

**29SG20200201**  
**RESNEP2**

Informe UTM

**Febrero 2020**



**Título:** Informe de la UTM de la campaña **RESNEP2**  
**Autor:** Alberto Hernández Jiménez  
**Fecha:** 09-02-2020

# 1.- Dpto TIC

Durante la campaña 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 y el servicio de correo electrónico. El Sistema Informático del buque cuenta con los siguientes servidores:

- **FORTINET:** Cortafuegos UTM, servicios de red: QoS, VPN, DNS, etc.
- **TABLERO:** Servidor de Virtualización con el equipo: MERO. (Apagado)
- **PULPO:** Servidor de Virtualización con los equipos: DORADA y LENGUADO2.
- **SEPIA:** Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos (SADO) Secundario.
- **CALAMAR:** Servidor DHCP de backup.
- **ALIDRISI:** SADO de Principal, DataTurbine, GIS, WebGUMP-II, WebFOREST y WebEVENTOS.
- **LENGUADO2:** Servidor Virtualizado con OpenCPN, fuentes: DGPC, GYRO, Corredera, MRV, POSMV, EK/EA
- **LENGUADO1:** Servidor con OpenCPN, fuentes: DGPC, GYRO, Corredera, MRV, POSMV, EK/EA
- **DORADA:** Sistema Virtualizado para la Intranet y el RTP.
- **MERLUZA:** Sistema Virtualizado para el futuro SADO.
- **TRIPULACION:** NAS con las carpetas compartidas para la trcipulación.
- **TRABAJO:** NAS con carpetas/ficheros la UTM.
- **DATOS:** NAS con el histórico de Fotos del buque, y Datos de Campaña en curso.
- **BIGBROTHER:** Servidor de cámaras.
- **CÁMARAS:** Acceso a Cámaras y DataTurbine
- **NTPO:** Servidor de tiempo 1.
- **NTP1:** Servidor de tiempo 2.
- **ROUTER-4G:** Servidor de salida a internet vía 4G.

Para acceder a Internet se dispone de 3 PCs de usuario en la Sala de Informática. Se han conectado todos los portátiles a la red del barco usando el servicio DHCP que asigna direcciones a estos equipos de manera automática, salvo configuraciones manuales requeridas para el Jefe Científico.

Para la impresión se ha dispuesto de 8 impresoras y un plotter:

- **Color-Info:** HP LaserJet Pro 400 Color MFP m475dw, en la Sala de Informática.
- **Plotter:** HP DesignJet 500 Plus, sito en la Sala de Informática.
- **Color-Puente:** HP LaserJet Pro 400 Color MFP m475dw, en la oficina del puente.
- **Fax-Puente:** BROTHER MFC-490CW, en la oficina del puente.
- **Samsung:** Samsung Xpress SL-M2070/SEE, en la oficina del puente.
- **Puente:** OKI Microline 280 Elite, en el puente.
- **Multifunción:** HP-OfficeJet Pro 8710, en el camarote del Capitán.
- **Multifunción:** HP-OfficeJet J4680, en el camarote del Jefe Científico.
- **B/N-Maquinas:** HP LaserJet 1018 b/n, en la Sala de Máquinas.
- **1er Of. Puente:** HP-DeskJet 6940, en el camarote del 1er. Oficial Puente.

Los datos adquiridos por el Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos (S.A.D.O.), se almacenan en: [\\sado](#)  
El espacio colaborativo común para informes, papers, etc. de los científicos, está en: [\\datos\cientificos\RESNEP2](#)

Los datos adquiridos por los instrumentos y los Metadatos generados se almacenan en la siguiente ruta:  
[\\datos\instrumentos\RESNEP2](#)

Al final de la campaña, de todos estos datos se realizan 2 copias, una que se entrega al Jefe Científico y otra copia para la UTM, esta copia queda claramente etiquetada y bajo llave en nuestros armarios de la sala de informática del Sarmiento a la espera de que se lleve a Barcelona.

Posteriormente y antes de comenzar la siguiente campaña, se borran TODOS los datos de campaña de [\\datos\instrumentos\](#) y de [\\datos\cientificos\](#)

**SISTEMA VSAT**

Desde abril de 2008, el BO Sarmiento de Gamboa cuenta con un enlace de datos de banda ancha vía satélite con capacidad de conexión a redes IP (Internet) y con cuatro líneas de voz de alta calidad (3 de voz y 1 de fax).

Dicho enlace se realiza a través de un terminal VSAT (Very Small Aperture Terminal) que permite enlazar con los satélites geoestacionarios de telecomunicaciones de la red Seamobile. Dichos satélites geoestacionarios poseen una órbita circular, en el plano ecuatorial a una altura de 35786 km, de periodo igual al de rotación de la tierra por lo que se les ve siempre en la misma posición. Su disposición orbital y la de las estaciones en tierra, que los enlazan con las redes de comunicaciones terrestres, proporcionan cobertura global en todo el planeta a excepción de las zonas polares (su cobertura eficaz está entre 70º N y 70º S).

El terminal del buque emplea la tecnología de banda C, en la que se emplean frecuencias 5,925 - 6,425 GHz para el enlace del satélite a tierra y 3,7 - 4,2 GHz para el sentido contrario. La antena del terminal, de 2.4 m de diámetro, permite alcanzar tasas de transmisión de datos de hasta 5 Mbps en un escenario de cobertura global.

En general las prestaciones de las comunicaciones satélites son inferiores a las conexiones de banda ancha terrestres (de las que disfrutamos en casa o en nuestros centros de trabajo). Las comunicaciones vía satélite, y en especial las instaladas en buques, tienen algunas características singulares que hay que tener en cuenta para valorar su potencial real.

En primer lugar, está el retardo que introduce la transmisión de la señal al viajar tan grandes distancias. Con 36.000 km de altura orbital, la señal ha de recorrer como mínimo 72.000 km, lo cual supone un retardo de 250 milisegundos. En algunos casos estos retardos pueden suponer un serio inconveniente, degradando de forma apreciable el rendimiento de los enlaces si los protocolos de comunicaciones empleados no están preparados para asumirlos. A priori no podemos esperar que las aplicaciones de red que acostumbramos a usar en el entorno terrestre funcionen con la misma agilidad usando enlace satélite.

En segundo lugar, está el movimiento natural del buque. Puesto que utilizamos satélites geoestacionarios nuestra antena debe estar en continuo movimiento para enfocar siempre al satélite que permanece aparentemente inmóvil, compensando todos los movimientos del buque y su continuo cambio de emplazamiento. Las condiciones de mala mar y/o un equilibrado defectuoso de la antena pueden disminuir mucho la calidad de las transmisiones y de la vida útil del sistema.

Finalmente, las interferencias electromagnéticas de otros equipos electrónicos empleados en el buque (radares y equipos de radio de elevada potencia) y los obstáculos físicos interpuestos en la línea de visión de la antena al satélite (chimeneas, mástiles, etc.) también pueden reducir sensiblemente la calidad de las transmisiones o hacerlas inoperativas.

El VSAT del B/O Sarmiento es un equipo ensamblado por la empresa Seamobile (líder mundial en comunicaciones VSAT marinas) y la empresa española ERZIA (quien ha realizado la ingeniería de integración del sistema al buque). La antena, de la marca SeaTel, posee un ródomo de 4m de diámetro y un peso de 800Kg. El conjunto ha sido dimensionado para poder establecer enlaces simétricos de hasta 5Mbps (el mismo ancho de banda de bajada que de subida al satélite) aunque el contrato de comunicaciones que se ha establecido sobre un ancho de banda garantizado de 1 Mbps con el doble en ráfaga.

La simetría del enlace es ideal para enviar datos en tiempo real de los parámetros de propósito general (posición, meteorología, características físicas/químicas del agua del mar) a los centros de investigación en tierra, permitiendo un seguimiento al segundo del transcurso de una campaña. Dicha simetría también garantiza una calidad mínima para el establecimiento de llamadas de telefonía IP y videoconferencia.

**Aún con todas las ventajas y garantías de calidad del enlace, es necesario establecer una política de gestión para hacer un uso óptimo del mismo y para evitar al máximo situaciones que pongan en riesgo la seguridad de los sistemas informáticos y de adquisición de datos del buque. Los escenarios de uso que se detallan a continuación son el fruto de la reflexión técnica sobre estos aspectos y no serán modificados a petición en el transcurso de una campaña.**

## **INTERNET**

La conexión de banda ancha permite el acceso permanente desde el buque a redes que trabajen con protocolos IP - Internet. Por motivos de seguridad y eficiencia dicho acceso se ha limitado a ciertos equipos, que disponen de un emplazamiento fijo, una configuración controlada y una funcionalidad que precisa dicha conexión.

El resto de ordenadores del buque solo accederán a Internet cuando el buque esté en un puerto nacional a través de la conexión de telefonía router 4G.

### **El uso y las limitaciones previstas para estos puestos con conexión IP es el siguiente:**

- Conexión a servidores de los centros de investigación con el fin de recibir/enviar datos (protocolos scp, sftp, etc.) y consultar bases de datos (bibliográficas, meteorológicas, oceanográficas, geofísicas, etc).
- Navegación por sitios Web. Se excluye la descarga/subida de contenidos multimedia (videos, música, presentaciones) de sitios no relacionados con la actividad científico/técnica que se desarrolle en el buque. Expresamente se deshabilitan en el cortafuego el acceso a sitios de intercambio de contenidos tipo P2P y sitios chat.

## **TELÉFONO**

Adicionalmente a la conexión de datos, el sistema de banda ancha del buque proporciona tres líneas de voz analógicas y una de fax (ver Figura Anexo).

Estas líneas de telefonía están enlazadas con la centralita de extensiones telefónicas internas del buque distribuyéndose de la siguiente manera:

- Núm. 942 01 63 01 (voz). Extensión 128 localizada en el laboratorio de procesado / informática
- Núm. 942 01 63 03 (voz). Extensión 213 localizada en el camarote del capitán
- Núm. 942 01 63 02 (voz). Extensión 210 localizada en el camarote del jefe técnico
- Núm. 942 01 63 04 (voz/fax). Extensión 101 localizada en el local/oficina radio en puente

El número de teléfono oficial del buque será el **942 01 63 01**. Cuando se llame a este número sonará por primera vez en el laboratorio, pero si a los cuatro tonos no se ha descolgado el aparato, sonará a la vez en las demás extensiones (puente, capitán, jefe técnico). El motivo de enlazar el numero principal con el laboratorio es el de mantener libre lo máximo posible las extensiones del puente y la del capitán, pues se usan como medio de comunicación entre el puente y maquinas o las demás partes estratégicas del buque.

Se dispone además de un conjunto de 5 terminales de telefonía analógica/IP inalámbricos, enlazados con la extensión 128 (al número 942 01 63 01) mediante una centralita IP. Con estos terminales podemos hacer lo siguiente:

- Establecer/Recibir llamadas IP (sin coste adicional) con la sede de la UTM en Barcelona
- Establecer/Recibir llamadas analógicas con cualquier teléfono de la red mundial de telefonía conmutada.
- Establecer/Recibir llamadas a una extensión interna del buque
- Establecen/Recibir llamadas entre cualquiera de los 5 terminales inalámbricos.

Los números de voz poseen la numeración de Santander, por lo que llamar al buque desde España tiene el coste de una llamada nacional.

Se ofrecen diversos servicios a través de la Intranet del buque, como son:

- Información general del Buque.
- Visualización de datos de Navegación, Estación meteorológica, Termosalinómetro.
- Graficas de adquisición en tiempo real (RDV).
- Herramienta de extracción de datos y generación de mapas de navegación en PDF, KMZ, KML.

## WIFI

Existen diversos puntos de acceso Wi-Fi a la red del Buque, dichos accesos sirven durante las campañas tanto para la conexión a la red interna del buque, como para el servicio de Whatsapp. En puertos nacionales a través de dichos puntos de acceso también es posible la conexión a Internet a través de la red 4G. Hay puntos de acceso wifi repartidos por el barco con el SSID "SARMIENTO".

## VPN SARMIENTO-CMIMA

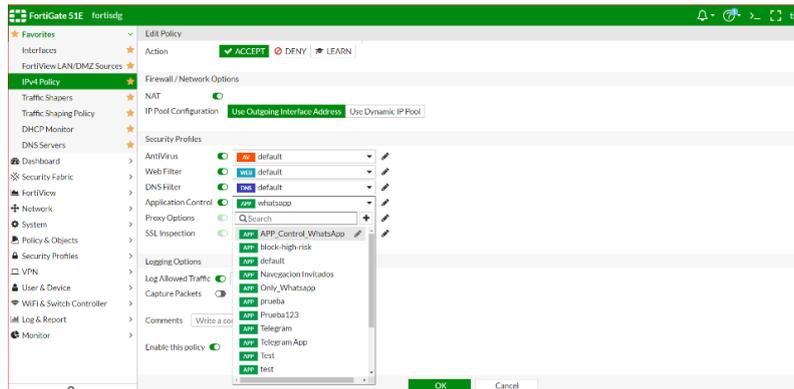
Otra de las características de la conexión del buque es que permite enlazar la red de área local de abordaje con los recursos de red que la UTM tiene en su centro de Barcelona (situado en el Centro Mediterráneo de Investigaciones Marinas y Ambientales) mediante lo que se denomina Red Privada Virtual o VPN.

Este enlace que se establece mediante protocolos de red seguros (IPSec) permite entre otras cosas lo siguiente:

- Realizar copias de seguridad de datos en los servidores de la UTM.
- Envío en tiempo real de datos. Monitorizar desde la sede de Barcelona los parámetros de propósito general de los sistemas de adquisición del buque. Acceso desde cualquier punto de Internet a la visualización en tiempo real de un conjunto escogido de dichos parámetros.
- Sincronizar las bases de datos de los sistemas de trabajo corporativo y difusión pública de la UTM con el segmento embarcado de dichos sistemas (página web, sistema de documentación, sistema de gestión de flotas, etc.)
- Acceso remoto a los sistemas informáticos del buque desde la sede de Barcelona. Lo que permite la tele-asistencia en caso de avería, problema o configuración de la mayoría de equipos embarcados críticos.

## INCIDENCIAS

- Se detecta que el bug del FORTIGATE de “Application Control” se ha solucionado al actualizar el firmware a la versión 5.6.9 que se arrastraba desde hace 2 años, ahora se ven las distintas reglas creadas que son revisadas:



NOTA: Si os sale como no editable seguir los los pasos del dsiguiente enlace:

<https://kb.fortinet.com/kb/documentLink.do?externalID=FD40260>

- Se configura el DHCP en el FORTIGATE, parando CALAMAR. Aparentemente se ha solucionado la incidencia con la actualización del firmware.
- Se ayuda al capitán ya que el equipo que gestona las antenas DGPS de posicionamiento dinámico del puente en popa, aparece un error en la pantalla “driver failed during system startup” y no se puede interactuar con el equipo porque el ratón y el teclado no responden. Tras distintas pruebas se comprueba que uno de los conectores PS2 está completamente suelto y el otro se mueve. Se decide desembarcar el equipo para que sean sustituidos en Vigo y enviado a Barcelona.



- Al intentar acceder al NAS de trabajo da el siguiente error “este recurso compartido requiere el protocolo SMB1 obsoleto”. Para activar SAMBA\_v1 en un Windows 10 para que se pueda seguir accediendo, ir a “Características de Windows” y aparece “Activar y desactivar las características de Windows”, allí activar “Compatibilidad con el protocolo para compartir archivos...” y reiniciar.

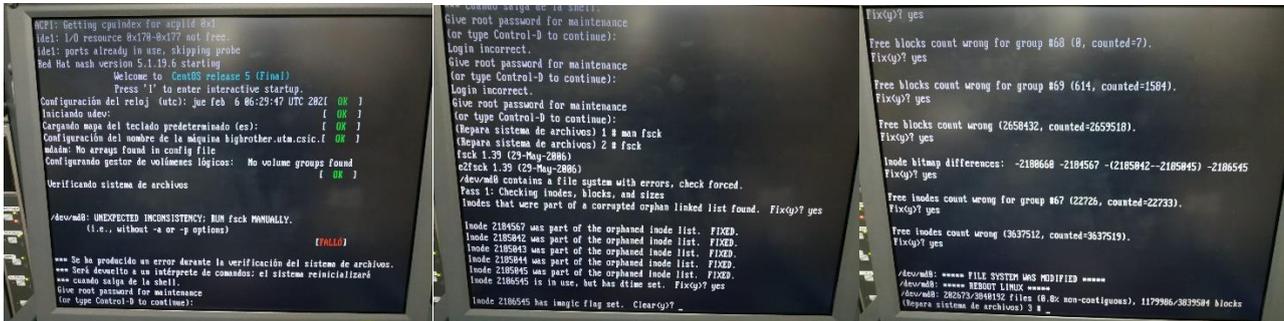
Si no aparece esta opción es porque SMBv1 no se instala de forma predeterminada en Windows 10 versión 1709, Windows Server versión 1709 y versiones posteriores. Entonces hará que hacer lo siguiente en la “PowerShell”:

```
Get-WindowsOptionalFeature -Online -FeatureName SMB1Protocol
Enable-WindowsOptionalFeature -Online -FeatureName SMB1Protocol
```

- No se puede acceder a la web de administración del NAS de TRABAJO, tras reiniciarlo vuelve a estar operativo. Durante la VARADA se recomienda sustituir los NAS de TRABAJO y DATOS por 2 como el modelo de TRIPULACION.
- El personal de máquinas se queja porque no puede ver la maniobra por las cámaras, se comprueba que son inaccesibles desde cualquier parte. Se localiza el problema en el servidor BIGBROTHER tras reinicirlo vuelve a estar

operativo. Durante la VARADA se recomienda hacer una revisión profunda del sistema de cámaras ya que hay 2 localizaciones sin cámara (Popa Crujía y Poap Espejo); y los servidores CAMARAS y BIGBROTHER tienen más de 12 años por lo que deberían darse de baja.

A lo largo de la campaña vuelve a dar problemas, pero en este caso es un error de disco que hace que no arranque la máquina, tras hacer un "fsck" se consigue recuperar, pero es una muestra más de lo precario que está.



- Debido a la inestabilidad de la conexión VSAT se cambia al satélite 35W que dará cobertura en la zona del Mediterraneo Occidental. Pero durante la campaña se vuelve a cambiar a la 57E por problemas con el bloqueo que produce el mástil de sobrepunte.

# 2.- Dpto de Acustica

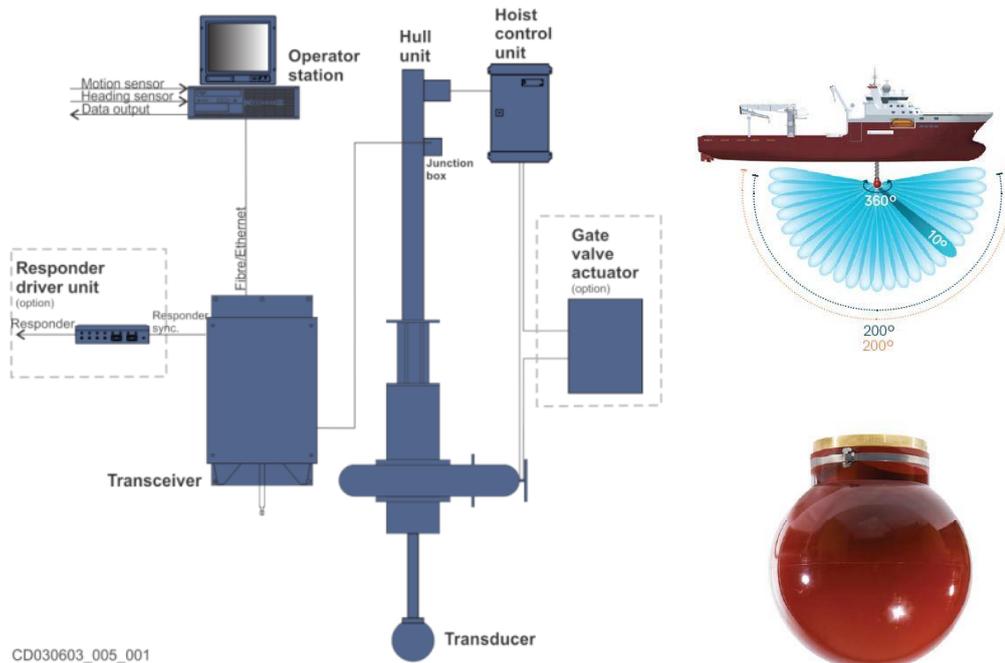
## POSICIONAMIENTO SUBMARINO HIPAP 452P

### DESCRIPCIÓN

El sistema de posicionamiento submarinos HiPAP proporciona posiciones de precisión de elementos sumergidos (ROV's, AUVs, plataformas remolcadas, etc.) a partir de la medición de los tiempos y ángulos de llegada de una señal acústica emitida por uno (o varios) transpondedores submarinos.

El sistema instalado en el BO Sarmiento de Gamboa es un HIPAP 452P, que tiene 241 elementos y una cobertura total de 200°.

El sistema es similar al de las figuras con la diferencia que se ha instalado en la quilla retráctil de Er. En lugar de una unidad propia (hoist Unit). El problema de esta configuración es que se necesita realizar una calibración cada vez que la quilla cambia de posición. Para evitar este inconveniente está previsto hacer una instalación (con hoist unit) en un local a proa del actual.

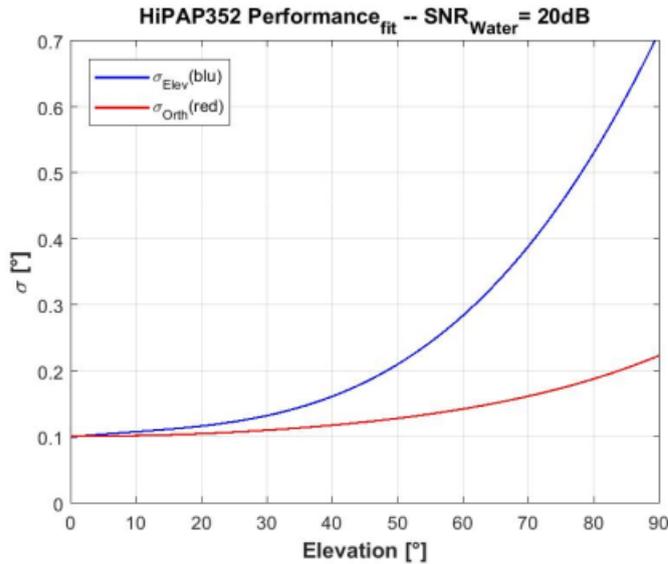


### CARACTERÍSTICAS

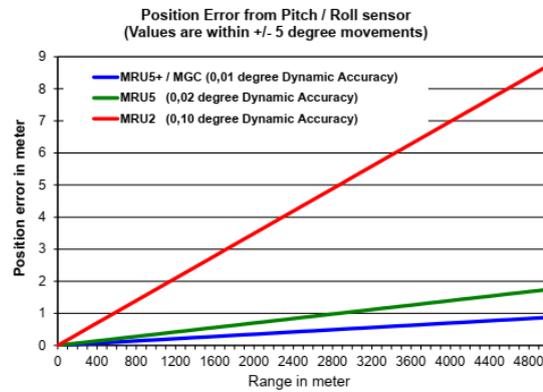
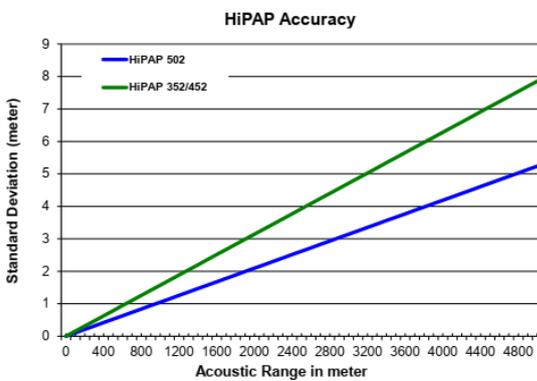
Datos del fabricante.

|   | HiPAP 352/452 Single system |
|---|-----------------------------|
| S/N [dB rel. 1µPa]                                  | 20                          |
| Angular accuracy (X & Y direction) [°]              | 0.1                         |
| Range accuracy, Cymbal [m]                          | 0.02                        |
| Angular repeatability up to [°] S/N 30 dB rel. 1µPa | 0.018                       |
| Receiver beam [°]                                   | 15                          |
| Operational coverage [°]                            | ±90                         |
| Main coverage [°]                                   | ±80                         |

Características Generales



Precisión en función del ángulo de elevación.



Precisión en función del alcance y capacidad de la MRU.

TRANSPONDEDOR CNODE MINIS

Los traspondedores KS CNode son una familia de traspondedores con estructura modular que permiten adaptarlos a diferentes metodologías y usos.

Pueden montarse en instalaciones fijas submarinas, boyas o vehículos y permiten la transmisión simultánea de señal de posicionamiento (USBL, SSBL o LBL) así como de datos de sensores internos o externos o la comunicación entre diferentes traspondedores.



Las características de los transpondedores son las siguientes:

- 500 canales Cymbal.
- Modo responder/transponder.
- Posicionamiento LBL y SSBL.
- Profundidad máxima de trabajo: 4000 metros.
- Sensor interno de inclinación.
- Cobertura: 40°.
- Frecuencia: 21-31 kHz.
- Temperatura de operación: -5°C-55°C.
- Autonomía:(Cymbal):2 a 7 días.

## METODOLOGÍA

En un principio, se optó por dejar la quilla en una posición fija “enrasada” pero en un momento dado se tomó la decisión de bajar del todo la quilla porque aparecían saltos importantes en la posición del TMS y ROV. De esta manera se solventa el problema de la pérdida eventual de la posición del equipo sumergido. Después de esta acción el funcionamiento de HiPaP ha sido excelente en todo momento.

El seguimiento del ROV ha sido efectivo desde los 25-30 m. de profundidad. Se han ido actualizando los perfiles de velocidad del sonido a medida que se realizaban CTD's, utilizando estos perfiles para introducirlos en el equipo y actualizar el SVP.

## CALIBRACIÓN

No se ha realizado calibración del equipo porque supone 12h de trabajo y no es demasiado importante ya que la profundidad de trabajo ha sido entre 350 y 400 m, siendo el error en la posición mínimo.

## INCIDENCIAS

- Sin incidencias reseñables.

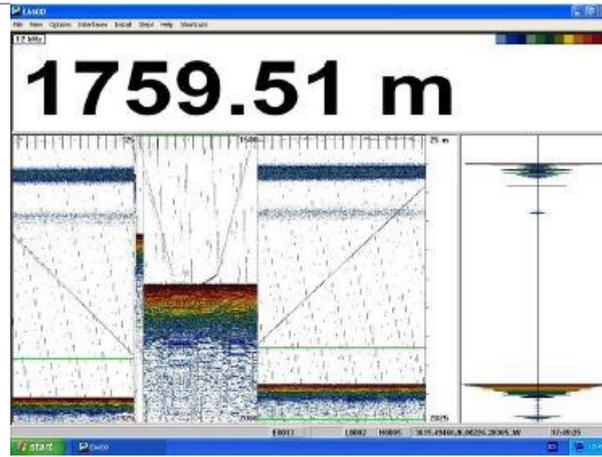
## SONDA MONOHAZ EA 600

### DESCRIPCIÓN

Ecosonda monohaz de doble frecuencia (12 y 200 kHz). La sonda dispone de interfaces serie y ethernet para la entrada y salida de datos. Navegación y sincronización de tiempo proviene del sensor de movimiento Applanix POS-MV.

| Telegram            | Port | Bauds | Data Bits | Bit Stop | Parity |
|---------------------|------|-------|-----------|----------|--------|
| Navigation and time | COM3 | 9600  | 8         | 1        | No     |
| Attitude            | COM2 | 19600 | 8         | 1        | No     |

El dato de profundidad se distribuye por la red general de datos (Ethernet) a través del Puerto UDP 2020.



Sonda hidrográfica EA 600

## INCIDENCIAS

- La sonda a estado funcionando durante toda la campaña con la frecuencia de 12kHz sin que interfiriera en ningún momento con las operaciones realizadas por el ROV LIROPUS.
- Ninguna incidencia reseñable.

## 3.- Dpto de Electrónica

### CTD Y ROSETA

#### DESCRIPCIÓN

El CTD Seabird 911 Plus mide la conductividad, temperatura y presión de la columna de agua además de otros parámetros al poder conectar hasta ocho conectores auxiliares. Está diseñado para perfiles verticales y escanea hasta 24 veces por segundo, 24 Hz. Además, dispone de una caja principal de aluminio lo que le permite descender hasta 6800 metros. También permite recoger muestras de agua a distintas profundidades mediante el uso de la roseta y las 24 botellas Niskin.



#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

| Especificaciones generales |                                    |            |              |                |
|----------------------------|------------------------------------|------------|--------------|----------------|
|                            | Temp (°C)                          | Cond (S/m) | Presión      | Entrada A/D    |
| <b>Rangos de medida</b>    | -5 a +35                           | 0 a 7      | 0 a 10500    | 0 a 5 Voltios  |
| <b>Precisión inicial</b>   | 0.0001                             | 0.0003     | 0.015 %      | 0.0005 Voltios |
| <b>Estabilidad</b>         | 0.0002                             | 0.0003     | 0.0015 %     | 0.001 Voltios  |
| <b>Resolución (24 Hz)</b>  | 0.0002                             | 0.00004    | 0.001 %      | 0.0012 Voltios |
| <b>Caja</b>                | Aluminio (6800 metros profundidad) |            |              |                |
| <b>Peso</b>                | 25 Kg (Aire)                       |            | 16 Kg (Agua) |                |

#### METODOLOGÍA/MANIOBRA

Se han realizado 5 estaciones verticales en las que se ha largado y cobrado a la velocidad de 45m/min con el uso del chigre de CTD instalado en el B/O Sarmiento de Gamboa. Se utilizó el siguiente software para la adquisición y tratamiento de los datos del perfilador CTD SBE 9 Plus:

- Seasave 7.26.7.121, versión 2018, para la adquisición en tiempo real de los datos del CTD.
- SBE Data Processing, para el procesamiento de los datos.

Para la configuración del CTD se ha usado el fichero de configuración RESNEP2.xml con, en el cual se encontraron las configuraciones del perfilador y todos sus sensores.

#### CALIBRACIÓN

Los sensores utilizados en este equipo y las fechas de calibración son las siguientes:

- CTD SBE 9 Plus 1014 (21/10/2019)
- Sensor de temperatura primario SBE 3P 4659 (31/07/2019)
- Sensor de conductividad primario SBE 4C 3386 (22/10/2019)
- Sensor de temperatura secundario SBE 3P 4364 (31/07/2019)
- Sensor de conductividad secundario SBE 4C 3310 (30/07/2019)
- Voltaje 0 Sensor Oxígeno SBE43 1351 (09/08/2019)
- Voltaje 1 Free
- Voltaje 2 Sensor Fluorómetro Wetlabs FLNRTU 3595 (18/06/2014)
- Voltaje 3 Sensor Turbidímetro Wetlabs FLNRTU 3595 (18/06/2014)
- Voltaje 4 Free
- Voltaje 5 Sensor Transmisómetro 1013 DR (23/06/2010)
- Voltaje 6 Altímetro 40397
- Voltaje 7 Free

#### RESULTADOS (LISTADO MUESTREOS, CTDs, ETC.)

Las estaciones que se han realizado con el CTD y roseta son las siguientes:

| Estación | Latitud       | Longitud       | Profundidad |
|----------|---------------|----------------|-------------|
| C1       | 42° 06.400' N | 003° 33.930' E | 390         |
| R1       | 42° 01.943' N | 003° 31.704' E | 332         |
| R2       | 42° 00.630' N | 003° 31.409' E | 343         |
| C4       | 42° 03.359' N | 003° 33.279' E | 364         |
| C3       | 42° 06.305' N | 003° 34.325' E | 407         |

#### INCIDENCIAS

- Sin incidencias.

**TERMISAL**

## DESCRIPCIÓN

El termosalinografo SBE 21 es un medidor de temperatura y conductividad de alta precisión diseñado para la toma de medidas en un barco en continuo. Toma medidas de temperatura y conductividad además de hasta 4 canales analógicos/digitales a 4 Hz y esta programado para enviar un valor cada 6 segundos. En el barco se ha estado adquiriendo valores de Temperatura, conductividad, salinidad, densidad y fluorescencia durante toda la campaña.

## CARACTERISTICAS TÉCNICAS

|                          | Temp (°C) | Cond (S/m) | Entrada A/D    |
|--------------------------|-----------|------------|----------------|
| <b>Rangos de medida</b>  | -5 a +35  | 0 a 7      | 0 a 5 Voltios  |
| <b>Precisión inicial</b> | 0.01      | 0.001      | 0.0005 Voltios |
| <b>Resolución</b>        | 0.001     | 0.0001     | 0.0012 Voltios |

## CALIBRACIÓN

Se ha utilizado para la toma de datos en continuos el Termosalinografo SBE21 s/n 1692 y el Fluorimetro Turner Designs AU. La calibración del Termosalinografo Seabird SBE 21 es del 14 de noviembre de 2019.

## INCIDENCIAS

- Sin incidencias.