



CMIMA
Pg. Marítim 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

BOCATS2

Buque: B/O Sarmiento de Gamboa

Autores: Iago López, Alberto Arias, Peregrino Cambeiro, Xabier Vidal, Alberto Serrano

Departamentos: Equipos Desplegables, Laboratorio y TIC

Fecha: 18/06/2021

Páginas: 48

Descriptor campaña: BOCATS2

INDICE

1.- INFORMACIÓN GENERAL	3
2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CAMPAÑA.....	4
3.- INFORME DEPARTAMENTAL EQUIPOS DESPLEGABLES.....	6
4.- INFORME DEPARTAMENTAL ACUSTICA.....	12
5.- INFORME DEPARTAMENTAL LABORATORIO.....	19
6.- INFORME DEPARTAMENTAL TIC	36

1.- INFORMACIÓN GENERAL

FICHA TÉCNICA			
ACRÓNIMO	BOCATS2		
TÍTULO PROYECTO	Biennial Observation of Carbon, Acidification, Transport and Sedimentation in the North Atlantic		
CÓDIGO REN	PID2019-104279GB-C22	CÓDIGO UTM	29SG20210528
JEFE CIENTÍFICO	Antonio Luciano Velo Lanchas	INSTITUCIÓN	CSIC
INICIO	25/05/2021 Vigo	FINAL	28/06/2021 Reikiavik
BUQUE	B/O Sarmiento de Gamboa		
ZONA DE TRABAJO	Océano Atlántico Norte		
RESPONSABLE TÉCNICO	Iago López Rodríguez (Instrumentación de laboratorio y laboratorios)	Organización	UTM
EQUIPO TÉCNICO	Iago López Rodríguez (UTM Laboratorio) Alberto Arias (UTM Equipos Desplegables) Peregrino Cambeiro (UTM Equipos Desplegables) Xavier Vidal (Equipos Desplegables) Alberto Serrano (UTM Telemática)		

2.1. – DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CAMPAÑA

Las dos campañas constan de una Fase I idéntica en 2021 y 2023, que consistirá en realizar la sección A25-OVIDE en 39 días, un transecto desde cerca de Lisboa hasta el extremo sur de Groenlandia que ya se hizo en el BIO SdG en 2012 y 2016. Será una campaña hidrográfica con 98 estaciones de Roseta/CTD hasta fondo. Se tomarán muestras de parámetros biogeoquímicos que se almacenarán o analizarán a bordo y se emplearán los ADCPS de buque en continuo y roseta en estación para computar velocidades a lo largo de la sección. Se lanzarán 24 (~12 en 2023) flotadores deep Arvor. En la Fase II, de 11 días (15 en 2023) de duración se realizarán prospecciones con Box-Corer y Piston/Gravity-Corer en 3 ubicaciones (4 en 2023) siguiendo la alineación de la Bight Fracture Zone (Charlie-Gibbs Fracture Zone en 2023). Previamente, se realizará en cada estación una malla de registro con sondas multihaz y paramétrica, para la caracterización de los cuerpos sedimentarios.

Para ello, se realizarán por parte de la UTM las siguientes maniobras:

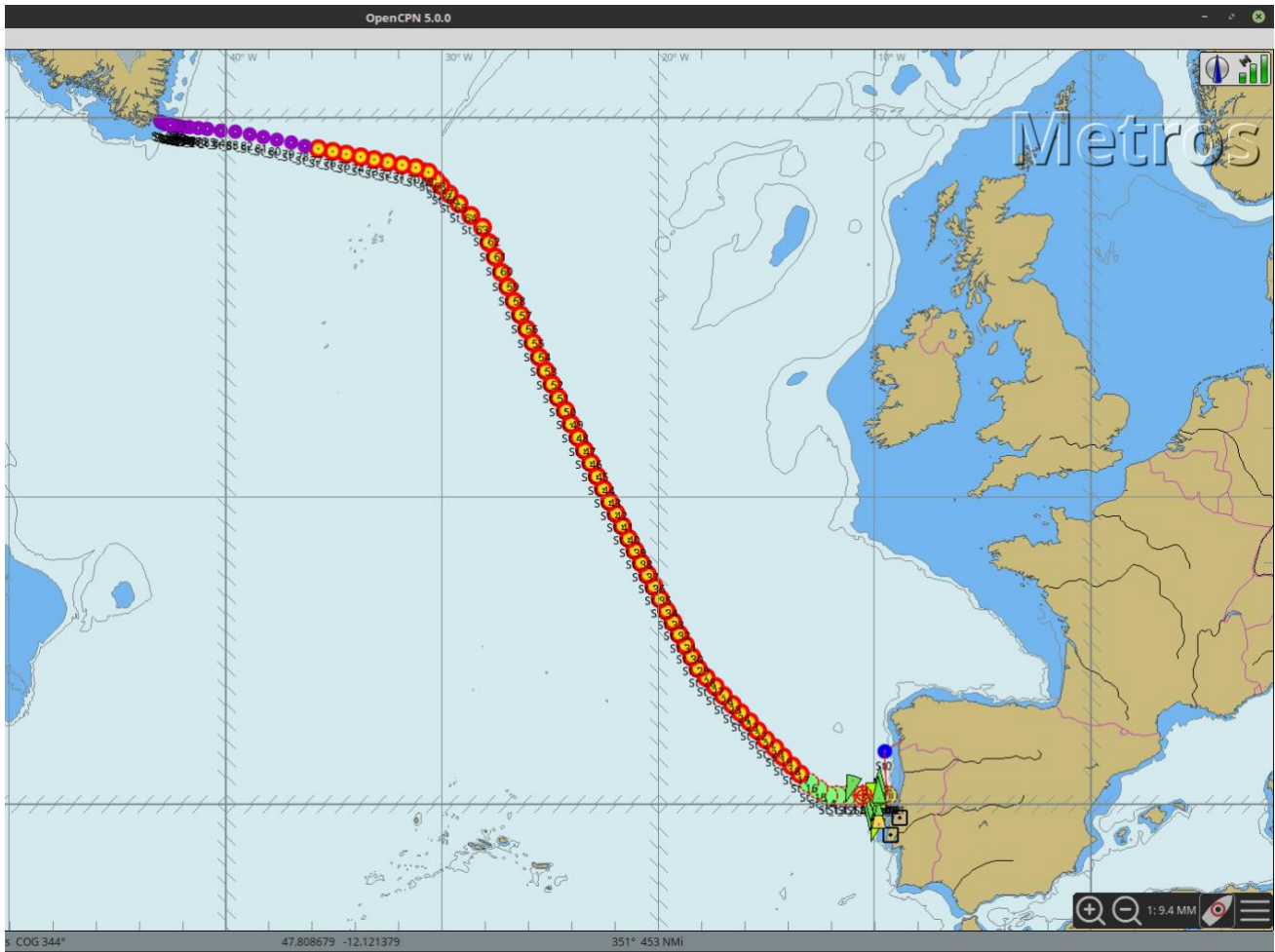
- CTD en turnos de 24h a fondo
- Hidrobios para pescas
- Doppler a lo largo de toda la sección desde la estación 1 hasta llegar a Reikiavik

2.2. – PUERTOS Y FECHAS DE LA CAMPAÑA

Se sale del puerto de Vigo el día X de mayo, tras 10 días de confinamiento por COVID-19, y se llega al puerto de Reikiavik el día 28 de julio, 4 días antes de lo previsto según el calendario oficial al haber finalizado el transecto antes de lo previsto

Indicar que las últimas estaciones más pegadas a la costa de Groenlandia no se pudieron realizar debido a las masas de hielo que impedían el paso del buque.

2.3. – MAPA FINAL DE NAVEGACIÓN



3.- EQUIPOS DESPLEGABLES

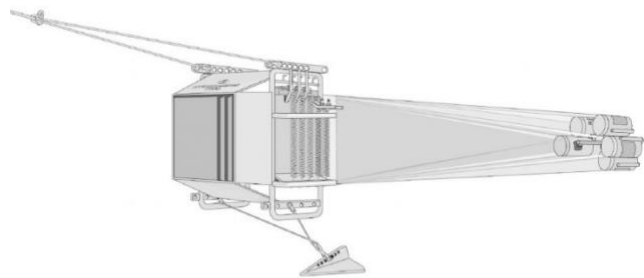
3.1.- MULTI PLANKTON SAMPLER

3.1.1.- Descripción

La MULTI PLANKTON SAMPLER MultiNet, consiste en una Unidad de Cubierta y un marco de acero inoxidable con una parte de lona a la que se fijan 9 redes mediante cierres de cremallera. Las redes se abren y se cierran mediante una serie de palancas que se activan con una unidad de motor.

La MultiNet puede utilizarse tanto para pescas horizontales como verticales.

Un sensor de presión integrado permite supervisar continuamente la profundidad real de funcionamiento, además incorpora sensores de temperatura, conductividad, pitch y roll, los datos de estos sensores se indican en la pantalla de la Unidad de Cubierta y en el software de adquisición en tiempo real.



La Unidad Submarina está equipada con 2 flow-meters electrónicos: uno dentro de la abertura de la Unidad Submarina para la determinación de la cantidad de agua que pasa a través de las redes abiertas y otro fuera de la abertura de la Unidad Submarina para la determinación de la obstrucción. Los datos de ambos flow-meters se indican en la pantalla de la unidad de cubierta y en el software de adquisición en tiempo real.

La Unidad Submarina con las redes cerradas se baja hasta la máxima profundidad a la que se desea muestrear donde se abre la primera red mediante el control de un botón desde la Unidad de Cubierta o desde el software de adquisición y control. Una señal del Motor a la Unidad de Cubierta indica el número de la red activa. Después de la siguiente profundidad de agua deseada, la primera

red se cierra y la segunda se abre mediante un botón de control de la unidad de cubierta o el software de adquisición y control. Este procedimiento se repite para los siguientes cambios de red. La novena red se cierra del mismo modo que las anteriores antes de que la Unidad Submarina llegue a la superficie del agua.

El suministro de energía de la Unidad Submarina se realiza mediante 3 baterías de litio de larga duración colocadas en un alojamiento de baterías extraíble con una autonomía suficiente para aproximadamente 30 operaciones. La Unidad de Cubierta funciona con la red eléctrica (85 ... 260 V-AC).

La MULTI PLANKTON SAMPLER MultiNet tiene que ser operada con una conexión eléctrica (cable de dos conductores) con un cable entre la Unidad de Cubierta y la Unidad Submarina (a través del winch).

3.1.2.- Características técnicas

serial no.	128 08 10
ID no.	3320 (3510)

operating range	
maximum depth [m]	6000
operating temperature (under water unit) [°C]	-40 ... +85
operating temperature (deck command unit) [°C]	0 ... +50

configuration

number of nets	9
net opening [m ²]	0.5
data memory [Mbyte]	16
measuring cycle [Hz]	1

sensors

	type/number	effective range
flow in [m/s]	HYDRO-BIOS	0 ... 9.9
flow out [m/s]	HYDRO-BIOS	0 ... 9.9
pressure [dbar]	KELLER/ PA-8/ 8467.8/ SN 180073	0.0 ... 6000.0
temperature [°C]	SST/1618	-2.000 ... + 32.000
conductivity [mS/cm]	SST/1618	0.000 ... 65.000
pitch [°]	HYDRO-BIOS	-60 ... +60
roll [°]	HYDRO-BIOS	-60 ... +60

mechanics

motor	2233 U 006 S
gear	23/1
ratio	989 : 1
connectors	BH 5 M/ BH 4 F

electronics

circuit (deck command unit)	DCU_3.PRJ
board (deck command unit)	DCU2
software (deck command unit)	DCU2_199.PRJ
circuit (underwater unit)	UU_9.PRJ/ UU8_2.PRJ/ UU_1_11.SCH/ UU_1_29.SCH/ UU_10.SCH
board (underwater unit)	UU9/ UU8_2/ UU10
software (underwater unit)	UU9_UU8_UU10_199_3320.PRJ
R40 = 560 kOhm / R42 = 10 Ohm / R41 = 0 Ohm / 2 * 1.5KE12CA	

OCEANLAB version	3.5.5.6
------------------	----------------

accessories

number of net bags	11
mesh size of net bags [μm]	11 * 300
number of net buckets	(11 * hard) + (11 * soft)
mesh size of net buckets [μm]	(11 * 300) + (11 * 300)
number of spare canvas parts	1

history

2010 – 08 – 23 completion

2020 – 10 – 26 upgrade: CT, pitch & roll / FSK checked / new: UU), UU8_2, depth sensor

CALIBRATION CERTIFICATE

3.1.3.- Metodología / Maniobra

Se han realizado 32 estaciones de CTD durante la campaña, en las que se ha largado ha 50 m/min y cobrado a la velocidad de 50 m/min con el chigre del CTD.

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 los siguientes ficheros de configuración 20201125.xmlcon (Del cast 1 al 8) y 20201223.xmlcon a partir del perfil 9 al incorporar el sensor par de superficie y un sensor par QSP en el CTD aparte del ya instalado QCP, en el cual se encuentran las configuraciones del perfilador y todos sus sensores. Finalmete de ha usado el 20210109.xmlcon con el cambio del sensor de clorofila por el 6153 debido a que el 3595 durante un par de perfiles metió algo de ruido sin afectar a los perfiles.

3.1.4.- Calibración

pitch and roll sensor (acceleration / gravity)

manufacturer / ID no.

HYDRO – BIOS / 3320

configuration

time constant (63 %) [sec] **1**

orientation dependence of measurement

orientation pitch_raw

+ 1 g (+ 90 °) **45906**

- 1 g (- 90 °) **19833**

roll_raw

+ 1 g (+ 90 °) **45532**

- 1 g (- 90 °) **19496**

calibration coefficients

Cal 0 = 3.28695000e+4

cal 1 = 1.30365000e+4

Cal 2 = 3.25140000e+4

cal 3 = 1.30180000e+4

$$\text{pitch } [^\circ] = \arcsin ((\text{pitch_raw} - \text{cal } 0) / \text{cal } 1)$$

$$\text{roll } [^\circ] = \arcsin ((\text{roll_raw} - \text{cal } 2) / \text{cal } 3)$$

quality report

deviation [% f.s.]

-40 °C ... + 85 °C

+/- 1.0 (max.)

pressure sensor no. **SN 180073**

manufacturer / type **KELLER PA-8/ 600BAR/ 8467.8**

temperature dependence of sensor sensitivity ([mV/bar] @ 1 mA) **0.2 °C 0.356**

25.1 °C 0.355

50.1 °C 0.358

Temperatura dependence of measurement (@ 0 dbar)

	Pressure_raw	pressure_temp_raw
0.0 °C	1786	49240
23.6 °C	1780	51345
47.2 °C	1758	53573

Pressure dependence of measurement (@ 25.5 °C)

0.000 dbar	1768	51513
3002.254 dbar	29373	51540
6004.275 dbar	57222	51686

Calibration coefficients

cal 0 = -2.15066511E+03 cal 1 = 1.59362490E-01 cal 2 = -1.61278587E-06
 cal 3 = -2.04171203E+03 cal 4 = 1.19622377E-04 cal 5 = -1.17599980E-09
 cal 6 = 3.44029302E-03 cal 7 = 1.09235373E-01 cal 8 = -1.63512525E-08

$$\text{pressure [dbar]} = \text{cal 6} + \text{cal 7} * \text{pressure_tempcomp} + \text{cal 8} * \text{pressure_tempcomp}^2$$

$$\text{pressure_tempcomp} = \text{pressure_data} * \text{pressure_tk}$$

$$\text{pressure_data} = \text{pressure_raw} - \text{pressure_offset}$$

$$\text{pressure_offset} = \text{cal 0} + \text{cal 1} * \text{pressure_temp_raw} + \text{cal 2} * \text{pressure_temp_raw}^2$$

$$\text{pressure_tk} = \text{cal 3} + \text{cal 4} * \text{pressure_temp_raw} + \text{cal 5} * \text{pressure_temp_raw}^2$$

3.1.5.- Resultados (listado muestreos, etc.)

Se realizan un total de 6 estaciones completas con datos procesados y obtención de muestras.

La profundidad máxima que se quiso muestrear fueron los 500 metros, con el barco a rumbo fijo y a 2 nudos de velocidad constante. Se muestreaban los 9 niveles disponibles en cada estación, todos los niveles a distinta profundidad. El largado del equipo que se realizó con el chigre de redes electrónicas a una velocidad de entre 15 y 20 m/min y el cobrado a 25 m/min.

Dichas estaciones son las siguientes con los ficheros generados a continuación:

2021-05-30_10-57-24.txt

MPS_XL_3320_2021-05-30_10-57-24.hbc

MPS_XL_3320_2021-05-30_10-57-24.hbg

MPS_XL_3320_2021-05-30_10-57-24.hbl

2021-05-31_12-45-31.txt

MPS_XL_3320_2021-05-31_12-45-31.hbc

MPS_XL_3320_2021-05-31_12-45-31.hbg

MPS_XL_3320_2021-05-31_12-45-31.hbl

2021-06-02_10-44-02.txt

MPS_XL_3320_2021-06-02_10-44-02.hbc

MPS_XL_3320_2021-06-02_10-44-02.hbg

MPS_XL_3320_2021-06-02_10-44-02.hbl

2021-06-18_16-04-27.txt

MPS_XL_3320_2021-06-18_16-04-27.hbc

MPS_XL_3320_2021-06-18_16-04-27.hbg

MPS_XL_3320_2021-06-18_16-04-27.hbl

2021-06-20_05-45-15.txt

MPS_XL_3320_2021-06-20_05-45-15.hbc

MPS_XL_3320_2021-06-20_05-45-15.hbg

MPS_XL_3320_2021-06-20_05-45-15.hbl

2021-06-22_08-04-48.txt

MPS_XL_3320_2021-06-22_08-04-48.hbc

MPS_XL_3320_2021-06-22_08-04-48.hbg

MPS_XL_3320_2021-06-22_08-04-48.hbl

3.1.6.- Incidencias

- Después de dos lances de la Multinet en la modalidad vertical, se determina que no es operativa esta modalidad por las dificultades que entraña la maniobra, ya que la altura del pórtico del SDG no es suficiente para poner y sacar la Multinet del agua totalmente vertical, hecho que ponía en riesgo la seguridad del equipo y de los técnicos de la UTM implicados en la maniobra.

Por lo que se propone a los investigadores interesados en la Multinet que se siga operando en la modalidad oblicua, ya que con esta modalidad se mejora en la facilidad y la seguridad de la maniobra a la vez que aumenta la cantidad y la calidad de las muestras recolectadas en los copos de las reses.

- El 1 de junio de 2021 sustituimos la manga de tela que une la red número 9 con la cremallera por rotura.

- Cuando estamos a punto de lanzar la Hydrobios e iniciamos las comunicaciones, vemos que el Flow-meter IN marca un valor de 0.0 m/s y no se recupera después de hacer varias pruebas. Sustituimos por otro Flow-meter nuevo y funciona correctamente. El responsable científico de la pesca nos dice que prefiere posponer la pesca para el día siguiente.
- El 2 de junio 2021 Iniciamos maniobra y largamos a una profundidad de 500 metros con una velocidad de largado que oscila entre los 20-25 m/min. Esta velocidad parece excesiva ya que los sensores de pitch y roll no se muestran nada estables y oscilan sin parar. Se propone para la siguiente pesca que la velocidad de largado del cable sea menor, entre 10-15 m/min para minimizar las oscilaciones en la actitud de la Multinet y que tenga un descenso mucho más controlado y estable.

Esta situación mejora con la instalación del ancla de capa, se aprecia una mayor estabilidad en las lecturas de los sensores de pitch y roll.

- Se rompe por segunda vez la manga de tela que une la red número 9 con la cremallera y se sustituye de nuevo.
- Se rompe el muelle de la red número 4 y se sustituye.
- Se rompen 2 cubiletes rígidos por golpes causados durante la maniobra de recuperación del equipo largado en modalidad vertical.

3.2.- TERMOSAL

3.2.1.- Descripción

El termosalinógrafo 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 está programado para enviar un valor cada 6 segundos. En el barco durante toda la campaña se ha estado adquiriendo valores de fluorescencia, de temperatura y de conductividad de los que se derivan la salinidad y la densidad.



Durante la campaña se utilizó el termosalinógrafo sn 3288 calibrado el 13/02/2020.

3.2.2.- Incidencias

Sin más incidencias reseñables.

3.3. – ESTACIÓN METEOROLOGICA

3.3.1.- Descripción

La estación meteorológica instalada en el barco está hecha a partir de un datalogger Campbell CR800 que mide en continuo y en intervalos de 1 minuto. Los sensores que tiene instalados son los siguientes:

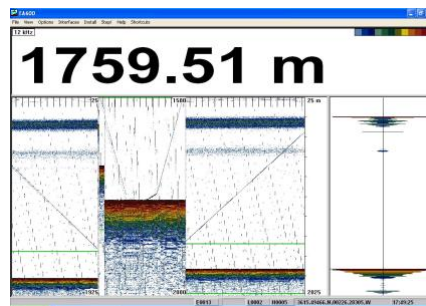
- Temperatura del aire
- Humedad relativa
- Presion atmosférica
- Radiación solar
- Dirección del viento
- Velocidad del viento
- Racha de viento

4.- INFORME DEPARTAMENTAL ACUSTICA

4.1.- ECOSONDA MONOHAZ EA600

4.1.1.- Descripción

La sonda monohaz EA 600 es una ecosonda hidrográfica multifrecuencia. Su función es determinar la profundidad del mar y conocer las características del fondo marino a partir de la porción de energía acústica reflejada por el fondo. Dicha ecosonda consta de dos transductores (de 12 y 200 kHz respectivamente), dos transeptores para fines generales o GPT (situado en el local de ecosondas) y una estación hidrográfica operadora o HOS (situada en el laboratorio de equipos electrónicos).



4.1.2.- Metodología / Maniobra

Durante esta campaña la función principal de la EA (trabajando únicamente con la frecuencia de 12 kHz) ha sido la de determinar la profundidad del fondo del mar. La configuración utilizada durante la campaña ha sido la siguiente:

- Duración del pulso: 2.048 milisegundos
- Potencia: 800 W
- Profundidad del transductor: 5.34 metros

4.2.- ADCP OCEAN SURVEYOR 75 Y 150

4.2.1.- Descripción

El perfilador de corrientes de efecto Doppler Ocean Surveyor 75 (ADCP OS75) es un aparato que permite caracterizar las corrientes marinas en las diferentes capas de agua. El sistema consta de un transductor situado en el pozo del buque que emite ondas acústicas, una unidad electrónica que genera los pulsos y pre-procesa las ondas recibidas, y un PC (situado en el laboratorio de equipos electrónicos) que adquiere los datos y los procesa.

Este aparato utiliza el efecto Doppler transmitiendo sonido a una frecuencia fija (en este caso, la frecuencia utilizada ha sido de 75 kHz) y escuchando los ecos retornados por los reflectores (pequeñas partículas o plancton que se mueven a la misma velocidad que el agua y que reflejan el sonido hacia el ADCP). El efecto Doppler hace que las ondas transmitidas por el ADCP sean reflejadas por estas partículas a una frecuencia mayor. Este aumento de la frecuencia es proporcional a la velocidad relativa entre el ADCP y los reflectores (y, por tanto, a la velocidad del agua).

4.2.2.- Metodología / Maniobra

El ADCP OS75 y 150 se ha utilizado para obtener datos acerca de la intensidad y dirección de las corrientes marinas. La frecuencia de trabajo fue de 75 kHz y 150 kHz respectivamente, utilizándose diferentes configuraciones en distintos momentos de la campaña.

El software de adquisición de datos ha sido el Vm-Das 1.48. Se han adquirido datos tanto en banda ancha (broadband) como en banda estrecha (narrowband) con una frecuencia de 76800 Hz y un ángulo del haz de 30º, siendo el patrón de los haces convexo y con una orientación hacia abajo.

4.2.3 Configuración

Los archivos de configuración de ambos sistemas los aportaron los científicos que vinieron encargados de procesar estos datos

4.2.4 Incidencias

Los datos obtenidos no se sincronizaban correctamente con la posición del barco. Se solucionó sincronizando ambos equipos (75 y 150 kHz) además del ordenador del EIVA al mismo servidor de tiempo

4.3. – APPLANIX POS MV

4.3.1.- Descripción

El POS-MV es el alma de los sensores de actitud del barco. Consta de dos antenas GPS, situadas en el sobrepunte, una unidad central y su pantalla, situadas en el rack de proa del laboratorio de Equipos Electrónicos Proa (Sondas) y la VRU situada en el local de gravimetría.

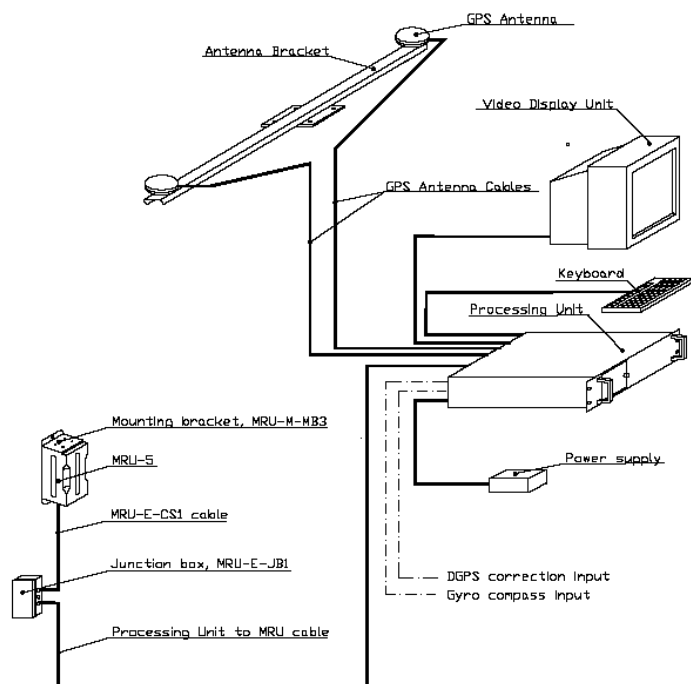
El equipo toma datos del GPS y de la VRU (Unidad de referencia vertical) que da información sobre la actitud del barco, cabeceo, balanceo, oleaje. Procesa los datos y genera telegramas NMEA heading, actitud y de posición, que se reparten por todo el barco a través de unas cajas con puertos serie también se reparten los telegramas vía Ethernet.

La posición que proporciona el POS-MV corresponde al centro de gravedad del Barco (MRU en el local de gravimetría).

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

La información de POS-MV esta disponible en la pantalla y en 5 Leds situados en la unidad central. Los Leds indican el estado de la unidad.



4.3.2.- Características Técnicas

- Precisión del cabeceo y balanceo: 0.02° RMS (1 sigma)

- Precisión de altura de ola: 5 cm o 5% (el que sea mayor)
- Precisión del rumbo: 0.01° (1 sigma)
- Precisión de la posición: 0,5 a 2 m (1 sigma) dependiendo de las correcciones
- Precisión de la velocidad: 0,03 m/s en horizontal



IMAGEN DE LA PANTALLA PRINCIPAL DEL POS-MV

4.3.3.- Metodología

Durante esta campaña se han utilizado las salidas de las cajas ATLAS para el sistema de posicionamiento submarino GAPs

4.3.4.- Incidencias

Perdió la posición un par de veces durante la campaña. Se solucionó reiniciando el equipo

4.4. – EIVA NAVIPAC. SISTEMA DE POSICIONAMIENTO

4.4.1.- Descripción

El sistema de navegación EIVA consta de un ordenador con S.O. Windows, los datos de los diferentes sensores le llegan vía Ethernet y serie. Con estos datos y un software específico, el programa genera una representación georreferenciada de la posición del barco y crea una serie de telegramas que alimentan a diferentes sistemas e instrumentos.

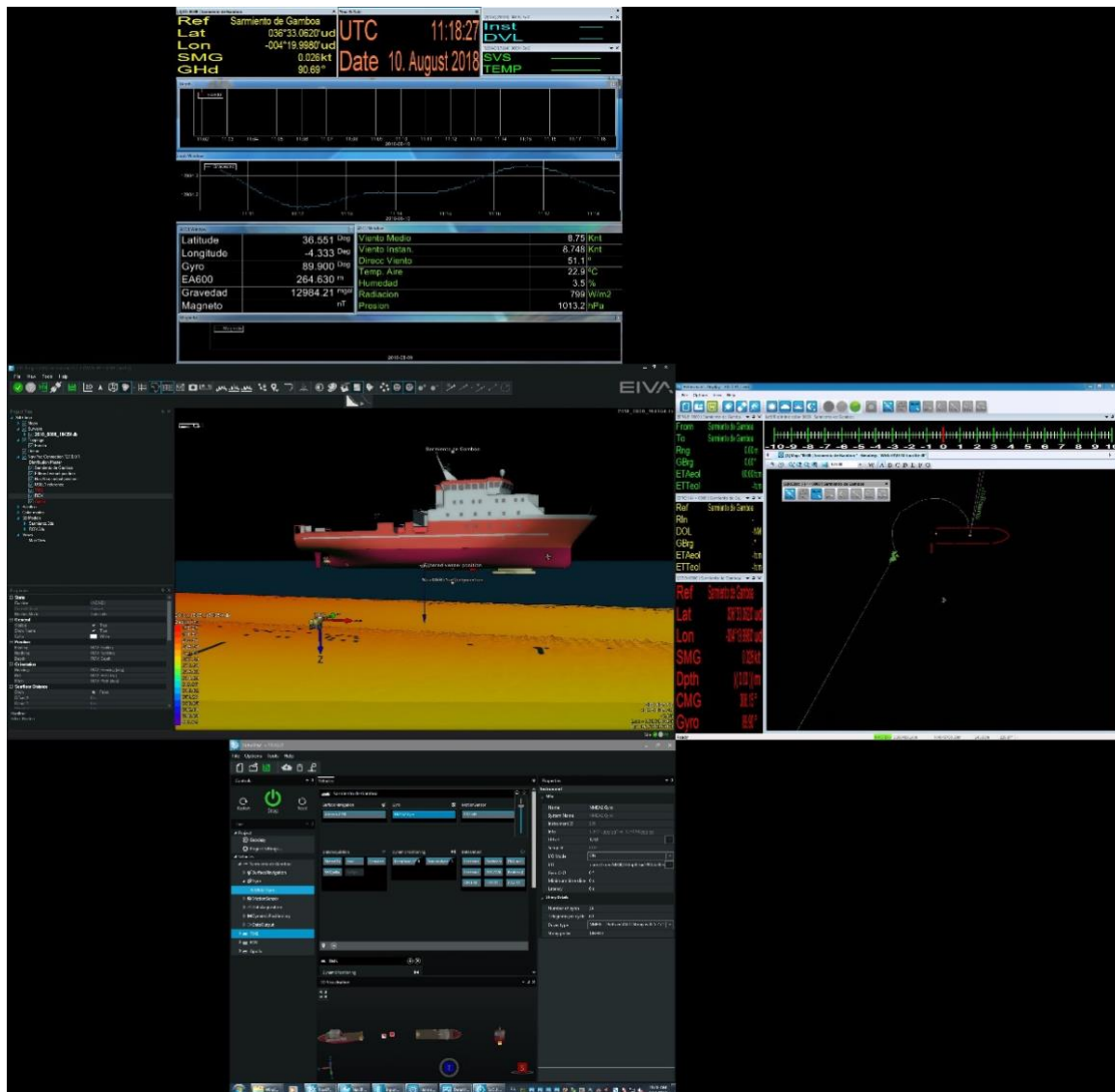


IMAGEN DEL NAVEGADOR EIVA, CONCRETAMENTE EL MÓDULO HELMSMAN

Los sensores de entrada son los siguientes:

Port	Instrument Name	Vehicle	Mode
COM1	Ashtech GPS1	Sarmiento de Gamboa	On
COM2	NMEA2 Gyro	Sarmiento de Gamboa	On
COM3	SeaSpy	Sarmiento de Gamboa	Off
COM4	POS MV	Sarmiento de Gamboa	On
COM8	POS-FS20-Fauces	Sarmiento de Gamboa	On
COM9	SVS_Quilla	Sarmiento de Gamboa	On
tcp://192.168.3.152:4003/	Remote dynamic objects 1	Sarmiento de Gamboa	On
udp://0.0.0.0:3008/	grav	Sarmiento de Gamboa	On
udp://10.197.124.140:17000/	Position (Exp.) to NaviScan DS	Sarmiento de Gamboa	On
udp://10.197.124.140:17300/	EIVA runline control_DS	Sarmiento de Gamboa	On
udp://10.197.124.141:17001/	Position (Exp.) to NaviScan WC	Sarmiento de Gamboa	On
udp://10.197.124.141:4000/	Position to NaviScan mcpc1md3	Sarmiento de Gamboa	On
udp://10.197.124.150:17002/	Position to NaviScan mcpc1ps3	Sarmiento de Gamboa	On
udp://127.0.0.1:21001/	Kongsberg HiPAP/APOS	Sarmiento de Gamboa	On
udp://127.0.0.1:5607/	Corredera	Sarmiento de Gamboa	On
udp://192.168.3.255:15200/	HDT SIS	Sarmiento de Gamboa	On
udp://192.168.3.255:15201/	GGA SIS	Sarmiento de Gamboa	On
udp://192.168.3.255:5001/	GPS UDP	Sarmiento de Gamboa	On
udp://192.168.3.59:2020/	Simrad EA600	Sarmiento de Gamboa	On

Items: 19 / 19

El programa recoge todos los datos de los sensores que le llegan por los diferentes puertos y los representa en pantalla, sobre un sistema geodésico elegido anteriormente.

Para facilitar la navegación, en el puente hay un monitor repetidor del navegador.

5.- DEPARTAMENTO DE INSTRUMENTACIÓN DE LABORATORIO

El técnico de instrumentación de laboratorio embarcado ha llevado a cabo las siguientes tareas:

- Mantenimiento del equipamiento de laboratorio.
- Adiestramiento del personal científico en el uso de los instrumentos del laboratorio.
- Control del equipamiento que funciona en continuo (purificadores de agua, ultra purificador de agua, fluorómetro en continuo y PCO2)
- Control del suministro de los servicios asociados a los laboratorios (agua destilada y agua de mar)
- Control de los equipos para conservación de muestras (nevera, congelador y ultracongeladores).

Durante esta campaña el personal científico ha utilizado el laboratorio principal, el laboratorio de química, el de análisis, el de disección, el termorregulado del barco y además un contenedor laboratorio de 20 pies en la cubierta con el contador de centelleo.

5.1- ULTRACONGELADORES

5.1.1.- Descripción

Ultracongeladores MDF-593 (Sanyo) x2

Número de serie: 60711453 / 60711452

Descripción: Instrumento para conservar muestras a baja temperatura.

5.1.2.- Características técnicas

- Tamaño interno (WxDxH): 1280x500x762 mm
- Capacidad efectiva: 487L
- Control de temperatura: de -20 hasta -85°C
- Sensor de temperatura: Pt 100



5.2- BAÑO TERMOSTÁTICO

5.2.1.- Descripción

Baño termostático Neslab RTE 17 (Thermo)
106319004

Número de serie:

5.2.2.- Características técnicas

- Capacidad del tanque: 17 litros
- Rango T: -24°C a 150°C con variaciones de 0.1º C
- Estabilidad: ± 0.01°C
- Tamaño del tanque (WxLxD): 24.2x20.6x22.9 cm



5.3- LUPA CON CÁMARA FOTOGRÁFICA

5.3.1.- Descripción

Lupa estereoscópica SMZ 1500 (Nikon)

Número de serie: 107572

Descripción Lupa para visualización de muestras de pequeño tamaño.

Cámara de microscopía DS-F1 (Nikon)

Número de serie: 111109

Descripción: Cámara digital para acoplar al microscopio invertido TE2000 (Nikon), al microscopio Eclipse 80i (Nikon) y a la lupa estereoscópica SMZ 1500 (Nikon) para poder hacer capturas de imagen de muestras



5.3.2.- Características técnicas

- Iluminación: Desde la base de la muestra con intensidad regulable e iluminación superior por medio de un flexo
- Aumentos: 0.75 – 11.25
- Oculares: 10x
- Dispone de adaptador para acoplar la cámara digital DI-Fi1 (Nikon).
- Fotografías en color
- Megapixel: 5.24

5.4- CAMPANA EXTRACTORA

5.4.1.- Descripción

Vitrina para manipular productos tóxicos y proteger al trabajador de gases contaminantes

5.4.2.- Características técnicas

- Extracción de gases regulable
- Luz interior
- Guillotina con ventanas correderas
- Dimensiones 80x180x75



5.5- ESTUFA DE DESECACIÓN

5.5.1.- Descripción

Estufa desecación Digitronic 80L (JP Selecta)

Número de serie: 0487147

Estufa para secar y desecantes humedecidos.

5.5.2.- Características técnicas

- Capacidad: 76L
- Tª máxima: 250°C
- Homogeneidad: 1.25°C hasta 50°C, 2.5°C hasta 100°C, 6.25°C hasta 250°C
- Estabilidad: 0.5°C
- Error de consigna: 1°C hasta 50°C, 2°C hasta 100°C, 5°C hasta 250°C
- Medidas interiores (WxHxD): 50x38x40 cm



5.6- PURIFICADOR DE AGUA

5.6.1.- Descripción

Destilador de agua Elix 10 Reference (Millipore) x2

Número de serie: FJPA52255C / F4EA26702

Generador de agua destilada. Todos los laboratorios tienen una salida de agua destilada en las piletas.



5.6.2.- Características técnicas

- Capacidad de producción: 10 Litros / hora
- Resistividad del agua producida: > 15 MΩ/cm
- COT < 30ppb
- Caudal de distribución 0.3 – 2 L

5.6.3.- Incidencias.

El filtro EDI del destilador Elix 10 de proa se partió, provocando una fuga interna dentro del equipo. Para solucionarlo se tuvo que sustituir el filtro roto por uno nuevo de respeto. Se cambió también el filtro Progard de este mismo destilador instalado en 2017 por uno nuevo.

5.7- ULTRAPURIFICADOR DE AGUA

5.7.1.- Descripción

Destilador Milli-Q Advantage A10 (Millipore) x2

Número de serie: F6NN74065F/ F6NN74065A

Equipo generador de agua ultrapura Milli-Q.



5.7.2.- Características técnicas

- Resistividad del agua producida: >18 MΩ.cm
- Conductividad del agua producida: 1-0.055 μS/cm
- TOC: 1-999 ppb
- Caudal de distribución: 0.5-3 L/min
- Filtro final de 0.22μm

5.8- ESPECTROFOTÓMETRO

5.8.1.- Descripción

Espectrofotómetro V750 (JASCO)

Número de serie: A034061799

Instrumento de análisis que nos permite determinar la concentración de una determinada sustancia o sustancias en muestras acuosas a partir de la luz absorbida o transmitida por la muestra tras haber sido atravesada por un haz de luz.



6.8.2.- Características técnicas

- Sistema óptico: Monocromador simple. Espectrofotómetro de doble haz
- Fuente de luz: Lámpara de deuterio (190-350nm), y lámpara de halógeno (330-1100nm)
- Detector: Tubo fotomultiplicador
- Rango de longitud de onda: 190nm - 900nm
- Precisión de longitud de onda: ± 0.02 nm (a temperatura estabilizada)
- Rango fotométrico: 0-10000%T, -4 a 4 Abs
- Precisión fotométrica: ± 0.0015 nm (0-0.5Abs), ± 0.0025 nm (0.5-1Abs), $\pm 0.3\%$ T
- Velocidad de giro: 12000 nm/min
- Amplitud de banda: 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0 nm

5.9- BAÑO DE ULTRASONIDOS

5.9.1.- Descripción

Baño de ultrasonidos 550 (Branson)

Número de serie: ENC 100614391G

Descripción: Baño para limpieza de material mediante ultrasonidos. También se puede usar para deshacer aglutinamientos celulares o de otras sustancias



5.9.2.- Características técnicas

Características técnicas:

- Capacidad del tanque: 9.51L
- Tamaño del tanque (WxDxH): 11.5" x 9.5" x 6"
- Precisión de Tª: ±4°C
- Frecuencia de trabajo: 40kHz

5.10- FLUORÓMETRO (CONTINUO)

5.10.1.- Descripción

Fluorómetro 10 AU (Turner Designs)

Número de serie: 6964RTD

Instrumento para cuantificar la cantidad de clorofila del medio en tiempo real mediante la medición en continuo.

5.10.2.- Características técnicas

- Detector: Fotomultiplicador; Rojo (185-870 nm)
- Límites de detección
 - Chlorophyll *a*: 0.025 µg/L
 - Rhodamine WT Dye: 0 - 250 ppb
 - FluoresceinDye: 0 - 250 ppb
- Rango de medida
 - Chlorophyll *a*: 0 - 250 µg/L
 - Rhodamine WT Dye: 0 - 250 ppb
 - FluoresceinDye: 0 - 250 ppb
- Filtros: Clorofila, Rodamina y sin filtro.
- Portacubetas: Flujo continuo
- Fuente de luz: Lámpara halógena UV (clorofila)



5.11- ESPECTROFOTÓMETRO

5.11.1.- Descripción

Lambda 850 (PerkinElmer)

Número de serie: 850N6061301

Instrumento de análisis que nos permite determinar la concentración de determinadas sustancias en muestras acuosas a partir de la luz absorbida o transmitida por la muestra tras haber sido atravesada por un haz de luz



5.11.2.- Características técnicas

- Resolución UV/Vis: $\leq 0.05 \text{ nm}$
- Rango de longitud de onda: 175nm - 900nm
- Amplitud de banda: De 0.05 a 5 nm con variaciones de 0.01nm
- Fuentes de radiación: Lámpara tungsteno - halógena / Lámpara de deuterio
- Lectura: Absorbancia, transmitancia (%), reflectancia (%) y energía
- Precisión (longitud de onda): $\leq 0.02 \text{ nm}$
- Exactitud (longitud de onda): $\pm 0.08 \text{ nm}$
- Estabilidad: $\leq 0.0002 \text{ Abs/h}$
- Amplitud de la línea de base: $\pm 0.0008 \text{ Abs}$
- Detector: Fotomultiplicador R 6872

5.12- AUTOANALIZADOR DE NUTRIENTES

5.12.1.- Descripción

San++ (Skalar)

Número de serie: 07454

Equipo de análisis de nutrientes de funcionamiento continuo y automático. Las muestras y los reactivos se dejan preparados, y después el equipo se encarga de tomar la muestra, que pasará a través de una serie de canales donde se someterá a unos procesos determinados, y al final de dichos canales, será analizada por un fotodetector, que registrará el resultado en un ordenador



5.12.2.- Características técnicas

- 5 canales disponibles de muestreo simultaneo
- Unidad química con bomba, válvulas de drenado y módulos químicos
- Detectores
- Procesador de datos
- Unidad de automuestreado

5.13- BALANZA MARINA P15 (POLS)

5.13.1.- Descripción

P15 (Pols)

Número de serie: 3118T

Instrumento para medir la masa de las muestras.

5.13.2.- Características técnicas

- Tiempo de respuesta: 0.3s
- Clasificación rápida de peso programable hasta para 10 series individuales de 8 categorías de peso
- Conector RS-232 para PC o impresora
- Rango: Máximo 20kg±10g Mínimo 40g

5.13.3.- Incidencias

Se fundió el fusible del equipo, al cambiarlo por uno nuevo y volverlo a conectar a la corriente se volvió a fundir, por lo que posiblemente esté haciendo cortocircuito en algún punto. Queda pendiente de revisar. Durante la campaña se instaló la otra balanza disponible para que siguieran haciendo medidas

5.14- CENTRÍFUGA REFRIGERADA

5.14.1.- Descripción

Allegra X22-R (Beckman Coulter) **Número de serie:** ALD6K011

Centrífuga para tubos Falcon de 50ml y para tubos de 10/15ml (17mm de diámetro de fondo redondo)



5.14.2.- Características técnicas

- Velocidad: de 0 a 15500 rpm (en incrementos de 100rpm)
- Tiempo: hasta 9h 59min o en modo continuo (tiempo ∞)
- Tª: de 20°C a 40°C (incremento de 1°C)
- Rango de funcionamiento: de 2°C a 40°C
- Rango de temperatura ambiente: de 10°C a 35°C
- Aceleración: 10 perfiles distintos de aceleración
- Deceleración: 10 perfiles distintos de deceleración
- Capacidad: 12 tubos falcon de 50 ml o 48 tubos de de 10/15ml (17mm de diámetro de fonodo redondo)

5.15- EQUIPO DE MEDICIÓN EN CONTINUO DE PCO₂

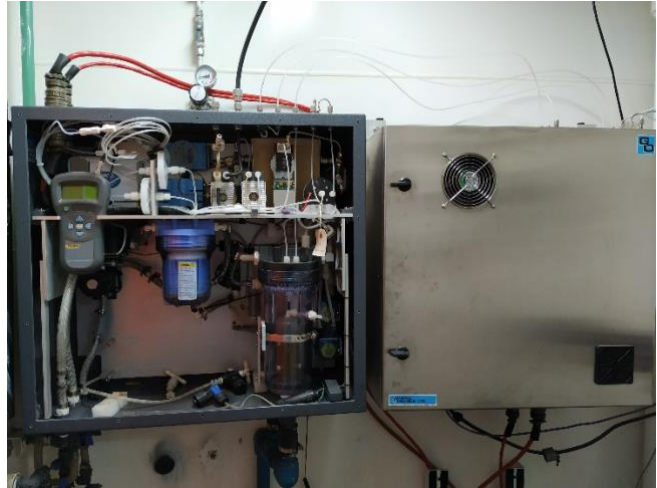
5.15.1.- Descripción

Equipo de medición en continuo de pCO₂ Licor7000 (LICOR)

Equipo conectado al circuito de continuo del barco para hacer mediciones de pCO₂ en agua

5.15.2.- Características técnicas

- Dispone de una caja húmeda por donde circula el agua y una caja seca en donde se encuentra el analizador LICOR y el ordenador de adquisición de datos
- Tiene conexiones directas para los distintos patrones de gases necesarios para la calibración del equipo que se realiza de forma automática



5.15.3.- Incidencias.

El fregadero instalado debajo del equipo no evacua bien el agua. Cuando hay un poco de balance se aprecia como el agua que debería evacuarse, vuelve a entrar por la pileta pudiendo provocar inundaciones en el cuarto del equipo si no se controla el flujo de agua del equipo.

Habría que revisar la tubería de evacuación del equipo para solucionar este problema

5.16- CONTINUO

5.16.1.- Descripción

Sistema de recogida de agua marina en continuo. El agua se recoge mediante una bomba con el corazón de teflón situada a unos 4.5 metros de profundidad. El agua es distribuida a los laboratorios a través de tuberías de silicona libre de epóxidos, para evitar contaminación química.



5.17- MOVILIARIO DE LABORATORIO

5.17.1.- Incidencias.

Se reparó durante la campaña varios cierrapueras de los muebles y cajones, así como algunos tiradores

6.- INFORME DEPARTAMENTAL TIC

6.1- Introducción

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:**..... Firewall, con los servicios añadidos: VPN, DNS, DHCP, QoS
- **TABLERO:**..... Servidor de Virtualización.
- **PULPO:**..... Servidor de Virtualización con los equipos: DORADA y LENGUADO2. (Apagado)
- **SEPIA:**..... Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos (SADO) Principal.
- **CALAMAR:**..... Servidor DHCP. (Apagado)
- **HOMERO:**..... Servidor de Virtualización con PROXMOX con los equipos: -Dorada -Ilion -Lenguado2 -sado
- **ILLION:**..... Servidor de pruebas proyecto EuroFleets (Ears)
- **ALDRISI:**..... SADO de Respaldo, DataTurbine, GIS, WebGUMP-II y Web de Eventos.
- **LENGUADO2:**..... Servidor Virtualizado con OpenCPN integra fuentes: dgps, Gyro, Corredera, mru, posmv, ek
- **LENGUADO1:**..... Servidor con OpenCPN integra fuentes de: dgps, Gyro, Corredera, ais, mru, posmv, ek/ea
- **DORADA:**..... Sistema Virtualizado para la Intranet y el RTP.
- **TRIPULACION:**..... NAS con las carpetas compartidas: capitán, cocina, Compartida, maquinas, marinería y puente.
- **UTM:**..... 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
- **NTP0:**..... 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 Ofic.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\BOCATS2\](#)

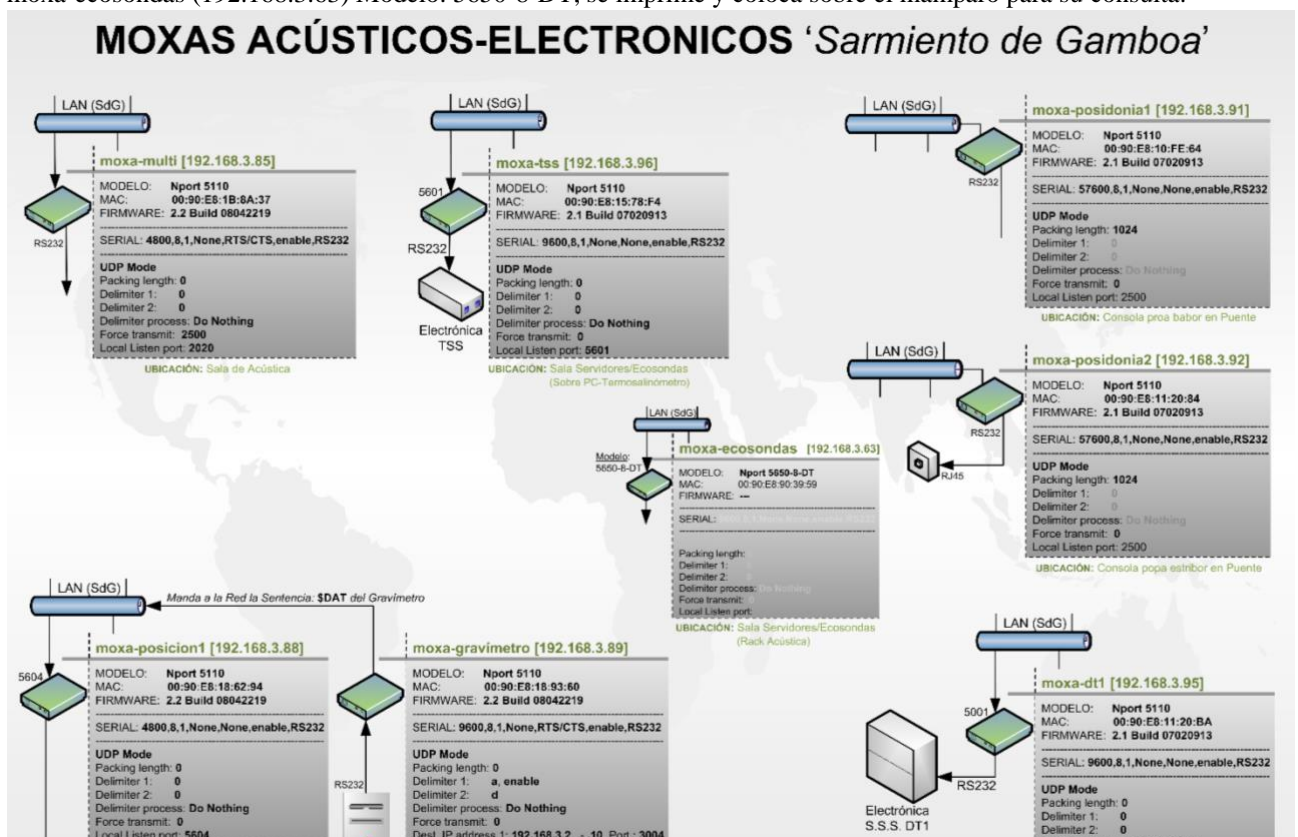
Los Datos adquiridos por los instrumentos y los Metadatos generados se almacenan en la siguiente ruta: [\\datos\instrumentos\BOCATS2\](#)

Al final de la campaña, de todos estos datos se realizan 2 copias, una que se entrega al responsable Científico (Antón Velo del IIM), otra copia para la UTM queda en custodia en el barco en un disco duro etiquetado en los cajones de HHDD.

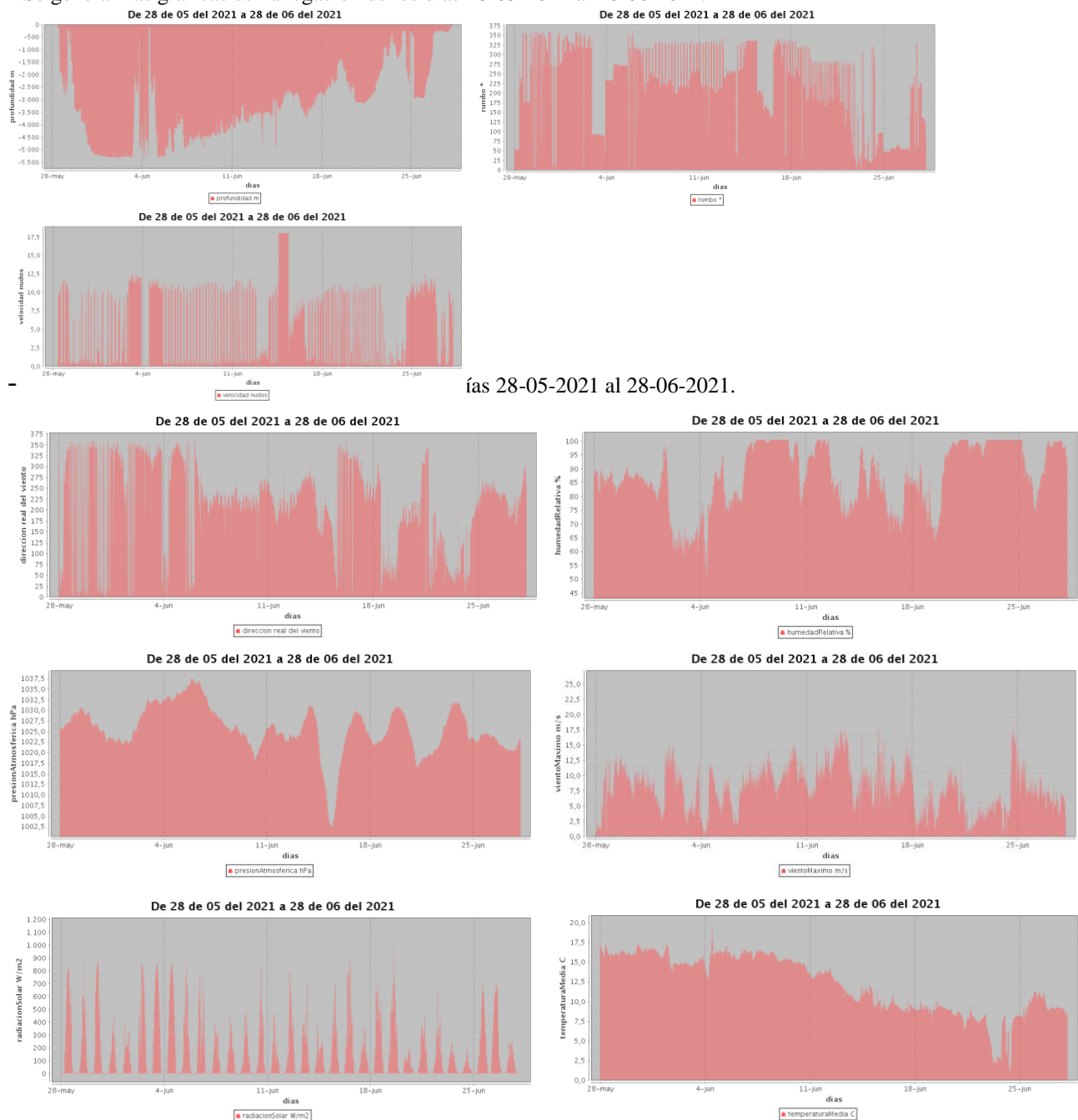
Posteriormente y antes de comenzar la siguiente campaña, se borran TODOS los datos de esta campaña de: `\\datos\instrumentos\BOCATS2\` e igualmente se borran todos los ficheros de: `\\datos\cientificos\BOCATS2\`

6.2- Resumen de actividades

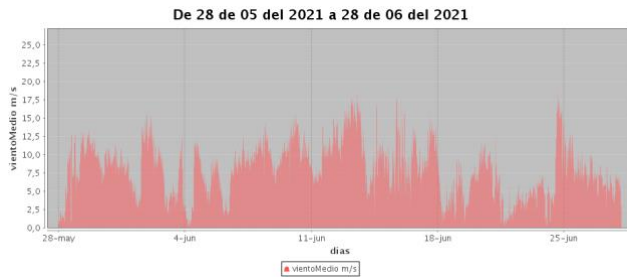
- Al inicio de campaña se mantiene una reunión con los científicos indicando las normas de funcionamiento de la red informática a bordo. También se les explica la puesta en marcha de un sistema de creación de Metadatos que acompañarán al informe de campaña y a las actividades y equipos desplegados en la misma y se les explica su funcionamiento, aleccionándoles para que ellos mismos se encarguen de ir introduciendo los mismos.
- Se cuelga en el mamparo de la sala de informática un dossier con los servicios que ofrece el Dpto.TIC en castellano e Inglés, así como la forma de actuar y marcación a realizar con las llamadas de telefonía.
- Se ayuda en las instalaciones y configuraciones de algunos de los equipos que los científicos traen a bordo.
- Se ayuda con la conexión de los móviles de algunos usuarios, con los AP del barco para su salida por Whatsapp.
- Se configura la red e impresoras a los portátiles de los científicos que no lo pueden conseguir por sus propios medios.
- Se vigila diariamente que la adquisición e integración de los datos del SADO se realiza correctamente.
- Se vigila periódicamente el estado de los servidores.
- Preparación de las carpetas compartidas de Datos de la nueva campaña y eliminación de las anteriores.
- Se establecen copias programadas del SADO con el Software SyncBack para que estos datos estén al alcance de los científicos en las carpetas habituales indicadas en la reunión inicial de campaña mantenida con ellos.
- Durante el transcurso de la campaña se genera con el OpenCPN el fichero .gpx con la derrota, así como las marcas de las zonas de trabajo. De la misma forma se generan ficheros .kml y .kmz, graficas de la navegación, TSS y estación meteorológica, que junto con la extracción de los datos se entrega como parte añadida de los datos. Se actualiza el esquema de los Moxas (Acus-Elec.) que hay en la red del buque puesto que hay un nuevo dispositivo: moxa-ecosondas (192.168.3.63) Modelo: 5650-8-DT, se imprime y coloca sobre el mamparo para su consulta.



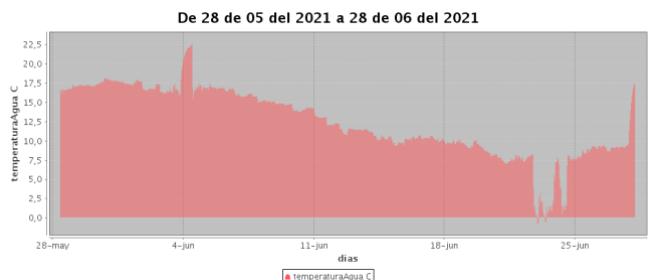
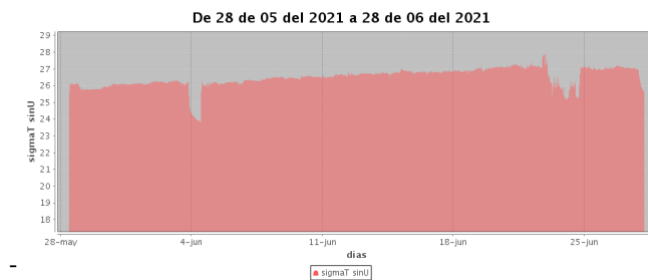
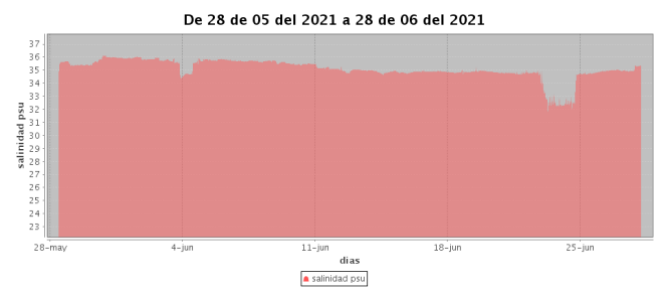
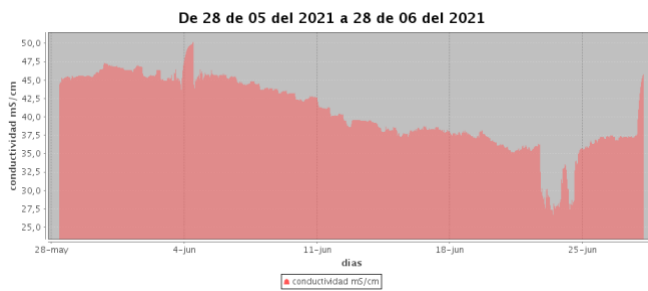
- Se instala un AP en la sala de Servidores/Ecosondas dado que no llega la cobertura de los puntos más cercanos a este local y en muchas ocasiones se necesita acceso Wi-Fi. Se utiliza uno de los AP (TP-Link) que se había quitado meses atrás para su renovación.
- Se instala en los siguientes equipos: Los 3 PCs de Usuario, 2 PCs de Tripulación, PC-Capitán, Portátil Capitán, PC-Jefe Maquinas, PC-Puente, PC-Maquinas, el antivirus **AVG Ultimate** con licencia para un año. De las 10 licencias adquiridas se instalan en estos por ser equipos importantes, y algunos de uso público. Una vez instalados, se actualiza el fichero de firmas y se analizan los sistemas para que los equipos queden limpios y protegidos. Dados los requerimientos de seguridad, cuando se disponga de una solución corporativa de Antivirus se irá instalando paulatinamente en el resto de sistemas.
- Igualmente también se traslada la necesidad de proteger con una solución antivirus los sistemas Linux, que aunque son SSOO más seguros, también deben ser protegidos.
- Se generan las gráficas de navegación de los días 28-05-2021 al 28-06-2021.



ías 28-05-2021 al 28-06-2021.



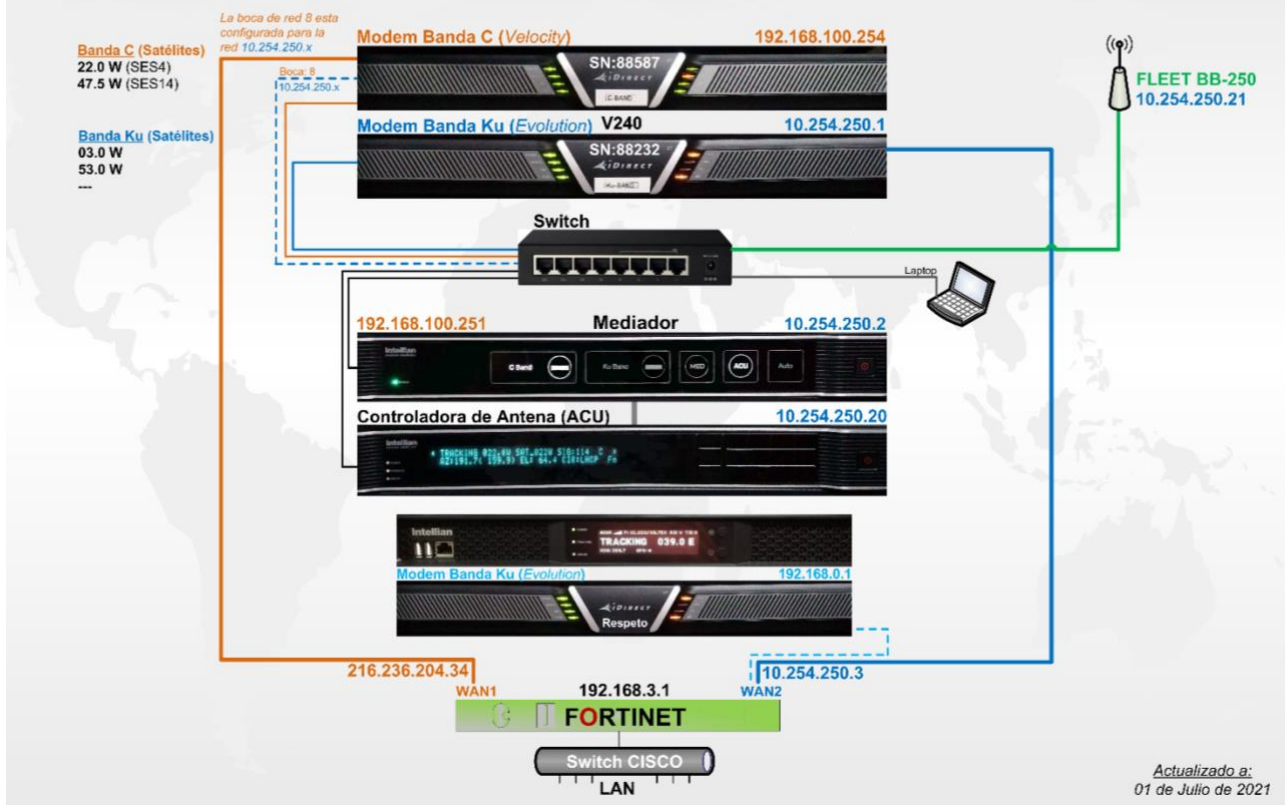
- Y las gráficas del Termosalinómetro de los días 28-05-2021 al 28-06-2021.



datos del SADO.

- Una vez se van los científicos y varios días antes del comienzo de la siguiente campaña se procede al borrado de todos los datos de esta campaña.
- El técnico de Telespazio *Massimo Campi* pide en Vigo conectar el Fleet BB-250 al sistema para tener acceso desde el exterior. Para ello reconfigura el Fleet. Esta se supone una necesidad temporal.
- Se realiza durante la campaña un pequeño esquema de cómo está montado el sistema de conexión a internet a bordo.

CONEXIÓN A INTERNET en Banda C y Ku 'Sarmiento de Gamboa'



- Se hace entrega al capitán y oficiales de puente de la llave adquirida para inhabilitar los puertos USB de equipos importantes que según los requerimientos de seguridad deben estar protegidos, como por ej. el ECDIS y otros.
- A requerimiento de Telespazio se contacta con el soporte del Forti para que puedan acceder al **10.254.250.1** a través de la banda C. Transcribiendo su correo: nos indican que estos cambios consisten en crear una nueva Virtual IP y crear una política nueva, tal como se ve abajo:

Name	Details	Interface
IPv4 Virtual IP (1)		
Telespazio_VIP	10.254.250.3 --> 10.254.250.1 (TCP: 50001 --> 443)	Banda C (wan1)

Creada política ID-15:

ID	Name	Source	Destination	Action	Log	Status
15	SNAT_Telespazio	H_93.34.167.17_Telespazio	H_10.254.250.1	always	ALL	ACCEPT Enabled

Estos cambios sólo afectan la gestión por parte de Telespazio y no al tráfico habitual (datos y voz). En cualquier caso, el procedimiento de marcha atrás sería simplemente deshabilitar la política 15 y eliminar el Virtual IP (en Policy&Objects)

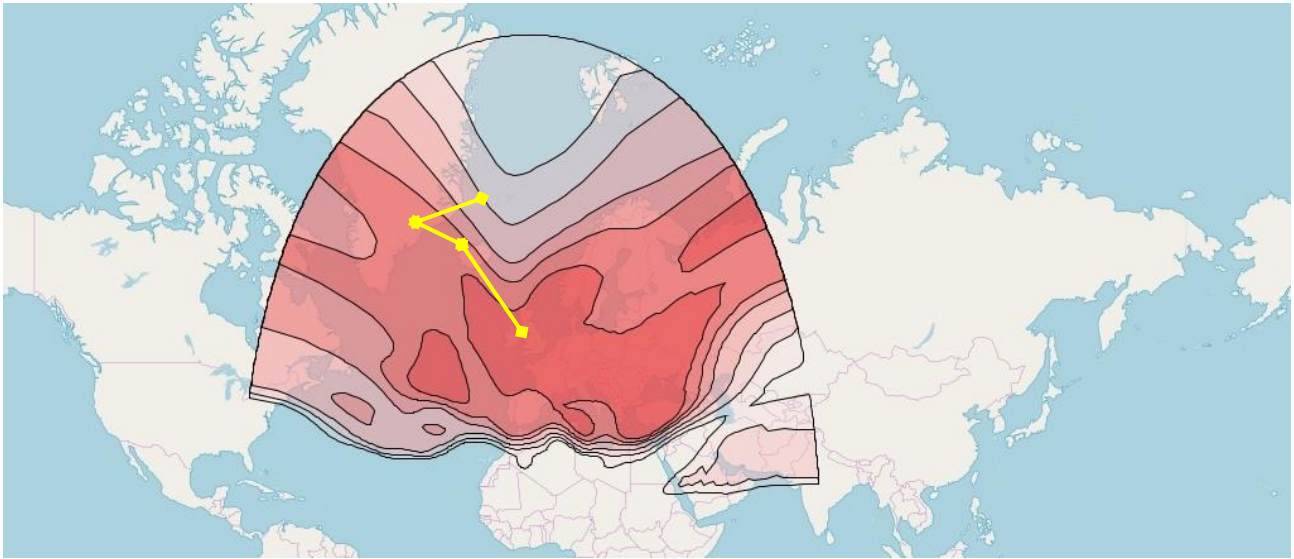
6.3- Incidencias

- El SAI sito en el rack de los switches tienen una alarma de baterías en mal estado, es necesaria su sustitución a la mayor brevedad posible.
- Faltan una serie de teléfonos fijos o parte de ellos en algunas de las estancias y laboratorios del buque.
 - En el Laboratorio de química de los 2 teléfonos fijos que hay, ninguno de ellos tiene el auricular operativo, el resto del teléfono y la conexión esta operativa.
 - En la Sala de TV principal falta el terminal completo.
 - En la zona de ocio entre las salas de TV tampoco existe el terminal.
- En las pruebas de telefonía que Usail realizó en Vigo poco antes de salir, a uno de los adaptadores Analógico/digital le quedó deshabilitada una línea, por lo que no estaba operativa, tras percatarnos de ello durante la campaña y habilitarla se solventó la incidencia. Se comprueban las líneas restantes y están operativas.
- Los equipos ubicados en los camarotes de la tripulación no admitan ya un Windows 10 dado su Hardware, tienen más de 14 años y se tendrían que renovar en la medida de lo posible, especialmente los puestos de los oficiales de puente pues lo requieren insistentemente para trabajar en el camarote. Esta renovación también es importante de cara a la seguridad pues son equipos con Windows 7 Pro que ya no disponen de actualizaciones por parte de Microsoft.
- El Iridium deja de funcionar temporalmente. Al apreciar la incidencia se reinicia el dispositivo pero los Leds de las líneas de voz se mantienen en naranja durante unos días por lo que no está disponible su uso. Días después, más al sur, en la 2ª zona de trabajo del 2º Leg de la campaña vuelve a recuperarse y queda operativo.
- El terminal del Fleet BB 250 del puente pide el código PUK por lo que la parte de voz no está operativa. La parte de datos se tuvo que configurar y usar en alguna ocasión en el portátil del Capitán para los reportes a las autoridades danesas al entrar en sus aguas puesto que la inestabilidad a través de las comunicaciones V-SAT no daba garantías de realizarlos en los tiempos requeridos por dichas autoridades. La navegación web por esta vía se notaba especialmente lenta en comparación con otras campañas que también se necesitó.
- El Laboratorio principal precisa de bastantes más tomas de corriente y de red RJ45, en muchas ocasiones queda muy escaso de ellas teniendo que recurrir a ladrones de corriente y switches. Un ejemplo de la falta de tomas eléctricas de esta campaña:



INCIDENCIAS (V-SAT)

- El enlace satelital V-240 sigue siendo inestable tanto en Banda Ku como en Banda C.
- Tratar las incidencias directamente con Evolution no resuelve nada más allá de que saben de primera mano los incidentes que se producen, pero a la hora de la resolución sigue siendo Telespazio quien debe dar un soporte que es sustancialmente mejorable.
- Los cortes en Banda Ku en esta campaña han estado claramente identificados por el rumbo que tomaba el buque. La huella del único satélite operativo en la zona de trabajo de la campaña en Banda Ku era la del Sat. 03.00W. Su cobertura es buena, siendo la que se muestra a continuación:
ABS-3W-Ku-Europe



- Las pérdidas de conectividad venían claramente dadas en cuanto se tomaba rumbo noroeste (justamente el coincidente con el rumbo entre estaciones) Entre 320° y 350° la antena apuntaba a la popa del buque (Sat.03.00W) y perdía por completo la conexión. Ejemplos de esto nos los da el Dashboard de la ACU:
A la derecha se ve en tiempo real el rumbo del buque y el satélite al que apunta la antena. Señal muy pobre (13). Heading: 327.7°

Intellian®

Signal Level 13
Setup Initial Search Track TX Disable

Restart Setup Save Sat. Ant. Info Account Logout

- > Dashboard
- > Ship Setting
- > Antenna Setting
- > Tracking Setting
- > Modem Setting
- > Diagnostic
- > Library Setting
- > Firmware & Configuration
 - Antenna Firmware Upgrade
 - Antenna Log
 - Antenna Backup & Restore
- > Administration
 - Network Setting
 - SNMP Setting
 - User Management
 - iARM Upgrade
 - iARM Save & Reboot
 - Antenna Event Log
 - Intellian Network Devices
- > Information
 - Control IP • 10.254.250.111
 - Current IP 10.254.250.111
 - Refresh Rate • 1 (sec)
 - Refresh Disable 8:09

Dashboard

Current Antenna Position / Target Antenna Position

Relative Azimuth(°)	190.72
Absolute Azimuth(°)	157.72 / 158.05
Elevation(°)	33.67 / 35.20
LNB Pol Angle(°)	75.20 / 74.93

GPS

Longitude(°)	19.058071	W
Latitude(°)	45.751812	N

Heading Device

Current Device: NMEA 4800

Heading(°)	327.70
------------	--------


BOW Offset

Current Bow Offset(°)	1
-----------------------	---

DVB Information

Frequency(MHz)	12739
Symbol(kSps)	46697

Azimuth Animation



TX Enable ●

Enable Mode	●
Blockage	●
Pointing	●

Intellian®

Signal Level 155
Setup Initial Search Track TX Enable

Restart Setup Save Sat. Ant. Info Account Logout

- > Dashboard
- > Ship Setting
- > Antenna Setting
- > Tracking Setting
- > Modem Setting
- > Diagnostic
- > Library Setting
- > Firmware & Configuration
 - Antenna Firmware Upgrade
 - Antenna Log
 - Antenna Backup & Restore
- > Administration
 - Network Setting
 - SNMP Setting
 - User Management
 - iARM Upgrade
 - iARM Save & Reboot
 - Antenna Event Log
 - Intellian Network Devices
- > Information
 - Control IP • 10.254.250.111
 - Current IP 10.254.250.111
 - Refresh Rate • 1 (sec)
 - Refresh Disable 8:41

Dashboard

Current Antenna Position / Target Antenna Position

Relative Azimuth(°)	212.14
Absolute Azimuth(°)	164.14 / 164.44
Elevation(°)	41.54 / 41.73
LNB Pol Angle(°)	78.20 / 78.35

GPS

Longitude(°)	13.305146	W
Latitude(°)	40.942490	N

Heading Device

Current Device: NMEA 4800

Heading(°)	312.40
------------	--------


BOW Offset

Current Bow Offset(°)	1
-----------------------	---

DVB Information

Frequency(MHz)	12739
Symbol(kSps)	46697

Azimuth Animation



TX Enable ●

Enable Mode	●
Blockage	●
Pointing	●

- En cuanto el buque vira, comienza a crecer la señal hasta que consigue de nuevo entrar en línea y por tanto tener conexión a bordo.

La antena va dejando de apuntar a la popa y va incrementando la señal (155) Heading: 312.4°

Gran nivel de señal (201) Heading 238.9°

The screenshot shows the Intellian web interface. At the top, there is a status bar with 'Signal Level 201', 'Setup', 'Initial', 'Search', 'Track', and 'TX Enable' buttons. Below this is a navigation menu on the left with categories like Dashboard, Ship Setting, Antenna Setting, Tracking Setting, Modem Setting, Diagnostic, Library Setting, Firmware & Configuration, Administration, and Information. The main content area is titled 'Dashboard' and contains several data sections:

- Current Antenna Position / Target Antenna Position:**

Relative Azimuth(°)	279.04
Absolute Azimuth(°)	157.04 / 158.04
Elevation(°)	35.41 / 35.17
LNB Pol Angle(°)	75.20 / 74.92
- Azimuth Animation:** A circular diagram showing the antenna's orientation with a compass rose (N, S, E, W) and a central antenna icon.
- GPS:**

Longitude(°)	19.091286	W
Latitude(°)	45.796127	N
- Heading Device:**

Current Device	NMEA	4800
Heading(°)	238.90	●
- BOW Offset:**

Current Bow Offset(°)	1
-----------------------	---
- DVB Information:**

Frequency(MHz)	12739
Symbol(kSps)	46697
- TX Enable:**
 - Enable Mode: ●
 - Blockage: ●
 - Pointing: ●

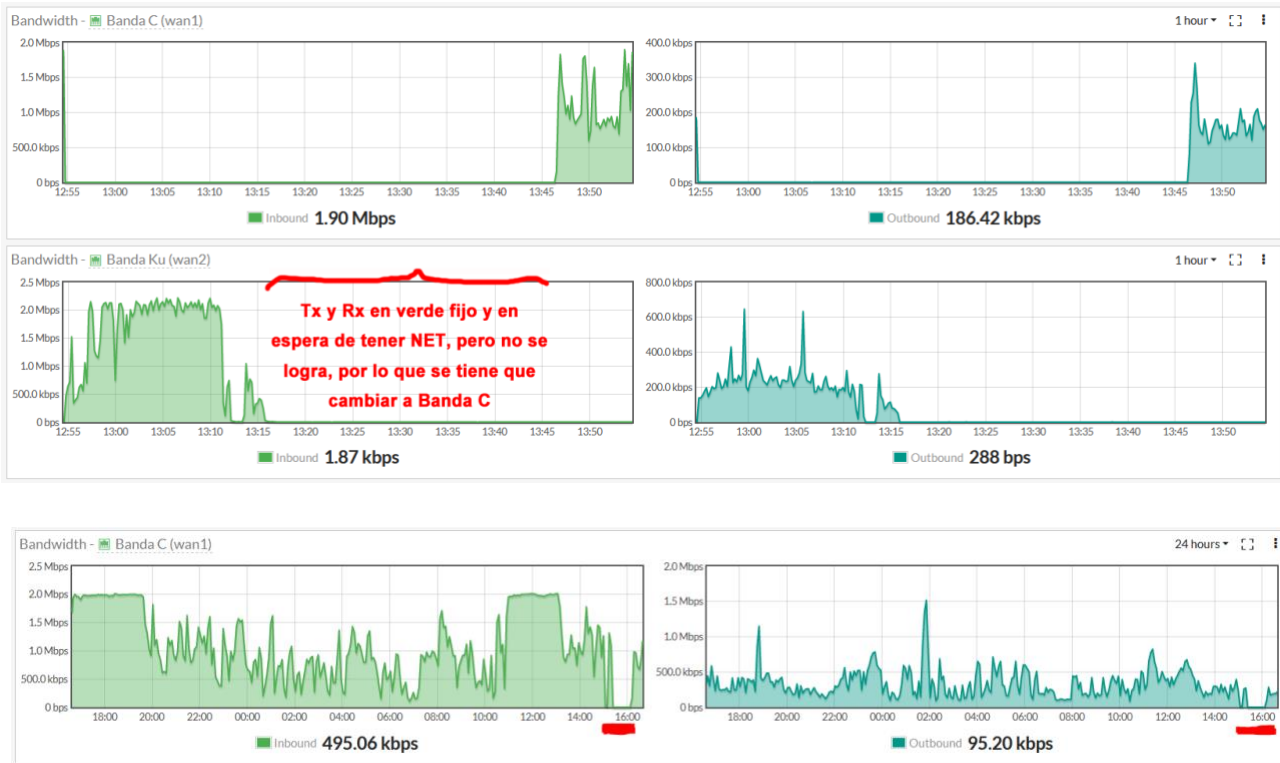
- Durante todo el transecto noroeste se apreció este problema hasta el punto en el que el personal a bordo ya comenzó a darse cuenta de que entre los puntos de muestreo caería la conexión. Parece claro que la estructura de los radares del buque afecta, en esta campaña ha sido claro y notorio al margen de otros problemas, y se debería pensar seriamente en una solución contundente al respecto.

- Al margen de estos problemas también ha habido otros en Banda Ku.

Sin motivos aparentes y con buena señal se corta la conexión, tras unos minutos mientras realiza el proceso de enlazar de nuevo y consiguiendo transmisión y Recepción de forma estable durante bastantes minutos, el sistema no logra entrar en red (*Led: NET parpadeando constantemente en verde*) con lo cual no se tiene conexión a bordo a pesar de tener Rx, Tx y buena señal. Esta incidencia se produce al menos en 3 ocasiones y se le da traslado a Evolution, preguntando porque no entra el línea a pesar de tener el resto de parámetros bien, también se les pregunta si el NOC nos monitoriza y si ven estas incidencias para que realicen las acciones que estimen convenientes y con ellas ayudar a que el buque este el mínimo tiempo posible desconectado.

Para no perder servicio de forma indefinida se tiene que cambiar de banda porque en Ku el sistema no consigue por si solo volver a entrar en red.

Graficas del Forti de las incidencias reseñadas y enviadas a Evolution en cuanto estas suceden.



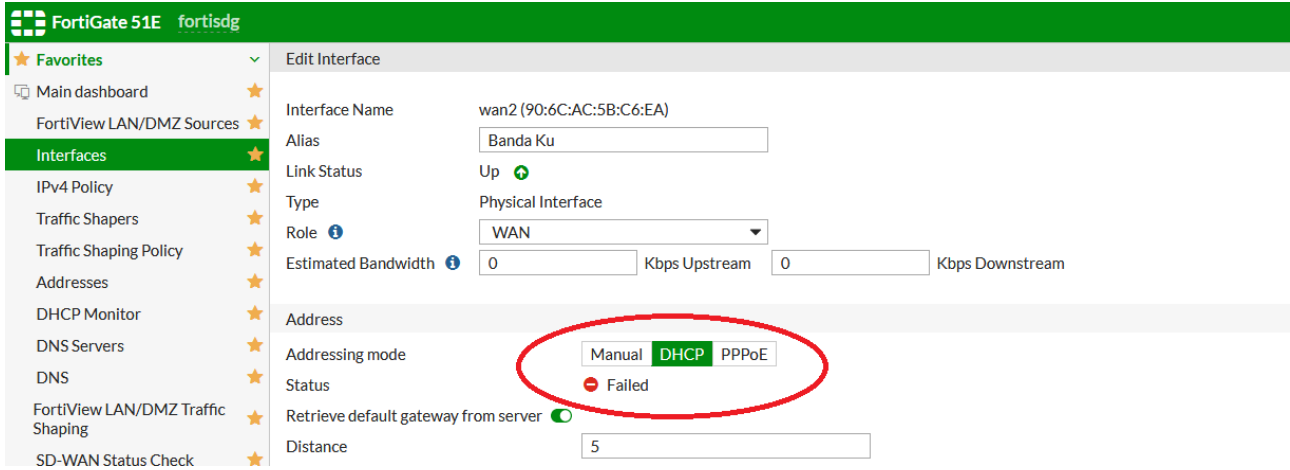
- En Banda C también se han producido cortes. 24 h.

*Grafica en un periodo de

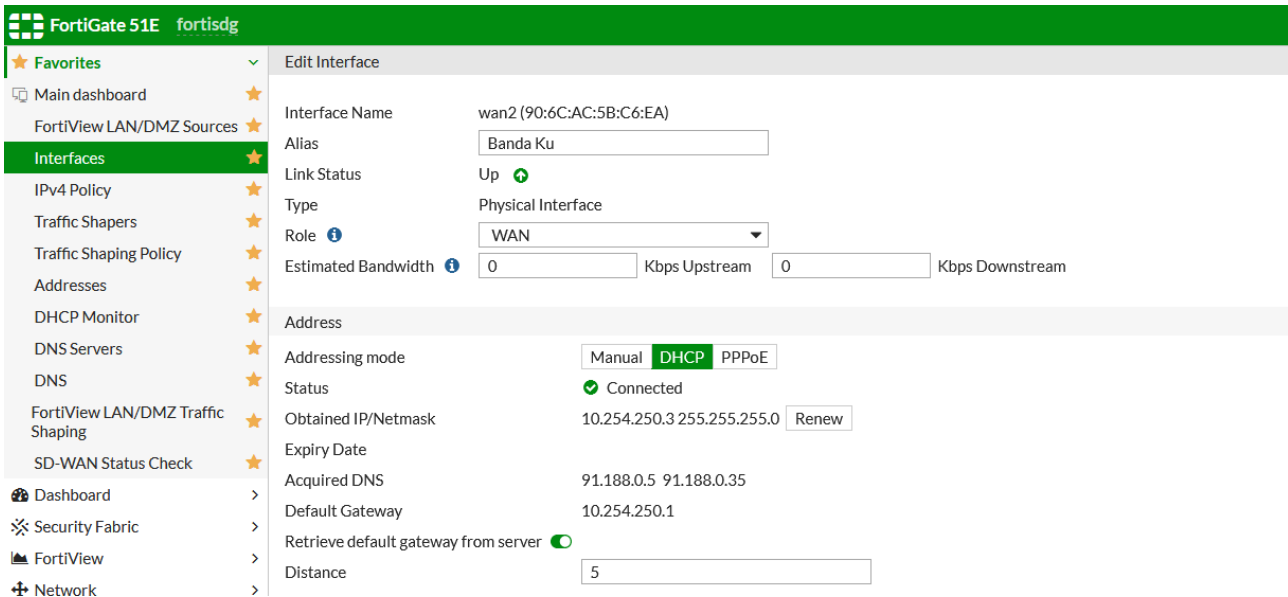
- Todos los cortes producidos que son múltiples a lo largo de la campaña se minimizan en tiempo cambiando de banda o satélite manualmente en el sistema, no esperando a que este lo haga por sí mismo, pues tardaría notoriamente mucho más tiempo con el consecuente perjuicio para todo el personal embarcado. Este hecho en caso de tránsitos donde no va personal TIC supone un claro perjuicio para la tripulación que necesita igualmente de conexión a internet.
- Al requerimiento de documentación técnica del sistema montado y alguna guía en caso de incidencias, envían documentación parcial (*Sarmiento de Gamboa_REPORT.pdf*) un documento de 22 hojas de las cuales solo envían las 4 últimas, de la 19 a la 22. Tras seguir requiriéndoles documentación, envían guías de fabricante de los dispositivos o documentación de montaje en racks que poco o nada aportan.
- Desde el día 28 de mayo, fecha de la que se parte de Vigo, hasta el día 28 de junio (llegada a Reikiavik), se han recibido más de 50 mails indicando:....SEDE RECUPERADA. Son correos que se envían automáticamente cuando ha habido cortes de conexión. Demuestra claramente que son excesivas las incidencias ocurridas.
- Otra incidencia que se produjo (y esta fue repetitiva con el Modem de la BAE) fueron los problemas en el DHCP del Modem en Banda Ku que deja operar correctamente, apreciándose en el Forti como no asigna ninguna configuración a la WAN2 y por lo tanto se corta la conexión. Hay que reiniciar varias veces el Modem y probar distintas bocas de red hasta que al final se logra que se asignen los parámetros correctos de configuración para que se establezca de nuevo el enlace.
Hasta llegar a dar con este fallo se tarda un tiempo pues se tiene que revisar todo el conexionado, los distintos dispositivos, bocas, cables, etc... (Se prueba con el Forti de respeto, pero no fue fallo del cortafuegos)

Que un Modem deje de ofrecer un servicio y que se tenga que reiniciar o cambiar el cable de boca para que siga funcionando deja en evidencia la inestabilidad del sistema.

DHCP-Failed (21/06/2021)



- De producirse esta incidencia en un tránsito la tripulación se quedaría sin conexión permanentemente. No tiene explicación ni justificación alguna fallos como este en dispositivos que deberían ser absolutamente estables en su funcionamiento.



En el Forti se observa la configuración que debe tener la WAN2 cuando el servicio funciona correctamente.

- En ocasiones la Unidad de Control de la Antena deja de ofrecer información en su Display. Se recupera por si sola al cabo de un tiempo. Se traslada esta incidencia a Evolution, indicando que lo verán y nos darán respuesta.



6.4- Sistema de Comunicaciones de Banda Ancha en el Sarmiento de Gamboa

1- Acceso a Internet.

La conexión de banda ancha permite el acceso permanente desde el buque a redes que trabajen con protocolos TCCP/IP. 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 o de la UE a través de la conexión de telefonía móvil 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,...) 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 cortafuegos el acceso a sitios de intercambio de contenidos tipo P2P y sitios chat.

2- Intranet del Buque:

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.

B/O SARMIENTO DE GAMBOA

19/12/2020 - 11:10:52 UTC



NAVIGATION

19/12/2020 - 11:10:53 UTC
Speed: 10.40 Knots
Heading: 227.50 °
Depth: 5485.50 m
Lat: 35.70750 °
Lon: -19.12024 °

METEOROLOGY

19/12/2020 - 11:10:53 UTC
Temperature: 17.37 °C
Pressure: 1032.03 hPa
Humidity: 68.79 %
Solar Radiation: 374.62 w/m²
Wind Speed: 5.76 m/s
Wind Direction: 306.60 °

SEA WATER

19/12/2020 - 11:10:48 UTC
Temperature: 18.37 °C
Salinity: 36.29 psu
Conductivity: 47.80 mS/cm
Fluor: 0.0195 V
σ_T: 26.17 kg/m³

ASISTENTE PARA LA EXTRACCION Y GRAFICADO DE DATOS

Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos (UTM 2009)

PASO 1: Selección de los límites temporales de los datos a extraer

Fecha Inicial (00:00) 19/12/2020
Fecha Final (23:59) 19/12/2020

PASO 2: Selección del tipo de grafico o documento

- GRAFICAS XY (fecha - valor)
- MAPAS DE NAVEGACIÓN
- FICHEROS DE NAVEGACION KMZ, BNA, ...
- REPORT DE CAMPAÑA
- FICHERO DE EVENTOS & NAVEGACION
- FICHERO DE TERMOSAL & NAVEGACION
- FICHERO DE METEO & NAVEGACION
- FICHERO DE GRAVIMETRIA & NAVEGACION

3- Puntos de Acceso Wi-Fi

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 y de la UE a través de dichos puntos de acceso también es posible la conexión a Internet a través de la red 4G terrestre. Los SSID de los A.P. son: SARMIENTO y las ubicaciones son las siguientes:

- | | |
|---|--------------------|
| - Puente | - electrónica |
| - tripulación-babor | - laboratorio |
| - tripulación-babor-bis (Camarote: 201) | - comedor |
| - tripulación-estribor | - SalaTV |
| - científicos-babor | - reuniones |
| - científicos-estribor | - ecosondas |
| - química | - Control Máquinas |



4- Acceso a la red de la UTM en el CMIMA

Otra de las características de la conexión del buque es que permite enlazar la red de área local de abordo con los recursos de red que la UTM tiene en su centro de Barcelona mediante una Red Privada Virtual (VPN)

Este enlace que se establece mediante protocolos de red seguros (IPSec) permite entre otras características, 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, 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.

5- Telefonía

El sistema habitual de telefonía del 'Sarmiento de Gamboa' consta de 4 líneas telefónicas. De los 4 números de teléfono con salida al exterior, 3 son de voz, y otro de Voz/Fax con los siguientes números y ubicaciones:

- Línea (Voz) **911 930 357:**
Llamadas entrantes/salientes en el camarote del **Capitán** (ext. 213) y **Jefe de Máquinas** (ext. 211)
 - Línea (Voz) **911 930 358:**
Llamadas entrantes/salientes en la **Sala de informática/Procesado** (ext. 128)
 - Línea (Voz/Fax) **911 930 359:**
Llamadas entrantes/salientes en la **Cabina del Puente** (ext. 120) o Fax de la **Oficina del Puente**.
 - Línea (Voz) **911 930 360:**
Llamadas entrantes/salientes en el camarote del **Jefe Técnico** (ext. 210) y **Jefe Científico** (ext. 212)
- Para llamar desde estos números marcar la siguiente codificación:
- | | | |
|---|-----------------------------|----------------------------|
| 0 + Nº de Teléfono | Ej.: 0986211041 | (Llamadas nacionales) |
| 0 + 00 + Cód. País + Nº Teléfono | Ej.: 000390189983665 | (Llamadas Internacionales) |

El número de teléfono oficial del buque será el **911 930 358**. 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.