo que únicamente se trabaja en su correcto apuntamiento para obtener la máxima intensidad de señal posible y en la apertura/cierre de una conexión de datos estándar. Se configura el router, habilitando el firewall para aceptar sólo el tráfico del servicio de Texto-WhatsApp. Y, por último, se configura el AP WiFi.

*Se recomienda obtener dichas credenciales para controlar el consumo de datos del equipo, etc.

Conclusión y Agradecimientos

La cooperación es esencial y esta visita de la UTM a la Base Antártica Primavera es un buen ejemplo.

El escenario de telecomunicaciones en dicha estación científica es similar al implementado por la UTM en otros emplazamientos. Parece conveniente impulsar la colaboración técnica, compartiendo experiencias de cara a futuras campañas antárticas.

Agradecemos a todo el personal de la Base Primavera su recibimiento y trato. Especialmente al Jefe de Base D. Diego Nieva y al técnico responsable de las comunicaciones D. Néstor Fabián Quiroga.

sandoval@utm.csic.es, jlpozo@utm.csic.es